

MER voor de extractie van mariene aggregaten in het Belgisch deel van de Noordzee

Zeegra vzw | Afdeling Kust | Afdeling Maritieme Toegang

12 november 2020



Dossiergegevens

Opdrachtgever

ZEEGRA VZW

Lanceloot Blondeellaan 17
8280 Zeebrugge

Contactpersoon opdrachtgever

Dhr. Christophe Huyghebaert

T +32 2 678 37 15

E christophe.huyghebaert@sagrex.be

Dhr. Elias Van Quickelborne

T +32 59 55 42 11

E elias.vanquickelborne@mow.vlaanderen.be

Contactpersoon

ANNEMIE VOLCKAERT

Mariene expert

E Annemie.Volckaert@arcadis.com

Arcadis Belgium nv

Gaston Crommenlaan 8 bus
101
9050 Gent
België

Revisie

Versie	Datum	Opmerking
1.0	16/07/2020	Draft Ontwerp MER (hfdst 1-3) voor opdrachtgever
2.0	10/09/2020	Draft Ontwerp MER (hfdst 1-5) voor opdrachtgever
3.0	15/09/2020	Draft Ontwerp MER (hfst 1-5) voor revisie BMM
4.0	14/10/2020	Draft Ontwerp MER (hfst 1-7) voor revisie opdrachtgever en BMM
5.0	26/10/2020	Draft Ontwerp MER (NTS, conclusie) voor revisie opdrachtgever
6.0	4/11/2020	Finaal ontwerp MER voor revisie opdrachtgever
7.0	12/11/2020	Finaal ontwerp MER

Opgesteld

Afdeling	Naam	Handtekening
Milieu	Wouter Rommens	
Milieu	Freija Hauquier	

Geverifieerd

Afdeling	Naam	Handtekening
Milieu	Annemie Volckaert	

Inhoudsopgave

NIET TECHNISCHE SAMENVATTING	21
1 PROJECTBESCHRIJVING	21
2 PROCEDURE	21
3 ALTERNATIEVEN	22
4 EFFECTBESCHRIJVING EN -BEOORDELING	25
4.1 Bodem	25
4.1.1 Referentiesituatie	25
4.1.2 Effectbeschrijving- en beoordeling	26
4.2 Water	27
4.2.1 Referentiesituatie	27
4.2.2 Effectbeschrijving- en beoordeling	27
4.3 Fauna, Flora & Biodiversiteit	28
4.3.1 Referentiesituatie	28
4.3.2 Effectbeschrijving- en beoordeling	30
4.4 Lucht & Klimaat	33
4.4.1 Referentiesituatie	33
4.4.2 Effectbeschrijving- en beoordeling	33
4.5 Geluid	34
4.5.1 Referentiesituatie	34
4.5.2 Effectbeschrijving- en beoordeling	34
4.6 Zeezicht & Cultureel erfgoed	35
4.6.1 Referentiesituatie	35
4.6.2 Effectbeschrijving- en beoordeling	35
4.7 Verenigbaarheid met andere activiteiten	35
4.7.1 Referentiesituatie	35
4.7.2 Effectbeschrijving- en beoordeling	35
4.8 Veiligheidsaspecten	37
4.8.1 Referentiesituatie	37
4.8.2 Effectbeschrijving- en beoordeling	37
4.9 Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen	38
5 CUMULATIEVE EFFECTEN	39
6 MONITORING	40
7 GRENSOVERSCHRIJDEND EFFECTEN	41
8 SYNTHESE EN CONCLUSIES	41

MILIEUEFFECTENRAPPORT VOOR DE EXTRACTIE VAN MARIENE

AGGREGATEN IN HET BNZ	43
1 INLEIDING	43
1.1 BEKNOPTTE VOORSTELLING VAN HET PROJECT	43
1.2 DE INITIATIEFNEMERS EN HET TEAM VAN DESKUNDIGEN	43
1.2.1 Initiatiefnemers	43
1.2.2 Team van deskundigen	46
1.3 PROCEDURE	47
1.3.1 Inhoud van het milieueffectenrapport (MER)	47
1.3.2 Inhoud van de milieueffectenbeoordeling (MEB)	48
2 PROJECTBESCHRIJVING	51
2.1 DOELSTELLING EN MOTIVERING VAN HET PROJECT	51
2.1.1 Zeegra vzw	52
2.1.2 Afdeling Kust	52
2.1.3 Afdeling Maritieme Toegang	53
2.2 RUIMTELIJKE SITUERING	54
2.3 ONTGINNINGSVOLUME	55
2.3.1 Huidig ontginningsplafond	55
2.3.2 Motivatie voor een verhoogd ontginningsplafond	56
2.4 TERMIJN EN FASERING	58
2.4.1 Zeegra vzw	58
2.4.2 Afdeling Kust	59
2.4.3 Afdeling Maritieme Toegang	59
2.5 BESCHRIJVING VAN DE ACTIVITEIT	59
2.5.1 Beschrijving van het aggregaatextractieproces	59
2.5.2 Zandwinning met een sleephopperzuiger	60
2.5.3 Ingezette vaartuigen	62
3 ALTERNATIEVEN	65
3.1 LOCATIEALTERNATIEVEN	65
3.2 UITVOERINGSALTERNATIEVEN	65
3.3 TECHNISCHE ALTERNATIEVEN	69
4 JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT	71
4.1 JURIDISCHE RANDVOORWAARDEN	71
4.1.1 Toepasselijke federale wetgeving	71
4.1.2 Toepasselijke Europese richtlijnen, verordeningen en aanbevelingen	75
4.1.3 Internationale instrumenten	77
4.2 BELEIDSMATIGE CONTEXT	79
4.2.1 Zandwinning	79
4.2.2 Kustverdediging	79

4.2.3	Kustzonebeheer, (zee)biodiversiteit en aantasting van het mariene milieu	80
5	BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE MILIEUEFFECTEN PER DISCIPLINE	83
5.1	BODEM	85
5.1.1	Methodologie	85
5.1.2	Referentiesituatie	85
5.1.3	Autonome ontwikkeling	95
5.1.4	Effectbespreking	96
5.1.5	Leemten in de kennis	108
5.1.6	Mitigerende maatregelen	108
5.1.7	Monitoring	108
5.2	WATER	111
5.2.1	Methodologie	111
5.2.2	Referentiesituatie	111
5.2.3	Autonome ontwikkeling	118
5.2.4	Effectbespreking	120
5.2.5	Leemten in de kennis	129
5.2.6	Mitigerende maatregelen	130
5.2.7	Monitoring	131
5.3	FAUNA, FLORA & BIODIVERSITEIT	133
5.3.1	Methodologie	133
5.3.2	Macrobenthos	133
5.3.3	Epibenthos & Visfauna	152
5.3.4	Avifauna & Zeezoogdieren	163
5.3.5	Passende beoordeling	172
5.3.6	Impact op Goede Milieutoestand en milieudoelen	193
5.4	LUCHT & KLIMAAT	197
5.4.1	Methodologie	197
5.4.2	Referentiesituatie	197
5.4.3	Autonome ontwikkeling	207
5.4.4	Effectbespreking	208
5.4.5	Leemten in de kennis	219
5.4.6	Mitigerende maatregelen	219
5.4.7	Monitoring	220
5.5	GELUID	221
5.5.1	Methodologie	221
5.5.2	Referentiesituatie	221
5.5.3	Autonome ontwikkeling	223
5.5.4	Effectbespreking	223
5.5.5	Leemten in de kennis	229
5.5.6	Mitigerende maatregelen	229
5.5.7	Monitoring	230

5.6	ZEEZICHT & CULTUREEL ERFGOED	231
5.6.1	Methodologie	231
5.6.2	Referentiesituatie	231
5.6.3	Autonome ontwikkeling	233
5.6.4	Effectbespreking	233
5.6.5	Leemten in de kennis	235
5.6.6	Mitigerende maatregelen	235
5.6.7	Monitoring	235
5.7	VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN	237
5.7.1	Inleiding	237
5.7.2	Visserij	238
5.7.3	Aquacultuur	242
5.7.4	Commerciële en industriële activiteiten	244
5.7.5	Scheepvaart	244
5.7.6	Baggeren en storten	247
5.7.7	Energie (incl. kabels en pijpleidingen)	250
5.7.8	Kustverdediging	253
5.7.9	Militaire activiteiten	254
5.7.10	Toerisme en recreatie	255
5.7.11	Samenvatting bespreking en beoordeling van de verenigbaarheid met andere activiteiten	256
5.7.12	Leemten in de kennis	257
5.7.13	Mitigerende maatregelen en compensaties	257
5.7.14	Monitoring	258
5.8	VEILIGHEIDSASPECTEN	259
5.8.1	Methodologie	259
5.8.2	Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	259
5.8.3	Effectbespreking	265
5.8.4	Leemten in de kennis	270
5.8.5	Mitigerende maatregelen	270
5.8.6	Monitoring	271
6	CUMULATIEVE EFFECTEN	273
6.1	INLEIDING	273
6.2	BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE CUMULATIEVE EFFECTEN PER DISCIPLINE	275
6.2.1	Bodem	275
6.2.2	Water	277
6.2.3	Fauna, Flora & Biodiversiteit	279
6.2.4	Lucht & Klimaat	283
6.2.5	Geluid	283
6.2.6	Zeezicht & Cultureel erfgoed	284
6.2.7	Verenigbaarheid met andere activiteiten	284

6.2.8	Veiligheidsaspecten	284
6.2.9	Samenvatting bespreking en beoordeling van de cumulatieve effecten	285
6.3	LEEMTEN IN DE KENNIS	287
6.4	MITIGERENDE MAATREGELEN & MONITORING	287
7	GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN	289
8	EINDSYNTHESE & CONCLUSIES	291
8.1	INGREEP-EFFECTRELATIES	291
8.2	CUMULATIEVE EFFECTEN	293
8.3	EINDSYNTHESE & CONCLUSIES	295
9	REFERENTIES	305
10	KAARTEN	319

Lijst van figuren

Figuur 1.3–1: Schematisch overzicht van de procedure voor de aanvraag van een concessievergunning en exploitatie van zand- en grindwinning op het Belgisch deel van de Noordzee (Van Lancker <i>et al.</i> , 2015)	49
Figuur 2.1–1: Evolutie van de ontginning van mariene aggregaten in het BNZ tussen 1976 en 2019 (Bron: FOD Economie, dienst Continentaal Plat)	52
Figuur 2.2–1: Begrenzing van de zandwingebieden (controlezones en sectoren), zoals vastgelegd in het Marien Ruimtelijk Plan 2020-2026 (FOD Economie, 2019)	55
Figuur 2.3–1: Prognose bouw sector voor de periode 2016-2022, rekening houdende met impact COVID-19 (Euroconstruct, 89th Conference)	57
Figuur 2.3–2: Verschillende scenario's voor bouw sector voor de periode 2016-2022, rekening houdende met impact COVID19 (Euroconstruct, 89th Conference)	57
Figuur 2.5–1: Visualisatie van ontginning met een sleeppopperzuiger (presentatie Geert De Poorter, Studiedag Zandwinning, 2014)	60
Figuur 5.1–1: De bathymetrie van het BNZ (in m LAT) (naar BMM) met aanduiding van de belangrijkste zandbanken.	86
Figuur 5.1–2: Ontstaan van een getijdenzandbank (Pannekoek & van Straaten, 1984)	87
Figuur 5.1–3: Dwarsdoorsnede door de zeebodem (Mathys, 2010)	88
Figuur 5.1–4: De Paleogene afzettingen die voorkomen onder de niet-geconsolideerde Quartaire afzettingen (Le Bot <i>et al.</i> , 2003)	88
Figuur 5.1–5: De dikte van de quaire afzettingen in het Belgisch deel van de Noordzee (Mathys, 2010)	89
Figuur 5.1–6: Korrelgrootteverdeling op het BNZ (Verfaillie <i>et al.</i> , 2006).	91
Figuur 5.1–7: Opdeling van de zeebodem in 8 onderscheiden zones. Zone 1 (geel) ondiepe, troebele zone met klei en slib; Zone 2 (lichtgroen) ondiepe, licht troebele zone met fijn zand; Zone 3 (donkergroen) hellingen ondiepe zandbanken met iets grovere korrel zand; Zones 4 (lichtbruin) en 5 (donkerbruin) zand met middelgrote korrel thv diepe terrassen en de voet van hellingen van diepere zandbanken; Zones 6 (lichtblauw) en 7 (donkerblauw) pieken en bovenste deel van hellingen van diepe zandbanken; Zone 8 (lichtgrijs) grind en schelpfragmenten. Belangrijke patronen van de originele abiotische variabelen zijn duidelijk zichtbaar op de kaart: bv. hoog % klei en slib in zone 1; afwisseling van zandbanken en vlaktes/depressies in zones 2, 3, 4, 5, 6 en 7; kleine vlekken van grind en schelpfragmenten in zone 8 (Verfaillie <i>et al.</i> , 2009). De zones voor ontginning zijn aangeduid als rode contouren.	92
Figuur 5.1–8: Bodemkenmerken ter hoogte van de verschillende controlezones voor mariene aggregaatextractie (Bron: kustportaal - http://www.kustportaal.be/nl/statische-kaarten)	94
Figuur 5.1–9 Cumulatieve volumes geëxtraheerd per eenheid van oppervlakte voor de sectoren cf. MRP 2014-2020. Volumes op basis van EMS data van 2003 tot 2016 (bron: Roche <i>et al.</i> 2017)	97
Figuur 5.1–10: Evolutie van de bathymetrie ter hoogte van het centraal deel van Buiten Ratel. Links: situatie vóór ontginning; Rechts: situatie na 6 jaar intensieve ontginning (Degrendele <i>et al.</i> , 2014)	97
Figuur 5.1–11: Plot van het bathymetrisch verschil gemeten met de MBES data ten opzichte van het bathymetrisch verschil afgeleid uit EMS data; lineaire regressielijn gebaseerd op DECCA data (blauwe punten en lijn) en de data van de referentiezone (rode punten en lijn) afzonderlijk en samen (grijze lijn) (Degrendele <i>et al.</i> , 2014)	98
Figuur 5.1–12: Voorbeeld van een seismisch profiel, waarbij de interne structuur van de Hinderbanken getoond wordt (De Mol <i>et al.</i> , 2014)	101
Figuur 5.2–1 Gemiddelde stroomsnelheid in het BNZ, gebaseerd op simulaties met het OPTOS-BCZ model. Bron: CLIMAR (Van den Eynde <i>et al.</i> , 2011).	113
Figuur 5.2–2: Stromingssnelheden bij vloed volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee (PMSS, 2010)	113
Figuur 5.2–3: Erosie- en depositiepatroon van zand (in m/14 dagen), zoals berekend met een 2D zandtransportmodel (Van Lancker <i>et al.</i> , 2007)	115
Figuur 5.2–4: Diepte gecorrigeerde concentratie aan suspensiemateriaal (mg/l) in de zuidelijke Noordzee, afgeleid van 370 SeaWiFS beelden (1997-2002) en in situ metingen (Fettweis <i>et al.</i> , 2007)	116
Figuur 5.2–5 Gemiddelde oppervlaktetemperatuur voor de periode 2005-2010 op het station Westhinder. Meetnet Vlaamse Banken (MDK Afdeling Kust) (Belgische Staat 2012a).	116
Figuur 5.2–6: Gemiddelde saliniteit aan het oppervlak (in PSU) over de periode 1993-2002 zoals berekend door Lacroix <i>et al.</i> (2004)	117

Figuur 5.2–7: Visualisatie dynamische en passieve pluim (Spearman <i>et al.</i> , 2011)	123
Figuur 5.3–1: Het voorkomen van EUNIS niveau 3 habitats op het BNZ. EUNIS A5.1 habitats zijn grofkorrelige sedimenten (gearceerd); A5.2 zijn de zand tot slibbige zanden (punten), A5.3 slib tot zandig slib (schuin gestreept), en A5.4 gemengde sedimenten (Van Lancker, 2012). De achtergrondkleur toont de betrouwbaarheid van de kartering: wit tot licht blauw: laag; cyaan: hoog.	134
Figuur 5.3–2: Links: Geografische verdeling van de vier oorspronkelijke biotopen (rood: <i>Limecola balthica</i> , blauw: <i>Abra alba</i> , groen: <i>Nephtys cirrosa</i> en paars: <i>Ophelia borealis</i> biotoop; wit: onvoorspeld gebied, niet geanalyseerd) in het BNZ zoals gespecificeerd in Degraer <i>et al.</i> (2009). De contouren van de controlezones, alsook van de zoekzone in het noordwesten van het BNZ m.b.t. potentieel voor exploitatie van zand en grind worden eveneens weergegeven. Rechts: Geografische weergaven van de vijf herziene biotopen en hun staalnamelocaties in het BNZ volgens Breine <i>et al.</i> (2018).	136
Figuur 5.3–3: Foto's van enkele van de meest dominante soorten binnen de vier oorspronkelijke macrobenthische gemeenschappen op het BNZ (Degraer <i>et al.</i> , 2009) (foto's: H. Hillewaert, ILVO). Merk op dat <i>Macoma balthica</i> later hernoemd werd als <i>Limecola balthica</i> , en <i>Ophelia limacina</i> als <i>Ophelia borealis</i>	137
Figuur 5.3–4: Waarderingskaart BNZ op basis van de voorkomende macrobenthosgemeenschappen (Deros <i>et al.</i> , 2007). De contouren van de controlezones, alsook van de zoekzone in het noordwesten van het BNZ m.b.t. potentieel voor exploitatie van zand en grind worden eveneens weergegeven.	138
Figuur 5.3–5: Speciale zone voor Natuurbehoud 'Vlaamse Banken' (nieuwsbericht website BMM, 21/09/2010). Merk op dat volgens recent onderzoek (Breine <i>et al.</i> , 2018), de <i>Ophelia limacina</i> gemeenschap herzien is als de <i>Hesionura elongata</i> gemeenschap.	140
Figuur 5.3–6: Situering sleeplocaties voor analyse epibenthos en visfauna op het gehele BNZ (De Backer <i>et al.</i> , 2010a). In deze figuur worden de voormalige controlezones (vóór wijziging door het Marien Ruimtelijk Plan) weergegeven. Merk op dat de zones waar sleepstalen genomen werden niet volledig overeenstemmen met de controlezones voor mariene aggregaatextractie.	153
Figuur 5.3–7: Procentuele verdeling van de verschillende taxa in de epibenthos stalen (De Backer <i>et al.</i> , 2010a)	154
Figuur 5.3–8: Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde densiteit in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck <i>et al.</i> , 2006). Blauw: concessiegebieden C-Power windpark, groen: randzones, geel: referentiegebieden, rood: andere gebieden. De grootte van de bollen varieert tussen 4 en 184 ind./1000 m ²	155
Figuur 5.3–9: Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde soortenrijkdom in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck <i>et al.</i> , 2006). Blauw: concessiegebieden C-Power windpark, groen: randzones, geel: referentiegebieden, rood: andere gebieden. De grootte van de bollen varieert tussen 9 en 24 soorten per vissleep.	156
Figuur 5.3–10: Procentuele verdeling van de demersale visgemeenschappen op het BNZ (De Backer <i>et al.</i> , 2010a)	156
Figuur 5.3–11: Procentuele verdeling demersale visgemeenschappen per zone (zie Figuur 5.3–6) tijdens de lente en de herfst (De Backer <i>et al.</i> , 2010a)	157
Figuur 5.3–12: Biologische waarderingskaart voor zeevogels (Bron: INBO, december 2012 (niet gepubliceerd), uit Bijlage 1 MRP; Belgische Staat, 2018a)	164
Figuur 5.3–13: Kartering van potentiële grindgebieden (blauwe zones) op basis van: (1) sedimentdatabase; (2) stenen gevonden door duikers; (3) akoestische zeebodemclassificatie; (4) bathymetrische positie-index; (5) bathymetrie digitaal terreinmodel; en (6) een Quartairdek van minder dan 2,5 m (naar Degraer <i>et al.</i> , 2009). De contouren van de zandwinningsgebieden zijn eveneens aangeduid op de kaart.	178
Figuur 5.3–14: Voorspelde voorkomen van <i>Lanice conchilega</i> aggregaties met een dichtheid > 500 ind./m ² in het BNZ (naar Degraer <i>et al.</i> , 2009). De contouren van de controlezones voor zandwinning zijn eveneens aangeduid op de figuur. <i>Lanice conchilega</i> behoort tot de <i>Abra alba</i> biotoop (cf. Figuur 5.3–2)	188
Figuur 5.4–1: Gemodelleerde PM _{2,5} en PM ₁₀ -jaargemiddelden in 2018 getoetst aan de Europese jaargrenswaarden (resp. 25 en 40 µg/m ³) (Bron: VMM, 2019)	199
Figuur 5.4–2: Gemodelleerde NO ₂ -jaargemiddelden in 2018 (Bron: VMM, 2019)	200
Figuur 5.4–3 Jaargemiddelde concentraties aan NO ₂ in 2014 (Bron: OSPAR, 2016).	201
Figuur 5.4–4: Gemodelleerde SO ₂ -jaargemiddelden in 2018 (raster 1 x 1 km ²) (Bron: VMM, 2019)	202
Figuur 5.4–5: Gemodelleerde CO ₂ -jaargemiddelden in 2018 in mg/m ³ (1 x 1 km ²) (Bron: VMM, 2019) ..	203
Figuur 5.4–6: Emissie van NO _x (NO ₂) per scheepstype voor het aandeel binnenlandse activiteit in de zeevaart in 2018 (ton) (Bron: VMM, 2020a)	205
Figuur 5.6–1: Overzicht van scheepswrakken in het BNZ op basis van de wrakkendatabank (https://www.afdelingkust.be/nl/wrakkendatabank)	233

Figuur 5.7–1: Evolutie van de Belgische vissersvloot, aantal vaartuigen en capaciteit (ton en kW) op 31 december van het jaar, 1950-2017 (uit Polet <i>et al.</i> , 2018)	241
Figuur 5.7–2 Overzicht van demonstratieprojecten omtrent aquacultuur binnen het BNZ (Bron: Kustportaal)	243
Figuur 5.7–3: Hoeveelheden sediment gestort in het BNZ, uitgedrukt in miljoen ton droge stof (overgenomen uit Martens <i>et al.</i> , 2018; Bron: BMM-KBIN). Een baggerjaar wordt gedefinieerd als de periode tussen 1 april en 31 maart van het jaar erna.	247
Figuur 5.7–4: overzicht van de stortlocaties voor baggerspecie op het BNZ, met een indicatie van de stortintensiteit (Bron: Kustportaal - http://www.kustportaal.be/nl/statische-kaarten)	249
Figuur 5.7–5: Detail situering Nemo Link in de nabijheid van controlezone 2	251
Figuur 5.8–1 Scheepvaartroutes (MRP 2020-2026).	261
Figuur 5.8–2: Aantal waargenomen operationele olieverontreinigingen per vlieguur (BMM, 2019: zeeverontreinigingsrapport, 2019; www.naturalsciences.be).....	264
Figuur 5.8–3: Aantal waargenomen operationele verontreinigingen van andere schadelijke stoffen per vlieguur (BMM, 2019: zeeverontreinigingsrapport, 2019; www.naturalsciences.be)	264

LIJST MET AFKORTINGEN

1a	sector voor zandwinning binnen controlezone 1 (Thornton Bank)
2br	sector voor zandwinning ter hoogte van de Buiten Ratel binnen controlezone 2
2kb	sector voor zandwinning ter hoogte van de Kwintebank binnen controlezone 2
2od	sector voor zandwinning ter hoogte van de Oostdyck binnen controlezone 2
3a en 3b	sectoren voor zandwinning binnen controlezone 3 (Sierra Ventana)
4a, 4b, 4c en 4d	sectoren voor zandwinning binnen controlezone 4 (Hinderbanken)
5	sector voor zandwinning binnen controlezone 5 (Blighbank)
μPa	micropascal
aK	afdeling Kust
aMT	afdeling Maritieme Toegang
BAU	Business As Usual
B&W	Bruggen & Wegen
BCP	Belgisch Continentaal Plat
BEQI	Benthos Ecosystem Quality Index
BNZ	Belgisch deel van de Noordzee
BMM	Beheerseenheid Mathematisch Model van de Noordzee
ca.	circa
dB	decibel
DG	Directoraat-Generaal
EC	Europese Commissie
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EMS	Electronic Monitoring System
EG	Europese Gemeenschap
EIA	Environmental Impact Assessment
EIR	Environmental Impact Report
EQS	Environmental Quality Standards
EU	Europese Unie
EUNIS	EU Nature Information System
FOD	Federale Overheidsdienst
GES	Good Environmental Status
GMT	Goede Milieutoestand
GPS	global positioning system
Hz	hertz
ILVO	Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
KB	Koninklijk Besluit
KRMS	Kaderrichtlijn Mariene Strategie
MBES	Multibeam echosounder
MDK	Maritieme Dienstverlening en Kust

m.e.r.	Milieueffectrapportage
MEB	Milieueffectenbeoordeling
MER	Milieueffectenrapport
m.m.	mondelinge mededeling
MRP	Marien Ruimtelijk Plan
nm	nautische mijl
NCP	Nederlands Continentaal Plat
OSPAR	Oslo and Paris convention
PSU	Practical Salinity Unit
SBZ	Speciale beschermingszone
SBZ-H	Speciale beschermingszone voor natuurbehoud (Habitatrichtlijn)
SBZ-V	Speciale beschermingszone (Vogelrichtlijn)
SEA	Strategic Environmental Assessment
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
VTS	Vessel traffic system

WOORD VOORAF

Om de milieubelangen een volwaardige plaats te geven bij de vergunningverlening, dient een milieueffectenrapport (MER) te worden opgesteld. Het MER dient ter onderbouwing van de concessieaanvraag en behandelt de zandwinningsactiviteiten in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) binnen controlezone 1, 2¹, 3, 4 en 5.

Dit milieueffectenrapport (MER) over de zandwinningsactiviteiten in het Belgisch deel van de Noordzee bestaat uit verschillende onderdelen. Een eerste deel is de niet-technische samenvatting. Dit deel kan als alleenstaand onderdeel gelezen worden door de geïnteresseerde lezer die minder boodschap heeft aan al de technische gegevens en beschrijvingen zoals deze uitgebreid in de volgende hoofdstukken en bijlagen van het MER beschreven staan.

Een tweede deel omvat de uitvoerige technische bespreking van het voorgestelde project. Dit omvat een bespreking van de projectinhoud, een procesbeschrijving, de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden, de bespreking van de effecten op het milieu en, waar nodig, voorstellen van maatregelen die de milieu-impact kunnen verminderen of kunnen compenseren, alsook voorstellen voor de monitoring in de toekomst van mogelijke milieueffecten.

¹ Binnen controlezone 2 geldt een verbod op grindwinning.

LEESWIJZER

Het milieueffectenrapport (MER) voor de zandwinningsactiviteiten in het Belgisch deel van de Noordzee binnen controlezone 1, 2, 3, 4 en 5 bestaat uit twee onderdelen.

Een eerste deel is de niet-technische samenvatting. Dit deel kan als een alleenstaand onderdeel gelezen worden door de geïnteresseerde lezer die minder boodschap heeft aan alle technische gegevens en beschrijvingen zoals deze uitgebreid in de volgende hoofdstukken van het MER beschreven staan.

Een tweede deel omvat per hoofdstuk de volgende elementen:

Hoofdstuk 1:

Geeft een beknopte voorstelling van het project.

Verder geeft dit hoofdstuk de initiatiefnemers van het MER, de coördinator van het MER en de samenstelling van het team van deskundigen, en een overzicht van de procedure voor de aanvraag van een concessievergunning.

Hoofdstuk 2:

Geeft een beschrijving van het project.

Hierbij wordt dieper ingegaan op de doelstelling en motivering van het project, een ruimtelijke situering, een overzicht van de gevraagde volumes, de termijn en fasering van het project, en een gedetailleerde beschrijving van de winningsactiviteit.

Hoofdstuk 3:

Geeft een bespreking van de alternatieven.

Hoofdstuk 4:

Geeft een beschrijving van de juridische en beleidsmatige context van het project.

Hoofdstuk 5:

Geeft per discipline een beschrijving van de afbakening van het studiegebied, de gehanteerde methodiek, de beschrijving van de referentiesituatie, de beschrijving en beoordeling van de milieueffecten en een beschrijving van de milderende en/of compenserende maatregelen, leemten in de kennis en monitoring.

Binnen de discipline 'Fauna, flora en biodiversiteit' wordt ook een passende beoordeling uitgevoerd voor de zandwinning binnen het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken'.

Hoofdstuk 6:

Geeft de mogelijke cumulatieve effecten weer ten gevolge van de zandwinningsactiviteiten (binnen álle controlezones) in combinatie met scheepvaart, baggeren en storten van baggerspecie en visserij en mogelijke toekomstige windparken in het BNZ.

Hoofdstuk 7:

Geeft een beschrijving van de te verwachten grensoverschrijdende effecten.

Hoofdstuk 8:

Geeft een eindsynthese van de milieueffecten en voorgestelde milderende en/of compenserende maatregelen.

Hoofdstuk 9:

Geeft de lijst van geraadpleegde literatuur.

Alle kaarten zitten achteraan in het rapport.

NIET TECHNISCHE SAMENVATTING

1 PROJECTBESCHRIJVING

Voorliggend milieueffectenrapport werd opgemaakt voor de **zandwinning uitgevoerd in alle controlezones** binnen het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) (Kaart 1). Deze studie beoordeelt het gezamenlijk effect van de ontginningsactiviteiten die de initiatiefnemers (Zeegra vzw, de afdeling Kust en afdeling Maritieme Toegang) in totaal zullen ontplooiën in de controlezones 1, 2, 3, 4 en 5, alsook de relevante cumulatieve effecten van deze zandwinning met de overige activiteiten in het Belgisch deel van de Noordzee.

Controlezone 2 situeert zich binnen **Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'**. Controlezone 4 is bovendien nabij dit Habitatrichtlijngebied gelegen en kan daarmee eveneens een impact uitoefenen op de beschermde habitats. Mogelijke effecten op dit beschermde gebied worden meegenomen in de passende beoordeling die deel uitmaakt van voorliggend MER.

De ontgonnen mariene aggregaten vormen een belangrijke bron van bouwmaterialen waarbij, afhankelijk van de kwaliteit en de korrelgrootte, het zand wordt aangewend als vulzand of als grondstof in de asfaltproductie of in de mortel- of betonindustrie. Anderzijds kunnen de ontgonnen sedimenten worden aangewend voor de kustbescherming (zandsuppleties) en andere maritieme werken.

De ontginningsactiviteiten worden uitgevoerd met sleephopperzuigers. Afhankelijk van het scenario, bedraagt het aangevraagde te ontginnen volume ongeveer 15 of 20 miljoen m³ per opeenvolgende periode van 5 jaar (3 of 4 miljoen m³/jaar als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar)², aangevuld met de ontginningshoeveelheden voor onderhoudssuppleties in opdracht van de Vlaamse overheid. Binnen de ontginningsplafonds (15 of 20 miljoen m³/5 jaar) vallen alle ontginningen uitgevoerd door de commerciële sector (Zeegra vzw) alsook de ontgonnen volumes voor onderhoudssuppleties in SBZ-H 'Vlaamse Banken' door Afdeling Kust. De onderhoudssuppleties door de Vlaamse overheid in de andere controlezones vallen niet onder het ontginningsplafond, maar worden bijkomstig meegenomen. Andere uitzonderlijke (toekomstige) projecten van afdeling Maritieme Toegang / afdeling Kust o.a. bouw nieuwe Sluis Zeebrugge, infrastructuurwerken binnen de Noordzeehavens, Masterplan Kustveiligheid en Complex project Kustvisie, etc. worden niet beschouwd binnen voorliggend MER daar de plannen nog niet concreet genoeg zijn (lopend onderzoek) en/of de effectieve uitvoeringstermijn nog ongekend. Bovendien zijn dergelijke projecten zelf MER-plichtig en zullen de (cumulatieve) effecten ten gepaste tijde worden bestudeerd in project-MER's.

Voorliggend MER vormt een belangrijke bijlage bij de toekomstige concessieaanvragen zandwinning (komende 10 jaar), in te dienen door de leden van Zeegra vzw en afdeling Kust (afdeling Maritieme Toegang, waar relevant). Dergelijke aanvragen worden niet gelijktijdig door de leden van Zeegra vzw of Afdeling Kust aangevraagd, maar over een tijdsspanne van de komende 10 jaar. Echter, zal bij iedere (individuele) concessieaanvraag nieuwe inzichten op basis van juridische wijzigingen, lopend onderzoek en/of monitoring als bijlage bij de concessieaanvraag meegenomen worden.

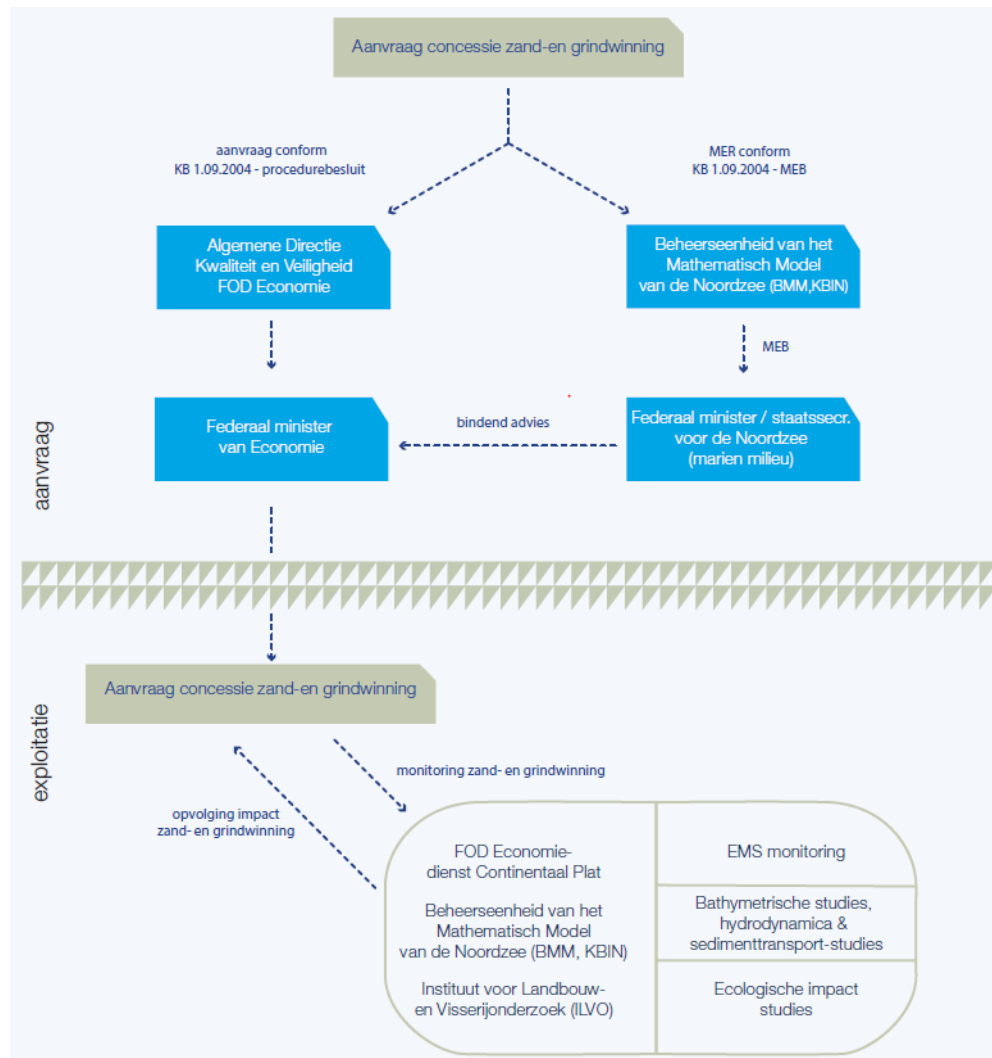
2 PROCEDURE

De ontginning van zand op zee vereist een **concessievergunning**. Deze kan bekomen worden door een aanvraagdossier in te dienen bij de directeur-generaal van de Algemene Directie Kwaliteit en Veiligheid van de FOD Economie zoals vastgelegd in het KB van 1 september 2004 - toekenningsprocedure. Daarnaast stipuleert het KB van 1 september 2004 - milieueffectenbeoordeling (MEB) dat een milieueffectenrapport (MER) moet ingediend worden bij de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM) (het 'Bestuur'). De beoordeling van het milieueffectenrapport door de BMM wordt overgemaakt aan de minister/staatssecretaris bevoegd voor het mariene milieu, die op zijn beurt een bindend advies overmaakt aan de federale minister van Economie. Het KB van 19 april 2014 omvat

² Binnen de opgegeven ontginningsplafonds (15 of 20 M m³/5 jaar) dienen de ontgonnen volumes binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' door de Vlaamse Overheid meegenomen te worden confer KB 19/04/2017 (Art. 19) ter wijziging van KB 01/09/2001 (Art. 25).

wijzigingen van voorgaande KBs, onder meer om in lijn te komen met het KB van 20 maart 2014 tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan, vervangen door het KB van 22 mei 2019.

Voorliggend tekstgedeelte is de niet-technische samenvatting van het MER dat de initiatiefnemers als onderdeel van hun toekomstige concessieaanvragen voor controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 (zullen) gebruiken.



3 ALTERNATIEVEN

Voor dit MER werden vier scenario's uitgewerkt die getoetst werden naar hun impact. Bij **scenario 0 'Business as usual' (BAU)** wordt maximaal uitgegaan van de situatie zoals ze zich op heden voordoet, waarbij ontginningen gespreid plaatsvinden over de beschikbare ontginbare oppervlakte binnen controlezones 1, 2, 3 en 4 onder het huidige ontginningsplafond (15 M m³/5 jaar) voor commerciële activiteiten + suppleties in SBZ-H 'Vlaamse Banken' door Afdeling Kust (binnen controlezone 2), verder aangevuld door ontginningen in opdracht van de Vlaamse Overheid. Bij **scenario 1** wordt eveneens uitgegaan van het huidige ontginningsplafond, maar wordt ook controlezone 5 aangewend om de ontginningen ruimtelijk meer te spreiden. Bij **scenario 2** wordt er gewerkt met een gebeurlijk verhoogd ontginningsplafond van 20 M m³/5 jaar voor de commerciële activiteiten + suppleties in SBZ-H 'Vlaamse Banken' door Afdeling Kust, verdeeld over controlezones 1, 2, 3 en 4. Ten slotte, wordt ook in **scenario 3** het verhoogd ontginningsplafond aangewend, in combinatie met de inclusie van controlezone 5. Voor de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond wordt de extra 5 M m³/5 jaar ontgonnen binnen controlezone 4 en/of 5. Voor alle scenario's geldt dat er rekening wordt gehouden met een nieuw referentieniveau wat betreft de maximale ontginningsdiepte in iedere controlezone en iedere sector, die

wetenschappelijk onderbouwd is en voorziet in een duurzame exploitatie van de beschikbare zandvolumes. Hiermee werd rekening gehouden bij het berekenen van de te ontginnen volumes binnen ieder scenario, zodat de volumes nergens dit nieuwe referentieniveau overschrijden. Het nieuwe referentievlak werd vastgelegd bij Ministerieel Besluit van 28 september 2020 en zal ingaan op 1 januari 2021.

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de hoeveelheden te ontginnen volume voor de afzonderlijke sectoren binnen elks van de 4 scenario's (per opeenvolgende periode van 5 jaar).

SCENARIO 0: BUSINESS AS USUAL (BAU) IN ZONES 1, 2, 3 & 4				Commercieel		Vlaamse Overheid	
Controle-zone	Sector	Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)	
1	Sector 1a (Thornton Bank)	8.399.000	8.399.000	8.399.000	8.399.000	0	0
2	Sector 2kb (Kwintebank)	723.512	4.196.462	511.903	3.120.437	211.609	1.076.025
	Sector 2br (Buiten Ratel)	1.830.158		1.152.447		677.711	
	Sector 2od (Oostdijck)	1.642.792		1.456.087		186.705	
3	Sector 3a (Sierra Ventana)	2.920.055	2.920.055	1.760.639	1.760.639	1.159.416	1.159.416
	Sector 3b (Sierra Ventana)	0		0		0	
4	Sector 4a (Noordhinder)	0	3.736.428	0	213.554	0	3.522.874
	Sector 4b (Oosthinder noord)	550.874		142.555		408.319	
	Sector 4c (Oosthinder zuid)	3.089.186		44.966		3.044.219	
	Sector 4d (Westhinder)	96.369		26.033		70.336	

SCENARIO 1: ZONES 1, 2, 3, 4 & 5 met huidig ontginningsplafond (15 M m³/5 jaar)				Commercieel		Vlaamse Overheid	
Controle-zone	Sector	Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)	
1	Sector 1a (Thornton Bank)	8.666.865	8.666.865	8.666.865	8.666.865	0	0
2	Sector 2kb (Kwintebank)	739.838	4.295.980	528.229	3.219.955	211.609	1.076.025
	Sector 2br (Buiten Ratel)	1.866.912		1.189.201		677.711	
	Sector 2od (Oostdijck)	1.689.231		1.502.526		186.705	
3	Sector 3a (Sierra Ventana)	2.976.206	2.976.206	1.816.790	1.816.790	1.159.416	1.159.416
	Sector 3b (Sierra Ventana)	0		0		0	
4	Sector 4a (Noordhinder)	0	3.676.100	0	220.365	0	3.455.735
	Sector 4b (Oosthinder noord)	529.844		147.101		382.742	
	Sector 4c (Oosthinder zuid)	3.065.043		46.400		3.018.643	
	Sector 4d (Westhinder)	81.214		26.863		54.350	
5	Sector 5 (Blighbank)	67.139	67.139	0	0	67.139	67.139

SCENARIO 2: ZONES 1, 2, 3 & 4 met verhoogd ontginningsplafond (20 M m³/5 jaar)				Commercieel		Vlaamse Overheid	
Controle-zone	Sector	Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)	
1	Sector 1a (Thorntonbank)	8.666.865	8.666.865	8.666.865	8.666.865	0	0
2	Sector 2kb (Kwintebank)	739.838	4.295.980	528.229	3.219.955	211.609	1.076.025
	Sector 2br (Buiten Ratel)	1.866.912		1.189.201		677.711	
	Sector 2od (Oostdijk)	1.689.231		1.502.526		186.705	
3	Sector 3a (Sierra Ventana)	2.976.206	2.976.206	1.816.790	1.816.790	1.159.416	1.159.416
	Sector 3b (Sierra Ventana)	0		0		0	
4	Sector 4a (Noordhinder)	0	8.743.239	0	5.220.365	0	3.522.874
	Sector 4b (Oosthinder noord)	2.575.648		2.167.329		408.319	
	Sector 4c (Oosthinder zuid)	4.977.568		1.933.349		3.044.219	
	Sector 4d (Westhinder)	1.190.022		1.119.686		70.336	

SCENARIO 3: ZONES 1, 2, 3, 4 & 5 met verhoogd ontginningsplafond (20 M m³ /5 jaar)				Commercieel		Vlaamse Overheid	
Controle-zone	Sector	Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)	
1	Sector 1a (Thornton Bank)	8.666.865	8.666.865	8.666.865	8.666.865	0	0
2	Sector 2kb (Kwintebank)	739.838	4.295.980	528.229	3.219.955	211.609	1.076.025
	Sector 2br (Buiten Ratel)	1.866.912		1.189.201		677.711	
	Sector 2od (Oostdijk)	1.689.231		1.502.526		186.705	
3	Sector 3a (Sierra Ventana)	2.976.206	2.976.206	1.816.790	1.816.790	1.159.416	1.159.416
	Sector 3b (Sierra Ventana)	0		0		0	
4	Sector 4a (Noordhinder)	0	7.620.056	0	4.164.320	0	3.455.735
	Sector 4b (Oosthinder noord)	2.123.382		1.740.639		382.742	
	Sector 4c (Oosthinder zuid)	4.553.451		1.534.809		3.018.643	
	Sector 4d (Westhinder)	943.223		888.872		54.350	
5	Sector 5 (Blighbank)	1.123.183	1.123.183	1.056.044	1.056.044	67.139	67.139

4 EFFECTBESCHRIJVING EN -BEOORDELING

4.1 Bodem

4.1.1 Referentiesituatie

De zandbanken in het Belgisch deel van de Noordzee zijn getijdenbanken en kustgebonden zandruggen, ontstaan uit de interactie van fluviaal aangevoerd zand en ZW-NO gerichte getijdenstromingen.

Controlezone 1 (sector 1a, Figuur 1) beslaat het westelijk deel van de Thornton Bank, één van de Zeelandbanken. Het gebied THBREF in sector 1a is gesloten voor ontginning sinds 1 oktober 2010 om dienst te doen als referentiegebied voor biologische monitoring. In het nieuwe MRP 2020-2026 wordt deze zone behouden voor monitoring tot 1 mei 2023. Daarna kan er binnen de monitoringszone in sector 1a opnieuw ontginning gebeuren, mits gunstig advies van de raadgevende commissie.

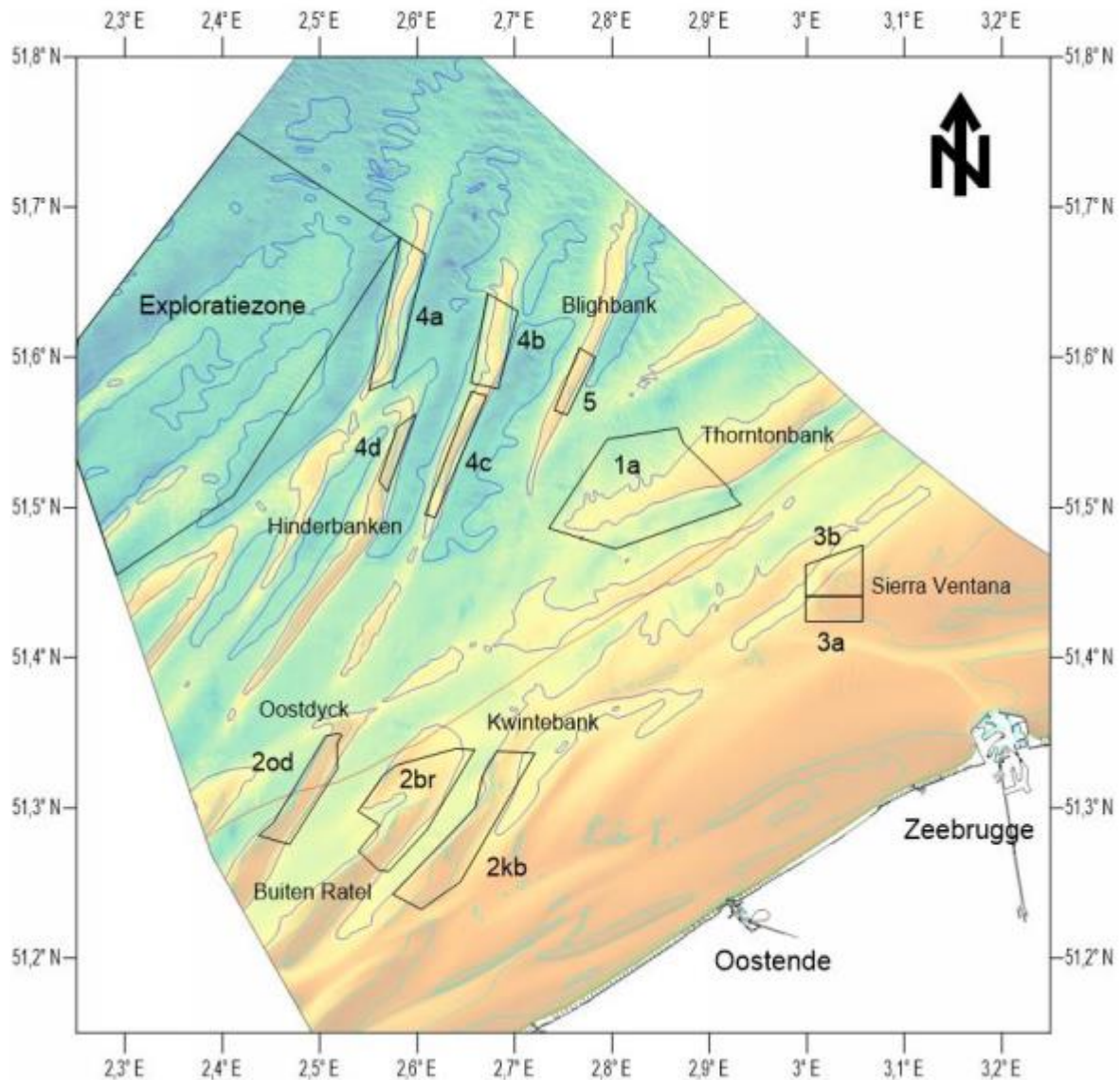
Controlezone 2 beslaat drie delen van Vlaamse Banken: Oostdyck (sector 2od), Buiten Ratel (sector 2br) en Kwintebank (sector 2kb). Het zand in deze zone is algemeen van zeer goede kwaliteit. Twee gebieden (KBMA en KBMB) op de Kwintebank werden gesloten, omdat er twee depressies ontstonden van 5 m diep ten opzichte van het voorgaande gehanteerde referentieniveau. Vanaf 2015 is ook het centraal deel van de sector 2br (Buiten Ratel) gesloten gezien een depressie van 5 m diep ten opzichte van het voorgaande referentieniveau werd vastgesteld.

De sectoren van controlezone 2 werden in het Marien Ruimtelijk Plan (MRP) 2014-2020 geherdefinieerd, teneinde enerzijds een veiligheidszone rond een nieuw ankergebied te eerbiedigen en anderzijds de waardevolle grindbedden tussen de banken uit te sluiten. Deze bepalingen werden tevens ook vastgelegd in het nieuwe MRP 2020-2026 (KB van 22 mei 2019).

Controlezone 3 is een kleine zone op de zuidwestelijke uitloper van de Vlakte van de Raan. Deze uitloper draagt de naam Sierra Ventana. Deze zone is onderverdeeld in een noordelijk en een zuidelijk deel (3b en 3a, respectievelijk). Het zuidelijk deel van controlezone 3 (sector 3a) is open voor ontginning. De noordelijke helft (sector 3b) valt samen met de baggerstortplaats S1 en is gesloten voor ontginning zolang men er baggermateriaal stort. De sectoren 3a en 3b zijn afwisselend open voor ontginning, maar tot op heden werd enkel in sector 3a ontgind. Omwille van de veiligheid zijn storten en ontginnen immers niet te combineren. Met controlezone 3 wil men de druk op de natuurlijke zandbanken verminderen, maar de kwaliteit van het zand is er vrij laag, dus het zand is niet preferentieel voor alle toepassingen.

Controlezone 4 bestaat uit 4 sectoren 4a, 4b, 4c en 4d en is gelegen ter hoogte van de Hinderbanken. 4a is gelegen ter hoogte van de Noordhinder. Deze sector wordt weldra gesloten voor onderzoek en prospectie in functie van de aanleg van nieuwe windparken (vanaf 2021). Sector 4b ter hoogte van Oosthinder-noord, 4c ter hoogte van Oosthinder-zuid en 4d ter hoogte van Westhinder zijn wel open voor ontginning. Sectoren 4c en 4d grenzen nagenoeg aan het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Net zoals in controlezone 2 worden er in zone 4 zandige sedimenten met grovere grindkenmerken aangetroffen.

Controlezone 5 is een nieuwe zone waar tot op heden nog geen ontginning is gebeurd, maar welke tevens is vastgelegd in het MRP 2020-2026. Deze zone is gelegen op de Blighbank en wordt gekenmerkt door zand met grindsporen.



Figuur 1: Begrenzing van de zandwingebeden (controlezones en sectoren), zoals vastgelegd in het Marien Ruimtelijk Plan 2020-2026 (FOD Economie, 2019)

4.1.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

Bathymetrie – De verwijdering van mariene aggregaten in het BNZ heeft een permanent effect op de bathymetrie van de zeebodem. Het effect is evenwel lokaal en niet-cumulatief, en betreft bovendien grotendeels een verderzetting van een bestaande activiteit (scenario BAU). Het effect van de verwijdering van mariene aggregaten en de wijziging van de bathymetrie van de zeebodem wordt beoordeeld als matig negatief (--) voor alle uitvoeringsalternatieven. Het verschil in verlaging van de zeebodem tussen de verschillende uitvoeringsscenario's is beperkt, namelijk 0,15 m (BAU scenario) t.o.v. 0,14 m (scenario 1), 0,23 m (scenario 2) en 0,21 m (scenario 3) over een opeenvolgende periode van 5 jaar (respectievelijk 0,30; 0,27; 0,46 en 0,42 m voor een periode van 10 jaar). In geen enkel scenario wordt voor een bepaalde sector het beschikbaar volume bepaald ten opzichte van het nieuw referentievlak overschreden, waardoor voor de komende concessieperiode een duurzame exploitatie niet in het gedrang komt.

Bodem morfologie – Het ontstaan van extractiesporen heeft een tijdelijk en lokaal effect op de bodemmorfologie. De wijziging in de hoogtes van zandduinen daarentegen blijkt een (semi-) permanent effect te zijn. Gezien het hierbij om een lokaal effect gaat, wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de morfologie van de zeebodem als matig negatief (--) beoordeeld. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsalternatieven.

Sedimentologische wijzigingen – Op basis van de scenario's en de ontgonnen volumes zullen de effecten inzake sedimentologische wijzigingen voor alle scenario's hetzelfde zijn, namelijk verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) (0). Monitoring heeft uitgewezen dat duidelijke sedimentologische wijzigingen enkel waargenomen worden in zones van intensieve ontginning. Binnen de scenario's van voorliggend MER zal de ontginning echter gespreid over de te ontginnen oppervlakte voor de verschillende sectoren plaatsvinden. De totaal te ontginnen volumes over een periode van 10 jaar overschrijden bovendien voor geen enkel scenario de ontginbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak, ondanks de extra 5 M m³ (per 5 jaar) in scenario 2 en 3.

4.2 Water

4.2.1 Referentiesituatie

De stroming van het Noordzeewater komt, gedreven door de getijdenwerking en overheersende winden, in de Belgische wateren hoofdzakelijk uit het ZW tot WZW.

Het sedimenttransport op de zandbanken verloopt in wijzerzin: naar het NO op de westelijke bankflank (gedreven door vloedstroming vanuit het ZW) en naar het ZW op de oostelijke bankflank (gedreven door ebstroming vanuit het NO).

De turbiditeit of helderheid van het zeewater wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend (in suspensie) materiaal in het water. Op satellietbeelden, die de hoeveelheid zwevend stof in de bovenste waterlaag meten, is er een duidelijke ruimtelijke variatie in concentraties zichtbaar, met een afname van de Belgische kust naar verder in zee toe. Ter hoogte van de zandbanken is er altijd een geringere concentratie dan ter hoogte van de kust (bijvoorbeeld Zeebrugge, waar de hoogste concentraties voorkomen) omwille van het zandige sediment. Naast de onshore-offshore gradiënt, is ook een dalende trend waarneembaar van oost naar west.

4.2.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

Hydrodynamica en sedimenttransport – Er wordt verondersteld dat de mariene aggregaatextractie bij alle uitvoeringsscenario's gespreid zal voorkomen in controlezones 1, 2, 3, en 4 (BAU en Scenario 2) en 5 (Scenario 1 en 3). Op die manier wordt de kans op een lokaal grote verlaging van de bodemstructuur beperkt en zodoende de kans op een significant effect op de waterstroming en het ruimtelijke erosie/depositie patroon eveneens geminimaliseerd. Gezien de relatief kleine verschillen tussen de 4 uitvoeringsscenario's, wordt het effect van alle scenario's daarom als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) (0) beschouwd. De impact op kustverdediging is eveneens verwaarloosbaar (0).

Turbiditeit – De toename in turbiditeit ten gevolge van de zandextractie is tijdelijk en beperkt in omvang. Bovendien is de verhoogde turbiditeit maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke turbiditeit bij storm. Verder betreft de beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5) grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit (scenario BAU). Het effect op de turbiditeit per tijds- en ruimte-eenheid zal niet merkbaar wijzigen voor de verschillende uitvoeringsscenario's. Daarom wordt het effect van verhoging van de turbiditeit als gering negatief (-) beschouwd, bij alle uitvoeringsalternatieven.

Sedimentatie van de turbiditeitspluim – Sedimentatie van de turbiditeitspluim is niet verwaarloosbaar. Recent onderzoek heeft immers aangetoond dat het risico bestaat dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld (tot 14 km), wat mogelijke gevolgen voor de zeebodemfuncties en aldus de zeebodemintegriteit inhoudt. De aanrijking met fijn materiaal is echter geen algemeen meetbaar verschijnsel voor de verschillende controlezones, en de directe link met overvloed afkomstig van mariene aggregaatextractie is niet bevestigd. De beschouwde activiteit (BAU scenario) betreft bovendien een verderzetting van de bestaande activiteit. Het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim wordt daarom voor alle scenario's als gering negatief (-) beoordeeld.

Waterkwaliteit – Het effect van zandextractie op de waterkwaliteit wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect) (0), voor alle uitvoeringsalternatieven.

4.3 Fauna, Flora & Biodiversiteit

4.3.1 Referentiesituatie

4.3.1.1 Macrobenthos

Vijf algemeen voorkomende macrobenthische gemeenschappen kunnen worden onderscheiden in de subtidale mobiele substraten van het Belgische deel van de Noordzee, genoemd naar de meest voorkomende soorten in deze gemeenschap. Deze worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten, diversiteit en densiteit en worden doorgaans in een specifieke en min of meer goed gedefinieerde omgeving waargenomen. Algemeen worden er drie gemeenschappen meer aangetroffen ter hoogte van de kustzone (*Abra*, *Limecola*, en *Magelona-Ensis*), gelinkt aan de doorgaans fijnere sedimenten, en wordt er één gemeenschap verder offshore aangetroffen (*Hesionura*) in grofzandige sedimenten, terwijl de *Nephtys* gemeenschap overal verspreid binnen het BNZ voorkomt.

Controlezone 1 (sector 1a) bestaat uit een mix van *Nephtys* en *Hesionura* gemeenschappen. Vooral in de oostelijke regio van deze sector is er een dominantie van de *Nephtys* gemeenschap. Bij controlezone 2 is er sprake van een overgang van de *Nephtys*-gedomineerde sector 2kb (Kwintebank) naar de *Hesionura* gemeenschap ter hoogte van sector 2od (Oostdyck), met een mix van beiden ter hoogte van sector 2br (Buiten Ratel). Ook controlezone 3 bezit een mix aan *Nephtys* en *Hesionura* gemeenschappen, maar aangevuld met de *Abra* gemeenschap. Controlezones 4 en 5 die verder uit de kust gelegen zijn, worden gekenmerkt door grovere sedimenten en de *Hesionura* gemeenschap (met her en der *Nephtys*).

De bestaande biologische waarderingskaart voor macrobenthos (2007; update voorzien eind 2020/begin 2021) toont dat controlezone 1 (sector 1a) hoofdzakelijk een complex vormt van waardevolle en zeer weinig waardevolle patches. Controlezone 2 is in hoofdzaak waardevol voor macrobenthos (overlap met Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'), met enkele zeer weinig waardevolle vlekken. Controlezone 3 bevindt zich in een ruimer gebied dat voornamelijk gekarteerd werd als waardevol. Controlezones 4 en 5 vallen onder minder waardevolle gebieden volgens de waarderingskaart, maar recent onderzoek heeft aangetoond dat ook daar zeer waardevolle gemeenschappen kunnen voorkomen in de grovere sedimenten.

4.3.1.2 Epibenthos & Visgemeenschappen

Uit bemonsteringen ter hoogte van de Buiten Ratel (sector 2br van controlezone 2), Oostdyck (sector 2od van controlezone 2), Thornton Bank (controlezone 1) en Hinderbanken (controlezone 4) blijkt dat de algemene temporele en ruimtelijke patronen, zoals gekend voor het Belgisch deel van de Noordzee, dominant zijn in het structureren van de epibenthos- en visgemeenschappen van de ontginningsgebieden. Binnen het epibenthos wordt het BNZ gekenmerkt door onder meer slangsterren, tweekleppigen en garnalen. De visfauna bestaat voornamelijk uit demersale gemeenschappen van platvissen (bv. tong, schor, pladijs), baarsachtigen (bv. kleine pieterman, zandspijering) en grondels. Algemeen wordt opgemerkt dat de soortenrijkdom en densiteiten in de herfst doorgaans hoger liggen dan in de lente. Densiteiten en biomassa zijn dan weer groter in de meer kustnabije zone, vergeleken met verder offshore gelegen locaties.

Temporele patronen – Verschillen in gemeenschappen werden vastgesteld tussen lente en herfst. Sommige soorten waren enkel in één seizoen aanwezig, zoals sprong in de lente, en horsmakreel en mul in de herfst. Terwijl anderen in veel hogere aantallen voorkwamen in een van beide seizoenen, zoals grijze garnaal in de lente en inktvissen in de herfst.

Ruimtelijke patronen – Naast het dominante seizoenale patroon, werd een duidelijk ruimtelijk patroon binnen elk seizoen waargenomen (op basis van gegevens tot 2012):

- Ter hoogte van de Hinderbanken (controlezone 4) en de Oostdyck (sector 2od binnen controlezone 2) werden minder soorten, en in de lente ook lagere densiteiten waargenomen. Stalen van de herfst

werden gedomineerd door kleine pieterman en horsmakreel; stalen van de lente enkel door kleine pieterman, aangevuld met grijze garnaal en sprut op sommige locaties.

- Ter hoogte van de Buiten Ratel (sector 2br binnen controlezone 2) en Thornton Bank (zone 1) kwam een hoger aantal soorten voor, en voornamelijk ter hoogte van de geulen in hogere densiteiten. In de lente werden stalen gedomineerd door grijze garnaal in beide gebieden, aangevuld met hoofdzakelijk heremietkreeft en zeesterren ter hoogte van de Buiten Ratel, en met diverse andere soorten ter hoogte van de Thornton Bank. In de herfst werd het impactgebied van de Buiten Ratel gedomineerd door zeester, heremietkreeft, grijze garnaal en zwemkrab, terwijl in het referentiegebied één locatie gedomineerd werd door kleine pieterman en horsmakreel en de andere locatie door zeester en heremietkreeft. In de herfststalen van de Thornton Bank kwamen andere soorten voor in min of meer gelijke densiteiten, hoewel met een lichte dominantie van kleine pieterman op de top van de zandbank.

Ten slotte blijkt uit meer recente monitoringsgegevens (m.m. ILVO; publicatie verwacht eind 2020) dat ontginningsregime en -frequentie een invloed hebben op de epibenthos- en visgemeenschappen. Voornamelijk frequente intense extractieactiviteiten over meerdere jaren leiden mogelijks tot veranderingen in het aantal individuen van meer opportunistische soorten als slangsterren, zeesterren, de gewone zwemkrab, kleine zeeappel en schar. Bij minder frequente ontginning, die onderbroken wordt door periodes met minder activiteit, zijn er geen verschillen in epibenthos en visfauna te noteren, buiten de natuurlijke variatie die eigen is aan het zandbankensysteem binnen het BNZ.

4.3.1.3 Avifauna & Zeezoogdieren

Het BNZ is een belangrijk overwinterings- en foerageergebied voor zeevogels. Vooral de ondiepe westelijke kustbanken zijn van groot belang. Daarnaast is ook de relatie met het land van groot belang, waarbij de seizoenstrek evenwijdig aan en in de nabijheid van de kuststrook verloopt, zowel over water als over land, en een onderdeel vormt van de Oost-Atlantische trekvogelroute. Ondanks de beperkte omvang van het BNZ worden acht soorten zeevogels (opgelijst in Bijlage I van de Vogelrichtlijn 79/409/EEG) geregeld vastgesteld in het BNZ: roodkeelduiker, fuut, kleine mantelmeeuw, grote mantelmeeuw, dwergmeeuw, dwergstern, grote stern, en visdief.

Het belang van de kustnabije zone komt duidelijk naar voor in de bestaande biologische waarderingskaart (2012) voor de zeevogels. Controlezones 1 en 3 worden op deze kaart als waardevol voor zeevogels aangeduid, terwijl controlezone 2 gedeeltelijk als waardevol beschouwd wordt. Echter, ook meer offshore gelegen controlezones 4 en 5 zijn aangeduid als gedeeltelijk waardevol.

De zoogdiersoorten die in de Belgische wateren worden aangetroffen zijn de bruinvis, de gewone zeehond, de grijze zeehond, de tuimelaar en de witsnuitdolfijn, hoewel voornamelijk de eerste drie meer frequent worden waargenomen. Het zijn allemaal beschermde soorten gezien ze onder de Habitatrichtlijn vallen. Gezien de bruinvis in veel grotere aantallen dan de overige zoogdiersoorten voorkomt in het BNZ en bovendien zeer gevoelig blijkt te zijn voor verstoring, zal de focus voor de effectbeschrijving binnen het MER op deze soort liggen. Het voorkomen van de bruinvis, zowel ruimtelijk als in de tijd, is echter moeilijk te voorspellen, gezien het een zeer mobiele soort is en de dieren die worden aangetroffen binnen het BNZ deel uitmaken van een veel grotere populatie, die zich verspreidt over de hele zuidelijke en centrale Noordzee. Bruinvissen komen het hele jaar door voor in de Belgische zeegebieden, maar er is een duidelijk seizoenaal patroon zichtbaar. Gedurende het grootste deel van het jaar komt minder dan 1 % van de Noordzeepopulatie voor in Belgische wateren, maar seizoenaal tijdens de migratieperiode (lente-zomer) loopt dit aantal op tot meer dan 5 % van de populatie in de Noordzee.

4.3.1.4 Passende beoordeling

Controlezone 2 situeert zich binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'. Dit gebied werd geselecteerd omwille van zijn hoge ecologische waarde en hoog percentage aan waardevolle biotopen. Het gebied omvat namelijk 35 % van de oppervlakte aan Habitattypen 1110³ in het BNZ, 29 % van de *Lanice conchilega* aggregaties en 38 % van de grindbedden⁴. Op basis van de Europese Habitatrichtlijn (art. 6, lid

³ Habitattypen 1110 'Zandbanken', zoals vermeld in Bijlage I van de Habitatrichtlijn

⁴ *Lanice conchilega* aggregaties en grindbedden zijn biotopen die beschouwd kunnen worden als Habitattypen 1170 'Riffen' (zoals vermeld in Bijlage I van de Habitatrichtlijn), of als een 'special feature' onder het Habitattypen 1110 'Zandbanken'.

3) en zijn verdere vertaling in het de artikelen 14 en 15 van het KB van 27 oktober 2016 betreffende de procedure tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden dient een passende beoordeling opgemaakt te worden voor de zandwinningsactiviteiten die mogelijks gevolgen kunnen hebben voor de beschermde habitats.

4.3.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

4.3.2.1 Macrobenthos

Biotoopverlies – Bij alle uitvoeringsscenario's treedt lokaal een belangrijk habitatverlies op door verwijdering van de toplaag van de zeebodem. Bij scenario 1 en 3 treedt het habitatverlies over een grotere oppervlakte op (extra controlezone 5 opgenomen), terwijl het bij scenario 2 en 3 over een groter volume gaat. Gezien de ontginningsoppervlakte bij alle scenario's evenwel beperkt is in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ (ca. 4 %), wordt de impact van het habitatverlies voor alle scenario's als gering negatief (-) beoordeeld.

Toename in turbiditeit – De toename in turbiditeit ten gevolge van de zandextractie is zeer tijdelijk en beperkt in omvang. Bovendien is de verhoogde turbiditeit maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke turbiditeit bij storm. Gezien het benthos van de subtidale zandbanken aangepast is aan deze natuurlijke dynamiek, wordt de impact van de verhoging van de turbiditeit ten gevolge van de extractieactiviteiten verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect) (0), bij alle uitvoeringsalternatieven.

Sedimentatie van de turbiditeitspluim – Rekening houdend met de directe én indirecte (mogelijke) effecten is sedimentatie van de turbiditeitspluim niet verwaarloosbaar. Recent onderzoek toont immers aan dat het risico bestaat dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, hoewel aanrijking met fijne sedimenten niet voor alle controlezones waargenomen werd. Dit effect moet verder opgevolgd worden tijdens de lopende monitoringsinitiatieven. Gezien de mogelijke gevolgen voor de zeebodempuncties en ecosysteemefficiëntie wordt het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim als gering negatief (-) beoordeeld voor alle scenario's. Bij scenario's 1 en 3 zijn de ontginningsactiviteiten ruimtelijk meer gespreid over een groter oppervlakte, gezien de inclusie van controlezone 5. Bij scenario's 2 en 3 betreft het een groter volume sediment dat ontgonnen zal worden. Echter, deze verschillen zijn te klein om een onderscheid in beoordeling tussen de verschillende scenario's te maken.

Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem – Zolang mariene aggregaatextractie plaatsvindt bij lage intensiteiten (zoals tot nu toe ter hoogte van o.a. de Oostdyck, zuidelijk centraal deel van de Buiten Ratel) of bij hoge, maar infrequente intensiteiten (Oosthinder, controlezone 4), kan aangenomen worden dat het huidige zandige benthische ecosysteem van het BNZ veerkrachtig genoeg is om de biologische impact van ontginningen te bufferen, zowel structureel als functioneel. Wanneer de ontginningsdruk anderzijds hoog is en focust op een beperkte oppervlakte, die frequent bezocht wordt en waar grote volumes worden ontgonnen, kan verwacht worden dat wijzigingen in de sedimentsamenstelling zullen leiden tot biologische wijzigingen. Aangezien deze biologische wijzigingen evenwel relatief beperkt blijven, en geen aanleiding geven tot meetbare wijzigingen in ecosysteemfunctionering, is er geen sprake van significant negatieve effecten. Bovendien wordt in 2021 een nieuw referentieniveau geïmplementeerd, dat opgesteld wordt aan de hand van criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken. De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de scenario's overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentieveld voor de komende concessieperiode.

Daarnaast blijkt er een kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, hoewel niet algemeen waargenomen voor alle controlezones, met mogelijke gevolgen voor de benthosgemeenschappen. Dergelijke effecten treden het meest waarschijnlijk op bij intensieve ontginningen die gelokaliseerd zijn binnen een beperkte oppervlakte (al dan niet frequent bezocht).

Bij alle scenario's geldt dat de ontginningsactiviteiten ruimtelijk verspreid zullen voorkomen binnen de controlezones 1, 2, 3 en 4 (scenario BAU en 2), of aangevuld met controlezone 5 (scenario 1 en 3). Het verhoogde ontginningsplafond in scenario's 2 en 3 betekent een hogere impact gezien er meer sediment wordt verwijderd, echter dit verschil is zeer klein. Daarom wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem als gering negatief (-) beoordeeld voor alle scenario's.

Ecotoxicologische effecten – Ecotoxicologische effecten op het benthos ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect) (0), voor alle uitvoeringsalternatieven.

4.3.2.2 Epibenthos & Visgemeenschappen

Gezien de zandwinning beperkt is tot de hogere delen van de zandbanken blijven de ecologisch meer waardevolle geulen (en ook grovere sedimenten) waar epibenthos en vissen zich doorgaans meer ophouden, gevrijwaard. Bovendien zijn veel epibenthos-soorten en alle demersale vissen mobiele soorten die gemakkelijk kunnen migreren, en is de verstoorde oppervlakte relatief klein ten opzichte van de totale oppervlakte biotoop in het BNZ. Het effect van **biotoopverlies** (ca. 4 % van totale oppervlakte BNZ) en **biotoopwijziging, verhoogde turbiditeit en mortaliteit** op het epibenthos en de visgemeenschappen wordt telkens als gering negatief (-) beoordeeld, voor alle uitvoeringsalternatieven.

Ecotoxicologische effecten op het epibenthos en de visgemeenschappen ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect) (0), voor alle uitvoeringsalternatieven.

4.3.2.3 Avifauna & Zeezoogdieren

Voedselbeschikbaarheid – Er wordt verwacht dat er enkel ter hoogte van de intensief ontgonnen zones *mogelijk* een gereduceerde beschikbaarheid van benthos als voedselbron zal optreden, met potentiële directe en/of indirecte effecten op zeevogels en zeezoogdieren. De oppervlakte aan (intensief) ontgonnen zones is evenwel erg beperkt in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ (max. ca. 4 %).

Ondanks het tijdelijk en lokaal effect van mariene aggregaatextractie op demersale visgemeenschappen, wordt er op heden geen éénduidig effect vastgesteld, en variaties in densiteiten van prooi-soorten zijn eveneens het gevolg van natuurlijke seizoenale fluctuaties. Bovendien kan mariene aggregaatextractie ook een tijdelijke facilitatie van de voedselbeschikbaarheid veroorzaken, doordat er tijdens extractie meer organismen in de waterkolom worden verdeeld door omwoeling van de bovenste laag van de zeebodem.

Bijgevolg wordt aangenomen dat er zowel voor zeevogels als voor zeezoogdieren nagenoeg geen wijzigingen zullen optreden in de voedselbeschikbaarheid ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De impact wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) (0) beoordeeld, voor alle uitvoeringsscenario's.

Verhoogde turbiditeit – Gezien de verhoogde turbiditeit slechts tijdelijk optreedt en bovendien maximaal van dezelfde grootteorde is als de natuurlijke turbiditeit bij storm, wordt de impact van de verhoging van de turbiditeit ten gevolge van de extractieactiviteiten op zeevogels en zeezoogdieren als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect) (0), bij alle uitvoeringsalternatieven.

Verstoring – Verstoring ten gevolge van mariene aggregaatextractie is tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van beperkte zones in het BNZ. Het aantal scheepsbewegingen blijft beperkt in vergelijking met het reeds aanwezige scheepvaartverkeer in het Belgisch deel van de Noordzee, ondanks het toenemend aantal vaarbewegingen voor scenario 2 en 3 (verhoogd ontginningsplafond). Zeevogels en zeezoogdieren zijn mobiele soorten die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken. De losactiviteit in de kusthavens maakt deel uit van de momenteel heersende havenactiviteiten waaraan de voorkomende avifauna gewoon is, en vindt niet plaats in de nabijheid van rustlocaties van zeehonden. Bijgevolg wordt het effect van verstoring (inclusief geluid) ten gevolge van mariene aggregaatextractie als gering negatief (-) beoordeeld.

4.3.2.4 Passende beoordeling

Habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' – Het fysisch habitat wordt enkel zeer lokaal, ter hoogte van de te ontginnen zones binnen controlezone 2, beïnvloed. Het zandbank-geulen ecosysteem in zijn totaliteit wordt echter niet aangetast, gezien de beperkte oppervlakte waarover ontginningen zullen plaatsvinden (ca. 4 % van het totale BNZ). Bovendien zijn alle voorgestelde te

ontginnen volumes opgesteld op basis van de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken. De biologische effecten (structurele en functionele wijzigingen in de benthische gemeenschappen geassocieerd met het zandbanken en -geulensysteem) van mariene aggregaatextractie zullen relatief beperkt blijven, voor alle uitvoeringsscenario's.

Daarom wordt besloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht worden op habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. Op basis van de huidige kennis komt de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor dit habitattype binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling voor de verschillende uitvoeringssalternatieven.

Habitattype 1170: 'Riffen – Grindbedden' – Omwille van een eerdere herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 en het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 werd de *directe* impact van mariene aggregaatextractie op grindbedden binnen het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' tot een minimum herleid.

Daarnaast blijkt er een kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloedige *indirecte* effecten heeft op grindbedden. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen de aanrijking met fijn materiaal en de extractieactiviteiten, hoewel deze niet uit te sluiten valt. Gezien het feit dat aanrijking met fijne sedimenten echter niet algemeen meetbaar aangetoond werd voor de verschillende controlezones binnen het BNZ (waaronder ook delen van controlezone 2 binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'), dat de ratio tussen harde en zachte substraten zich terug herstelde na verloop van tijd, en dat er ingezet wordt op duurzame exploitatie van de zandbanken (cf. nieuw referentievak) binnen voorliggend MER, kan op basis van de huidige kennis besloten worden dat de instandhoudingsdoelstellingen '*bewaren van het ruimtelijke bereik van het habitattype*', alsook '*de verhouding van de oppervlakken met harde substraten ten opzichte van de oppervlakken met zacht sediment vertoont geen negatieve trend*' niet significant aangetast zullen worden door de beschouwde activiteit (aggregaatextractie binnen controlezone 2 en 4 in en nabij SBZ-H 'Vlaamse Banken') van voorliggend MER. Het potentieel indirect effect op de grindbedden van aanrijking met fijne sedimenten en mogelijke 'smothering' dient verder opgevolgd te worden, en de causale verbanden met natuurlijke en antropogene drukken moeten worden uitgeklaard (Van Lancker *et al.*, 2017; lopende studies Dienst Continentaal Plat naar sedimentpluimen).

Op basis van de huidige kennis wordt besloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht worden op habitattype 1170: 'Riffen – Grindbedden' ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor dit habitattype binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringssalternatieven, gezien ontginningen voor alle scenario's zullen plaatsvinden in controlezones 2 en 4.

Habitattype 1170 'Riffen – *Lanice* aggregaties' – Gezien de *Lanice conchilega* aggregaties binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken' voornamelijk vlak voor de kust gesitueerd zijn en controlezone 2 zich dieper in zee bevindt, worden ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ geen significant negatieve effecten verwacht op habitattype 1170 'Riffen – *Lanice* aggregaties'. Momenteel wordt slechts beperkt ontgonnen in controlezone 2 (en enkele zones reeds gesloten), en zullen deze volumes niet toenemen in de toekomst of onder de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond (scenario 2 & 3) waardoor er geen toename zal optreden van verstoring van het habitattype 1170 – biogene riffen. De realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor dit habitattype binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringssalternatieven.

Bruinvissen – Er worden geen wijzigingen verwacht in de voedselbeschikbaarheid voor bruinvissen ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. Geluidsverstoring ten gevolge van mariene aggregaatextractie is tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van beperkte zones in het BNZ. Bovendien zijn bruinvissen mobiele dieren die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken.

Er wordt besloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht worden op bruinvissen ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor bruinvis komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringssalternatieven.

Besluit - Er worden geen significante negatieve effecten verwacht op Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' en de soort bruinvis. Op basis van de huidige kennis, komt de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypes 1110 (Permanent met zeewater overstromde zandbanken) en 1170 (Riffen) hierbij niet in het gedrang, en evenmin deze voor de soort bruinvis. Er is

geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven, mede doordat ontginningen binnen controlezones 2 en 4, welke het meest relevant zijn in het kader van de Passende Beoordeling, voorzien worden binnen alle scenario's. Binnen controlezone 2 wordt bovendien reeds beperkt ontgonnen, en ook voor de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond wordt geen toename in ontginningsvolumes voorzien in deze zone (verderzetting huidige activiteit).

De mogelijke indirecte effecten op grindbedden ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) dienen verder onderzocht en opgevolgd te worden.

4.4 Lucht & Klimaat

4.4.1 Referentiesituatie

In de kustzone is duidelijk de positieve impact op de luchtkwaliteit ten gevolge van de overheersende zuidwesten-westenwinden waarneembaar, waarbij zuiverder lucht van over zee aangevoerd wordt. Ter hoogte van de haven van Zeebrugge en in mindere mate ter hoogte van de haven van Oostende worden doorgaans hogere concentraties aan polluenten berekend ten opzichte van de rest van de kuststreek en West-Vlaanderen. De reden voor de verhoogde waarden ter hoogte van deze havengebieden is de sterke aanwezigheid van scheepvaart, meer wegverkeer (vrachtverkeer) en meer industriële emissies. De meetresultaten van de voorbije jaren tonen evenwel een daling van de concentraties aan polluenten in deze zones, die het gevolg is van een daling van de uitstoot. De luchtkwaliteit ter hoogte van het projectgebied voor alle relevante componenten voldoet ruimschoots aan de luchtkwaliteitsdoelstellingen. Er kan aangenomen worden dat de waarden op zee ter hoogte van de zandwinningsgebieden nog veel lager zullen liggen.

Ro-ro-schepen en containerschepen vertegenwoordigen samen ongeveer de helft van de totale zeevaartemissies in 2018. Dit is niet verwonderlijk, gezien het belang van deze goederentypes in de trafiek van de Vlaamse havens. In de uitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart is het aandeel van de baggeractiviteit het grootst, ongeveer de helft van de totale emissies. Verder blijkt dat het aandeel van de zandwinning in de totale emissie van stikstofoxiden $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ ook in de top 3 van activiteiten strandt (naast bagger- en sleepactiviteiten).

4.4.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

Het aandeel van de **emissies** van de mariene aggregaatextractie in de controlezones beschouwd onder de verschillende scenario's ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart is aanzienlijk voor scenario BAU en 1 (ca. 14-24 % van totale emissies, afhankelijk van beschouwde parameter), maar verschilt niet wezenlijk van de huidige situatie, gezien de beschouwde activiteit (extractie volgens het huidige ontginningsplafond) grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit inhoudt. Gelet op de toename van de hoeveelheid te ontginnen materiaal in scenario 2 en 3 (+5 M m³ extra ontginning), kan aangenomen worden dat de impact van de mariene aggregaatextractie op de luchtkwaliteit relatief zal toenemen ten opzichte van de huidige situatie (cf. scenario BAU) en scenario 1 daar het aantal scheepsbewegingen naar de extractiegebieden toeneemt (met ca. 28 %). Emissies voor scenario's 2 en 3 liggen dan ook ca. 30 % hoger dan voor scenario BAU en 1, en hun aandeel ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart bedraagt ca. 19-31 %, wat eveneens hoger is dan onder scenario BAU en 1. De impact van de toegenomen scheepsbewegingen in scenario 2 en 3 op de emissies zal vermoedelijk groter zijn dan de verwachte dalende uitstoot van luchtverontreinigende componenten ten gevolge van stelselmatige implementatie van diverse normen en vlootvernieuwing.

Het effect van de mariene aggregaatextractie op de luchtkwaliteit wordt daarom als matig negatief (--) beoordeeld voor scenario 2 en 3, versus gering negatief voor scenario BAU en 1 (-).

4.5 Geluid

4.5.1 Referentiesituatie

Het natuurlijk achtergrondgeluidsniveau onder water ligt ongeveer tussen 90 en 100 dB (re 1 μ Pa) in het frequentiegebied 100 Hz tot enkele kHz. Het geluid van scheepsmotoren vormt één van de belangrijkste geluidsbronnen van menselijke oorsprong. Het geluid en de trillingen vanuit de machinekamer, het propellerlawaaï en het geluid afkomstig van de stromingen zorgen voor een verhoging van het omgevingsgeluidsniveau onder water. Het kanaal tussen de UK en het vasteland wordt in de literatuur als een 'hot-spot' beschouwd voor het onderwatergeluid, veroorzaakt door de grote dichtheid van de scheepvaart. Ook baggerwerkzaamheden, seismisch onderzoek naar de bodemgesteldheid en heilactiviteiten bij de constructie van windturbines zijn belangrijke antropogene geluidsbronnen.

Boven water, in volle zee, wordt het achtergrondgeluidsniveau geraamd op 35 ± 5 dB(A). Ter hoogte van de kust ligt dit iets hoger, door de concentratie aan antropogene activiteiten, en worden gemiddelde waarden tussen 50 en 65 dB(A) op 25 m van de kustlijn opgetekend.

4.5.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

Het **onderwatergeluid** ten gevolge van mariene aggregaatextractie (het ontginnen op zich) is bij gunstige weersomstandigheden tot op enkele kilometers van de bron significant hoger dan het aanwezige achtergrondgeluid. Gezien de beschouwde activiteit grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt (zelfde volumes in scenario BAU en 1), is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd voor scenario BAU en 1. Voor de scenario's 2 en 3 is er een toename ten opzichte van de huidige situatie, gezien de toegenomen extractieactiviteiten. Echter, deze gaan nog steeds op in de heersende scheepstrafiek en het daarmee samenhangende geluidsklimaat. Het effect van mariene aggregaatextractie (activiteit binnen de controlezones) op het geluidsklimaat onder water wordt als gering negatief (-) beoordeeld, voor alle scenario's.

Het geluid van de sleepopperzuiger(s) **boven water** kan tot op een afstand van 1 tot 2 km van de bron worden waargenomen. Gezien de beschouwde activiteit grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt voor de zones dicht bij de kust (1, 2 en 3), is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat dat waarneembaar is ter hoogte van de kustlijn, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd. Controlezones 4 en 5 zijn bovendien verder verwijderd van de kust, zodat de extractieactiviteiten in deze zones slechts weinig zullen bijdragen aan het geluidsklimaat op zee en ook niet waarneembaar zullen zijn ter hoogte van de kustlijn. Het effect van mariene aggregaatextractie op het geluidsklimaat boven water wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) (0) beoordeeld, voor alle scenario's.

De invloed van de **voorbijvarende sleepopperzuigers** op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water is beperkt ten opzichte van de huidige scheepvaart, voor alle scenario's. De beschouwde activiteit in scenario BAU en 1 is namelijk grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit (hetzelfde volume). Bij scenario 2 en 3 is er een toename van het ontgonnen volume (extra 5 M m³/5 jaar), waardoor het aantal scheepsbewegingen toeneemt. Dit zal echter niet leiden tot een waarneembare toename in het heersende geluidsklimaat (vrijwel geen effect, 0), gezien de scheepsbewegingen opgaan in de totale scheepstrafiek binnen het BNZ.

De geluidsemissie tijdens het **lossen van het schip** is relatief laag en vindt plaats in een omgeving waar reeds een sterk verstoord geluidsklimaat heerst (havengebied). Het effect van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten op het geluidsklimaat wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld voor de verschillende scenario's.

4.6 Zeezicht & Cultureel erfgoed

4.6.1 Referentiesituatie

De zee en het strand worden door de bevolking als positief ervaren. De kust is namelijk een belangrijke toeristische trekpleister in België, zowel voor de ééndagstoeristen als voor het verblijfstoerisme. In tegenstelling tot het zicht op zee wordt het zicht op de kustlijn in de richting van het binnenland gekenmerkt door een opeenvolging van hoogbouw. Beweging in het landschap veroorzaakt door vrachtschepen, vissers, recreatievaart, surfers, etc. vormen een onderdeel van de landschapsbeleving voor de mensen op de dijk. Vooral ter hoogte van de zeehavens is er een druk verkeer van af- en aanvarende schepen.

Het begrip 'maritiem archeologisch erfgoed' dekt een zeer grote lading, maar binnen voorliggend MER zal de nadruk liggen op de scheepswrakken, die verspreid voorkomen binnen het BNZ. Volgens de meest recente gegevens in de wrakkendatabank, zijn er minstens 3 wrakken gesitueerd ter hoogte van controlezone 2. Ter hoogte van controlezone 3 bevindt zich 1 wrak op de grens met het winningsgebied. Binnen sector 1a zijn 3 wrakken gesitueerd. In controlezones 4 en 5 zijn er geen wrakken gesitueerd volgens de laatste waarnemingen en gegevens. Geen van de wrakken die zich in de controlezones bevinden, zijn echter beschermde wrakken.

4.6.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

Er is geen sprake van een toename van de **verstoring van het zeezicht** door de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3 en 4 (scenario BAU en scenario 2) gezien het gaat om een verderzetting van de reeds bestaande activiteit. Er is wel sprake van een toename van de verstoring van het zeezicht in scenario 1 en 3, gezien deze controlezone 5 betrekken. Echter, gezien de grote afstand van deze zone tot de kustlijn, wordt ook dit effect als minimaal beschouwd. De scheepsbewegingen gaan op in het heersende drukke scheepvaartverkeer, dat onderdeel uitmaakt van de beleving van het zeelandschap. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op zeezicht als verwaarloosbaar/vrijwel geen effect (0) beschouwd.

Mariene aggregaatextractie betekent een mogelijk verlies of mogelijke beschadiging van **maritiem cultureel erfgoed**. Mits maximale toepassing van de praktische aanbevelingen en maximaal gebruik van de praktische protocollen resulterend uit het SeArch project, wordt het effect als gering negatief (-) beoordeeld.

4.7 Verenigbaarheid met andere activiteiten

4.7.1 Referentiesituatie

Volgens het Marien Ruimtelijk Plan 2020-2026 (KB 19/05/2019) vertonen de controlezones voor de winning van mariene aggregaten een overlap in ruimtelijk gebruik met nagenoeg alle andere antropogene activiteiten (afhankelijk van beschouwde controlezone). Echter, niet alle activiteiten worden verwacht evenveel impact te ondervinden van de mariene aggregaatextractie. De belangrijkste zijn: visserij, zones voor energie (incl. kabels en pijpleidingen), militaire activiteiten, zones voor het storten van baggerspecie, scheepvaart, en toerisme en recreatie.

4.7.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

Visserij – Het direct effect (temporele incompatibiliteit) van de mariene aggregaatextractie op de visserij is beperkt gezien de benthische visserij zich meer op de flanken en geulen tussen de zandbanken richt, en gezien garnaalvisserij voornamelijk plaatsvindt buiten de zones waar het meest intensief ontgonnen wordt. Bovendien treedt er geen wijziging op ten opzichte van de huidige toestand. Het mogelijke indirect effect is eveneens beperkt gezien in het BNZ tot op heden geen éénduidige impact wordt waargenomen van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen. Bijgevolg wordt het effect van mariene

aggregaatextractie op de visserij als gering negatief (-) beschouwd. Dit geldt voor alle uitvoeringsalternatieven.

Maricultuur (aquacultuur op zee) – Mariene aggregaatextractie zou mogelijke ecotoxicologische effecten kunnen hebben op de (potentieel toekomstig) gekweekte organismen in de zones voor maricultuur door het potentieel vrijkomen van toxische stoffen bij de ontginningsactiviteit. Ook de toegenomen turbiditeit en daarmee gerelateerde sedimentpluim kan een indirect effect hebben op de kweek van bepaalde soorten. De ecotoxicologische effecten van extractie worden echter als verwaarloosbaar beschouwd, en de impact van turbiditeit gering negatief (zie voorheen). Door de sterke stroming van het zeewater treedt bovendien een zodanig snelle verdunning op dat het effect van mariene aggregaatextractie in het BNZ op de maricultuur als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) (0) beschouwd wordt. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsalternatieven.

Commerciële en industriële activiteiten – Mariene aggregaatextractie zou mogelijks een (indirect) effect kunnen hebben op de potentieel toekomstige activiteiten in de zones voor CIA, vergelijkbaar aan de effecten op maricultuur (zie eerder). Gezien deze activiteiten momenteel nog niet concreet zijn, en gezien er geen ruimtelijk overlap is tussen deze zones en de controlezones voor mariene aggregaatextractie, wordt het effect als 'niet van toepassing' beschouwd binnen voorliggend MER.

Scheepvaart – De controlezones voor zandwinning vertonen geen of slechts minimaal overlap met de belangrijkste IMO scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen. Voor een bespreking en beoordeling van het risico op aanvaringen wordt verwezen naar de discipline 'Veiligheidsaspecten'.

Er treden geen conflicten op met de havens. Zandwinningschepen die in de havens komen lossen maken deel uit van het normale scheepvaartverkeer en vallen bijgevolg onder de geldende regelgeving van de desbetreffende havens. Er wordt bijgevolg geen effect verwacht van de mariene aggregaatextractie en bijhorende losactiviteiten op de havens.

Baggeren en storten – Er worden geen ruimtelijke conflicten vastgesteld tussen mariene aggregaatextractie en baggerwerkzaamheden (inclusief het storten van baggerspecie in sector 3b, welke binnen voorliggend MER als gesloten wordt beschouwd). Het effect wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) (0) beoordeeld voor alle uitvoeringsalternatieven.

Energie – De huidige kennis wijst enkel op lokale (beduidende) wijzigingen in stromingspatronen en erosie/sedimentatiepatronen ter hoogte van zeer intensief ontgonnen zones. Er wordt bijgevolg aangenomen dat dergelijke significante wijzigingen in stromingspatronen niet tot buiten de grenzen van de controlezones zullen reiken. Daarom wordt er vrijwel geen effect (0) op de stabiliteit van de windturbines en mogelijke toekomstige windparken verwacht, voor alle uitvoeringsscenario's.

Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar (vrijwel geen) effect (0) op kabels en pijpleidingen, mits inachtnaam van de geldende voorschriften en veiligheidssperimeters. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsscenario's.

Kustverdediging – Mariene aggregaatextractie heeft een mogelijke directe impact (verhoogde golfimpact bij storm) en indirecte impact (kusterosie) op kustverdediging. Beide effecten worden als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) (0) beschouwd, in essentie ten gevolge van de relatief grote afstand van de zandwinning tot de kust en de aanwezigheid van andere zandbanken die de golfenergie afzwakken, voor alle uitvoeringsalternatieven.

Militaire activiteiten – Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar (vrijwel geen) effect (0) op militaire activiteiten, mits naleving van het verbod op de toegang tot de desbetreffende militaire zones tijdens aangekondigde oefeningen en andere militaire activiteiten. Dit geldt voor alle uitvoeringsalternatieven.

Toerisme en recreatie – De mariene aggregaatextractie heeft geen impact op de toeristisch-recreatieve activiteiten in de kustzone. Mits correcte naleving van het scheepvaartreglement, wordt op zee de kans op aanvaringen van een ontginningschip met de recreatieve vaart bovendien als zeer klein beschouwd. Het effect van mariene aggregaatextractie wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) (0) beschouwd, voor alle uitvoeringsalternatieven.

4.8 Veiligheidsaspecten

4.8.1 Referentiesituatie

4.8.1.1 Scheepvaart

De Belgische zeehavens zijn gesitueerd aan enkele van de drukste scheepvaartroutes ter wereld, met meer dan 150.000 scheepsbewegingen per jaar. Het aantal zeeschepen dat op jaarbasis een Belgische zeehaven aandoet, wordt tijdens de laatste vier decennia gekenmerkt door een daling (-19 % sinds 1980). Deze daling wordt echter gecompenseerd door de steeds groter wordende schepen, waardoor de totale bruto tonnage in dezelfde tijdsperiode steeg met 338 %.

4.8.1.2 Olieverontreiniging

Aangezien het projectgebied in de Noordzee ligt, valt het onder de regelingen die van toepassing zijn op de MARPOL 'speciale zones', Bijlage I. Het lozen van oliehoudende vloeistoffen is daarbij verboden. Een verlies van olie uit schepen kan verscheidene oorzaken hebben: een aanvaring tussen twee schepen, schepen die botsen met een stilstaand obstakel of een drijvend obstakel, scheuren in de romp, zinken, brand aan boord, ernstige nalatigheid, opzettelijke (criminele) lozingsactiviteiten, etc. Eenmaal een (accidentele) lozing heeft plaatsgevonden, zal deze zich verspreiden en een mogelijke bedreiging vormen voor het mariene ecosysteem en de kustgebieden.

Ondanks de toename van het maritieme transport wordt er een duidelijk dalende tendens in het jaarlijks aantal opgespoorde illegale olieverontreinigingen in de Belgische wateren geobserveerd in de periode 1991-2019. In 2019 werden tijdens luchtobservaties 13 operationele olievervuilingen in en nabij de Belgische zeegebieden waargenomen. De reden van deze algemeen dalende tendens is ongetwijfeld te danken aan het geheel van de op nationaal, Europees en mondiaal niveau genomen beleidsmaatregelen en de verbeterde havenontvangstinstallaties, naast het ontradend effect van de huidige toezichtsmiddelen. Anderzijds wordt bij de observatievluchten wel een stijgende trend vastgesteld van operationele lozings van andere schadelijke stoffen dan olie in de periode 1991 tot 2019.

4.8.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

Scheepvaartveiligheid – Voortbouwend op de resultaten van voorgaande MER's (Ecolas, 2006; IMDC, 2010; ARCADIS Belgium, 2016) en MEB's kan aangenomen worden dat de kans op het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 klein is. Er is een beperkte uitbreiding in scenario 1 en 3 naar zone 5, maar het bijkomend risico blijft beperkt.

De toename van het risico op scheepsongevallen door de toename van commerciële zandwinningsactiviteiten en de daarmee gepaard gaande scheepsbewegingen (+28,5 % in scenario 2 en 3, hoofdzakelijk in controlezone 4) ten opzichte van de actuele situatie (cf. scenario BAU en scenario 1) is verwaarloosbaar: het huidige risico in scenario BAU en 1 stijgt beperkt, maar blijft klein. Het effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 op de scheepvaartveiligheid wordt daarom als gering negatief (-) beoordeeld, voor alle scenario's (scenario BAU, 1, 2, 3). Het spreekt voor zich dat zorgvuldige naleving van de vigerende regelgeving met betrekking tot scheepvaartveiligheid hierbij als een strikte randvoorwaarde geldt.

Risico op olieverontreiniging – Als besluit kan gesteld worden dat de kans op een olieverontreiniging zeer gering is. Het grootste gevaar op stranding van een olievlek is bij hogere windsnelheden (17 m/s) en windfrictie (5 %). Het voorzorgsprincipe dient toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken.

Voor de avifauna, en mogelijks ook zeezoogdieren, zullen de belangrijkste kortetermijn effecten ondervinden door olieverontreiniging. De impact van een lozing op het vogelbestand is enerzijds functie van de aanwezige soorten, hun densiteit en kwetsbaarheid en anderzijds van de vervuilde oppervlakte. Naast de directe slachtoffers die een ramp veroorzaakt, zijn er ook mogelijks negatieve gevolgen voor de

populatie (langdurig effect). Het is echter vaak niet eenvoudig het effect van een olieramp te onderscheiden van natuurlijke fluctuaties in een populatie.

Het effect van mariene aggregaatextractie op de kans op het ontstaan van olieverontreiniging wordt als gering negatief (-) beoordeeld.

4.9 Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

Mariene aggregaatextractie heeft een potentiële impact op de Goede Milieutoestand en op de realisatie van de milieudoelen van België zoals gedefinieerd in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG. Volgende beschrijvende elementen (Descriptoren) zijn hierbij relevant: D1 (Biodiversiteit), D2 (Niet-inheemse soorten), D4 (Ecosysteem, voedselketen), D6 (Zeebodintegriteit), D7 (Hydrografische omstandigheden), D8 (Contaminanten), D10 (Zwerfvuil) en D11 (Onderwatergeluid).

D1/D4/D6:

- Omwille van herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 en het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 in het MRP (2014-2020; 2020-2026) wordt – althans met betrekking tot mariene aggregaatextractie – een positieve trend ten opzichte van de initiële toestand (2012) verwacht voor diverse indicatoren die de realisatie van de Goede Milieutoestand voor de descriptoren D1, D4 en D6 aantonen.
- Ondanks het grote aandeel van extractieactiviteiten in de fysische verstoring van de zeebodem van het BNZ, is de verstoorde oppervlakte relatief beperkt (1,9-2,7 %) ten opzichte van het hele BNZ. Er wordt dan ook verondersteld dat de eigenlijke verwijdering van substraat en wijzigingen in topografie ten gevolge van aggregaatextractie geen significante impact hebben op de integriteit van de zeebodem en de connectiviteit van de habitats, mede doordat de uitvoeringsscenario's rekening houden met de maximale ontginningsdiepten ten opzichte van de wetenschappelijk onderbouwde referentievlakken in het kader van duurzame exploitatie. Een beperkte impact is mogelijk, maar significante impacten worden niet verwacht.
- In het nabije veld (ter hoogte van intensief ontgonnen zones) treden veelal sedimentologische wijzigingen op; er ontstaat een meer heterogeen habitat, maar er is geen sprake van eenzijdige significante verfijning van de sedimenten. Voor dit aspect wordt eveneens geen significante impact verwacht op de Goede Milieutoestand van D6.
- In het verre veld werd tot nog toe geen 'smothering' (verstikking) van de grindbedden waargenomen ten gevolge van de turbiditeitspluim. Anderzijds bestaat er een risico dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld door captatie en buffering van deze fijne sedimenten in de bodemmatrix, met mogelijke gevolgen voor de zeebodfuncties. Op basis van de meest recente gegevens van Dienst Continentaal Plat blijkt aanrijking met fijne fractie geen algemeen meetbaar fenomeen te zijn voor de verschillende controlezones. Tijdens het zandwinningsproces komt bovendien maar een beperkte hoeveelheid fijn sediment vrij, doordat voornamelijk de grove fractie wordt afgezeefd aan boord en als overvloed terug in zee belandt.
- De mogelijke indirecte effecten ten gevolge van aanrijking van de zeebodmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) vormen nog steeds deels een leemte in de kennis en dienen verder opgevolgd te worden. Verder onderzoek en monitoring in de komende jaren, alsook de publicatie van meest recente waarnemingen van multibeam en backscatter gegevens (voorzien eind december 2020), zal meer informatie betreffende dit risico verschaffen. Indien hieruit zou blijken dat de integriteit van de zeebodem inderdaad in het gedrang komt, dient gezocht te worden naar milderende maatregelen.

D2 – Mariene aggregaatextractie geeft geen aanleiding tot de introductie van nieuwe niet-inheemse soorten. Er wordt bijgevolg geen impact verwacht op de realisatie van de Goede Milieutoestand voor descriptor D2.

D7 – Op basis van de effectbesprekingen binnen de disciplines 'Bodem' en 'Water' wordt besloten dat er geen significante impact ten gevolge van mariene aggregaatextractie op het behalen van de Goede Milieutoestand en de milieudoelen voor descriptor D7 (Hydrografische omstandigheden) verwacht wordt.

D8 – De kans op het optreden van een ongeval bij mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 is klein. Er is een toename van de activiteit in scenario 2 en 3 met 28,5 % voor commerciële zandwinning, maar het risico blijft klein in alle scenario's. Ook de kans op het ontstaan van een olieverontreiniging is zeer gering. Zorgvuldige naleving van de vigerende regelgeving met betrekking tot

scheepvaartveiligheid geldt als een strikte randvoorwaarde bij alle fases van het mariene aggregaatextractieproces. Bovendien dient het voorzorgsprincipe toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken. Deze aspecten in beschouwing genomen, kan besloten worden dat de mariene aggregaatextractie de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor descriptor D8 niet hypothekeert, en dit voor scenario BAU, 1, 2 en 3.

D11 – Globaal kan besloten worden dat de mariene aggregaatextractie in de controlezones niet zal bijdragen tot een positieve tendens in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaainiveaus gezien er sprake is van een verderzetting van een bestaande activiteit (hetzelfde volume) voor scenario BAU en 1. Voor scenario 2 en 3 is er een toename van 33 % van de commercieel gewonnen volumes en dus het aantal scheepsbewegingen (+ 28,5 %) ten opzichte van scenario BAU en 1. Dit zal echter evenmin leiden tot een positieve tendens in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaainiveaus. Gelet op de geringe bijdrage van de scheepsbewegingen van de sector ten opzichte van de totale scheepsbewegingen op het BNZ, hypothekeert mariene aggregaatextractie (in de verschillende scenario's) de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor descriptor D11 niet.

5 CUMULATIEVE EFFECTEN

Cumulatieve effecten kunnen optreden door een combinatie van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 3, 4 en 5 met diverse andere menselijke activiteiten op zee die (deels) gelijksoortige effecten veroorzaken. Het gaat hier vooral over visserij, in het bijzonder de bodemberoerende visserij; de bouw en exploitatie van windparken in het BNZ (incl. aanleg van kabels); baggeren en storten van baggerspecie; en scheepvaart. Mogelijks toekomstige projecten in het kader van hernieuwbare energie (windparken in de nieuwe zone 'Prinses Elisabeth', MOG II), toekomstige kustverdedigingsprojecten (zoals Complex Project Kustvisie), CIA waarvoor de plannen nog niet concreet genoeg zijn (lopend onderzoek) en/of de effectieve uitvoeringstermijn nog ongekend is, worden niet meegenomen in voorliggend MER. Bovendien geldt dat zulke projecten zelf MER-plichtig zijn en de (cumulatieve) effecten ten gepaste tijde zullen worden bestudeerd in project-MER's.

In veel gevallen is het cumulatief effect **gelijk aan de som van de effecten** van de individuele activiteiten. Een voorbeeld is het cumulatief effect op bodem van mariene aggregaatextractie in combinatie met de windparken op zee.

In een enkel geval is het cumulatief effect **kleiner dan de som** van de effecten van de individuele activiteiten. Dit is het geval voor mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met storten van de baggerspecie (cumulatieve impact op bodem) daar een deel van het gestorte materiaal, namelijk een deel gestort in stortplaats S1, later opnieuw gewonnen wordt (overlap met controlezone 3b). Een deel van de wijziging van de bodem ter hoogte van deze zone wordt bijgevolg opgeheven.

Ten slotte zijn er diverse aspecten waarbij het cumulatief effect (mogelijk) **groter is dan de som** van de effecten van de individuele activiteiten:

- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met bodemberoerende visserij – cumulatieve impact op bodem
- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op macrobenthos (Fauna, Flora & Biodiversiteit)
- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op epibenthos & visgemeenschappen (Fauna, Flora & Biodiversiteit)
- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op geluid onder water (geluid) en op zeezoogdieren (Fauna, Flora & Biodiversiteit)
- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op scheepvaartveiligheid (veiligheidsaspecten)

Cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5 in combinatie met	Visserij	Windparken (incl. kabels)	Baggeren en storten van baggerspecie	Scheepvaart
Bodem	>S(?)	S	S <S	nvt
Water	S	S	S	nvt
Fauna, Flora & Biodiversiteit: macrobenthos			>S	
Fauna, Flora & Biodiversiteit: epibenthos & vis			>S	
Fauna, Flora & Biodiversiteit: zeezoogdieren			>S	
Lucht			S	
Geluid			>S	
Cultureel erfgoed			S	
Scheepvaartveiligheid			>S	

Bij de beoordeling van de cumulatieve effecten is het belangrijk op te merken dat de activiteit waarvoor voorliggend MER opgemaakt wordt, namelijk mariene aggregaatextractie in de controlezones 1, 2, 3, 4 en 5, grotendeels een verderzetting van een reeds bestaande activiteit betreft (met uitzondering van zone 5 in scenario 1 en 3). De besproken cumulatieve effecten zijn op heden reeds aanwezig, en zullen naar aanleiding van de verderzetting van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 met een beperkte uitbreiding naar zone 5 niet of nauwelijks wijzigen in de toekomst. Ook dient rekening gehouden te worden met de implementatie van een nieuw referentieniveau (vanaf 2021), dat opgesteld werd aan de hand van criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken met oog op het behoud van o.a. Fauna, Flora & Biodiversiteit. De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de verschillende scenario's (inclusief deze waarbij een verhoogd ontginningsplafond wordt gebruikt, nl. scenario 2 en 3) overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak voor de komende concessieperiode. Er is dus geen sprake van een significante toename van de diverse cumulatieve effecten ten opzichte van de huidige situatie (rekening houdende met de autonome ontwikkeling), ongeacht het feit dat het desbetreffende cumulatief effect gelijk, kleiner of groter is dan de som van de effecten van de individuele activiteiten.

6 MONITORING

In overeenstemming met de wet van 13 januari 1969 die stelt dat de exploratie en exploitatie moeten onderworpen worden aan een voortdurende herziening van de impact van de activiteiten, wordt sinds eind 1999 regelmatige monitoring uitgevoerd van de ontginningsactiviteiten in het BNZ door de dienst Continentaal Plat van FOD Economie, het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) en de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM). Deze resultaten worden voorgesteld tijdens de driejaarlijkse studiedag zandwinning (eerstvolgende voorzien eind november 2020), zoals voorzien in de wetgeving. De nieuwe inzichten en resultaten gepresenteerd tijdens deze studiedagen zandwinning kunnen steeds als bijlage bij de concessieaanvragen gevoegd worden.

Het huidige monitoringsprogramma spitst zich voornamelijk toe op hydrodynamische processen en sedimenttransport ter hoogte van de Hinderbanken (controlezone 4), met terugkoppelingen naar zowel modelleringen als veldstudies. In de loop der jaren werden de gehanteerde controletechnieken, kartering en statistische verwerking van de ontgonnen volumes en de impact van de extractie op de bathymetrie, morfologie en de aard van de sedimenten steeds verder op punt gesteld. Het elektronisch monitoring systeem (black box) heeft zijn belang voor de kwantitatieve opvolging van de evolutie in ruimte en tijd van de ontgonnen volumes reeds uitvoerig bewezen. De multibeam echosounder blijft bovendien het meest geschikte instrument om met grote betrouwbaarheid de impact van de ontginningen op de bathymetrie en de morfologie en natuur van de zeebodem vast te stellen. Vanuit verschillende disciplines (o.a. 'Bodem',

‘Water’, ‘Fauna, Flora & Biodiversiteit’) is het van belang om de lopende monitoring op dezelfde wijze voort te zetten. Analysetechnieken afkomstig uit remote sensing op land kunnen daarbij toegepast worden op serial backscatter datasets en zijn nuttig in het kader van before and after control impact (BACI) type monitoring van zandwinning.

De belangrijkste leemten in kennis gaan tot op heden vooral over de mogelijke effecten van zandwinning op de zeebodem, de waterkolom en de benthische fauna. Enkele zaken die nog meer zouden moeten uitgeklaard worden zijn onder meer: de mogelijke regeneratieprocessen op langere termijn van depressies ten gevolge intensieve ontginning; het onderscheid tussen natuurlijke variabiliteit en antropogene effecten; de mogelijke effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld; en de cumulatieve impact van mariene aggregaatextractie in combinatie met bodemberoerende visserij. Deze aspecten dienen verder onderzocht te worden binnen het lopende monitoringsprogramma.

7 GRENSOVERSCHRIJDEND EFFECTEN

Gezien er in voorliggend MER geen significant negatieve milieueffecten voor het Belgisch deel van de Noordzee geïdentificeerd werden ten gevolge van de mariene aggregaatextractie en de controlezones bovendien niet op de grens met buurlanden gesitueerd zijn, is het evident dat er eveneens geen aanzienlijke nadelige grensoverschrijdende milieueffecten zullen optreden. Ook significante cumulatieve effecten ten gevolge van de mariene aggregaatextractie met projecten in het buitenland worden niet verwacht.

8 SYNTHESE EN CONCLUSIES

De belangrijkste effecten van mariene aggregaatextractie hebben betrekking op de disciplines ‘Bodem’, ‘Water’, ‘Lucht’ en ‘Fauna, Flora & Biodiversiteit’ (voornamelijk Macrobenthos).

- Doordat (intensieve) winning ingrijpt op het volume van de zandbanken ((semi-)permanent effect op de bathymetrie, evenwel lokaal en niet-cumulatief), kan dit leiden tot een effect op de zeebodemintegriteit en een verstoorde morfologie en lokale sedimentdynamiek. Het implementeren van te ontginnen volumes ten opzichte van een nieuw referentievlak opgesteld in het kader van duurzame exploitatie komt hieraan tegemoet door ervoor te zorgen dat er maximaal behoud van de zeebodemintegriteit en morfologie van de zandbanken optreedt.
- De fysische verstoring van mariene aggregaatextractie kan aanleiding geven tot wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem. Wanneer de ontginningsdruk hoog is en focust op een beperkte oppervlakte, die frequent bezocht wordt en waar grote volumes worden ontgonnen, kan verwacht worden dat wijzigingen in de sedimentsamenstelling zullen leiden tot biologische wijzigingen (cf. ontginningsregime en -frequentie). De tot op heden waargenomen biologische wijzigingen blijven evenwel beperkt. De implementatie van ontginningen ten opzichte van het nieuwe referentievlak binnen de verschillende uitvoeringsscenario's zal er voor zorgen dat duurzame exploitatie niet in het gedrang komt en dat ecologisch waardevolle delen van de zandbanken ontzien worden.
- Aangaande sedimentatie van de turbiditeitspluim bestaat er een risico dat fijn materiaal van de overvloedige effecten op de ecologisch waardevolle grindbedden heeft in het verre veld. Deze mogelijke indirecte effecten op grindbedden vormen nog steeds deels een leemte in de kennis en dienen verder opgevolgd te worden. Tot op heden is er echter geen 1-op-1 relatie tussen zandextractie en sedimentatie van de passieve turbiditeitspluim aangetoond, en blijkt ook dat een aanrijking met fijn materiaal geen algemeen meetbaar fenomeen is voor alle extractiezones.
- De scheepsbewegingen die gepaard gaan met de zandwinningsactiviteiten op het BNZ veroorzaken een toename in de emissies van o.a. stikstofoxiden, zwaveldioxide en fijn stof, welke een impact hebben op de luchtkwaliteit en een belangrijk aandeel ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart inhouden.

Deze belangrijkste effecten worden als **gering tot matig negatief** beoordeeld. Bij scenario 2 en 3 (verhoogd ontginningsplafond) wordt enkel het effect op de luchtkwaliteit een gradatie negatiever

beoordeeld ten opzichte van scenario BAU en 1 (huidig ontginningsplafond). Bij scenario 2 en 3 is er immers een extra te ontginnen volume van 5 M m³ / 5 jaar (+ 33 %), waardoor het aantal scheepsbewegingen (en gerelateerde emissies) met ca. 30 % zal toenemen in vergelijking met scenario BAU en 1. Zowel bij scenario 2 en 3 blijven alle effecten evenwel steeds aanvaardbaar (maximaal matig negatief). Verder geldt ook dat de uitbreiding van extractieactiviteiten naar zone 5 (zoals in scenario 1 en 3) weinig onderscheidend is, gezien deze controlezone beperkt is van omvang, en de volumes die daar ontgonnen zouden kunnen worden procentueel weinig bijdragen aan de totale hoeveelheden.

De overige effecten (binnen deze disciplines en binnen de overige disciplines) worden allen als **verwaarloosbaar tot gering negatief** beschouwd.

MILIEUEFFECTENRAPPORT voor de extractie van mariene aggregaten in het BNZ

1 INLEIDING

1.1 BEKNOPTE VOORSTELLING VAN HET PROJECT

Voorliggend milieueffectenrapport (MER) werd opgemaakt voor de zandwinning uitgevoerd in alle controlezones binnen het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) (Kaart 1). Deze studie beoordeelt het gezamenlijk effect van de ontginningsactiviteiten die de initiatiefnemers (Zeegra vzw, de afdeling Kust en afdeling Maritieme Toegang) in totaal zullen ontplooiën in de controlezones 1, 2, 3, 4 en 5, alsook de relevante cumulatieve effecten van deze zandwinning met de overige activiteiten in het Belgisch deel van de Noordzee.

Controlezone 2 situeert zich binnen **Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'**. Controlezone 4 is bovendien nabij dit Habitatrichtlijngebied gelegen en kan daarmee eveneens een impact uitoefenen op de beschermde habitats. Mogelijke effecten op dit beschermde gebied worden meegenomen in de passende beoordeling die deel uitmaakt van voorliggend MER.

De ontginningsactiviteiten worden uitgevoerd met sleephopperzuigers. Afhankelijk van het scenario, bedraagt het aangevraagde te ontginnen volume ongeveer 15 of 20 miljoen m³ per opeenvolgende periode van 5 jaar (3 of 4 miljoen m³/jaar als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar)⁵, aangevuld met de ontginningshoeveelheden voor onderhoudssuppleties in opdracht van de Vlaamse overheid. Binnen de ontginningsplafonds (15 of 20 miljoen m³ / 5 jaar) vallen alle ontginningen uitgevoerd door de commerciële sector (Zeegra vzw) alsook de ontgonnen volumes voor onderhoudssuppleties in SBZ-H 'Vlaamse Banken' door Afdeling Kust. De onderhoudssuppleties door de Vlaamse overheid in de andere controlezones vallen niet onder het ontginningsplafond, maar worden bijkomstig meegenomen. Andere uitzonderlijke (toekomstige) projecten van afdeling Maritieme Toegang / afdeling Kust, o.a. bouw nieuwe Sluis Zeebrugge, infrastructuurwerken binnen de Noordzeehavens, Masterplan Kustveiligheid en Complex Project Kustvisie, etc. worden niet beschouwd binnen voorliggend MER daar de plannen nog niet concreet genoeg zijn (lopend onderzoek) en/of de effectieve uitvoeringstermijn nog ongekend. Bovendien zijn dergelijke projecten zelf MER-plichtig en zullen de (cumulatieve) effecten ten gepaste tijde worden bestudeerd in project-MER's.

Voorliggend MER vormt een belangrijke bijlage bij de toekomstige concessieaanvragen zandwinning (komende 10 jaar), in te dienen door de leden van Zeegra vzw en afdeling Kust (afdeling Maritieme Toegang, waar relevant). Dergelijke aanvragen worden niet gelijktijdig door de leden van Zeegra vzw of Afdeling Kust aangevraagd, maar over een tijdsspanne van de komende 10 jaar. Echter, zal bij iedere (individuele) concessieaanvraag nieuwe inzichten op basis van juridische wijzigingen, lopend onderzoek en/of monitoring als bijlage bij de concessieaanvraag meegenomen worden.

1.2 DE INITIATIEFNUMERS EN HET TEAM VAN DESKUNDIGEN

1.2.1 Initiatiefnumers

De initiatiefnumers van het project zijn volgende 3 partijen:

- Zeegra vzw;
- Vlaamse Overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, Maritieme Dienstverlening en Kust, Afdeling Kust;

⁵ Binnen de opgegeven ontginningsplafonds (15 of 20 M m³/5 jaar) dienen de ontgonnen volumes binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' door de Vlaamse Overheid meegenomen te worden confer KB 19/04/2017 (Art. 19) ter wijziging van KB 01/09/2001 (Art. 25).

- Vlaamse Overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, Afdeling Maritieme Toegang.

1.2.1.1 Zeegra vzw

Zeegra vzw is de beroepsfederatie van invoerders en producenten van zeegranulaten en heeft zijn maatschappelijke zetel in de Lanceloot Blondeellaan 17 te 8280 Zeebrugge.

Het doel van de federatie is de gezamenlijke belangen van de invoerders en producenten van zeegranulaten te verdedigen en te bevorderen, en in het bijzonder deze van de aangesloten leden. Dit omvat voornamelijk:

- Door elke actie, publicatie, publiciteit, promotie en ieder ander middel, het gebruik van zeegranulaten te bevorderen.
- Deze bedrijfstak vertegenwoordigen en in haar naam optreden bij de overheid en/of iedere openbaar of privaat organisme waarvan de bevoegdheid deze nijverheid aanbelangt.
- Seminaries, conferenties en werkvergaderingen organiseren, het opstellen van brochures en statistieken, en verder het verspreiden van informatie van algemeen of bijzonder belang.
- Contracten opmaken of overeenkomsten afsluiten met iedere persoon, vennootschap of vereniging, zowel in België als in het buitenland, die nuttig zijn voor de federatie of voor de bedrijfstak in het algemeen.
- Erover waken dat het imago van de grondstoffen als dusdanig behouden blijft en hiervoor in gezamenlijk overleg alles in het werk stellen bij aangelegenheden zoals normalisatie, certificatie, aanvaarding, intern reglement, controle, etc.
- In de schoot van de federatie kunnen commissies worden opgericht, met het oog op het aanmoedigen en verdedigen van de specifieke belangen van de leden van de federatie.

De huidige leden van Zeegra en hun coördinaten worden weergegeven in onderstaande tabel.

Bedrijf	Coördinaten
ALZAGRI N.V.	L. Coiseaukaai 156, 8000 Brugge Tel: 050/59 94 71; Fax: 050/59 98 60 Contactpersoon: Christophe Huyghebaert
BELMAGRI N.V.	Alverbergstraat 5, 3500 Hasselt Tel: 011/25 38 73; Fax: 011/25 48 46 Contactpersoon: David Muziek
DBM N.V.	Haven 1025, Scheldedijk 30, 2070 Zwijndrecht Tel: 03/250 52 11; Fax: 03/250 56 50 Contactpersoon: Tom Janssens
DRANACO N.V.	Denderstraat z.n., 2060 Antwerpen Postadres: Vrieskaai 98, 2030 Antwerpen Tel: 03/231 08 54; Fax: 03/225 03 58 Contactpersoon: Koen De Rop
D.C.I. BRUSSEL	Noordenhavenoever 14, 8620 Nieuwpoort Tel: 058/22 29 52; Fax: 058/22 29 42 Contactpersoon: Patrick Degryse
CBR Cementbedrijven N.V.	Parc de l'Alliance-Boulevard de France 3-5, 1420 Braine-l'Alleud Tel: 02/6783715; Fax: 02/678.37.02 Contactpersoon: Christophe Huyghebaert

Bedrijf	Coördinaten
KESTELEYN N.V.	Zuiddok Zuid Kaai 0430, 9000 Gent-Zeehaven Tel: 09/223 29 81; Fax: 09/233 05 09 Contactpersoon: Nicolas Van De Calseyde
Nieuwpoortse Handels Maatschappij N.V. (NHM)	Noorderhavenoever 12, 8620 Nieuwpoort Tel: 058/22 29 52, 058/23 89 66; Fax: 058/22 29 42 Contactpersoon: Patrick Degryse
SATIC N.V.	Noorderlaan 147 B33, 2030 Antwerpen Tel: 03/647 07 68; Fax: 03/644 79 42 Contactpersoon: Herman De Backker
Betoncentrale Van Den Braembussche N.V.	Brugsesteenweg 303, 9900 Eeklo Tel: 09/377 22 13 Contactpersoon: Alexander Van Den Braembussche

Zeegra vzw wordt op heden voorgezeten door dhr. Christophe Huyghebaert, eveneens contactpersoon voor deze studie (christophe.huyghebaert@sagrex.be; tel: 02/678.37.15)

1.2.1.2 Afdeling Kust (aK)

De afdeling Kust is een uitvoerende entiteit van het agentschap voor Maritieme Dienstverlening en Kust (MDK), dat ressorteert onder het Beleidsdomein Mobiliteit en Openbare Werken.

De afdeling Kust staat in voor de beveiliging en de economische, ecologische en recreatieve ontwikkeling van de kustzone. Ze voert haar beleid en opdrachten uit met het principe 'samenleven met de zee' voor ogen.

De afdeling Kust heeft volgende taken:

- De afdeling is verantwoordelijk voor de zeewering. Dat is de bescherming van de kust en het lage achterland met zijn bewoners en patrimonium tegen stormvloed en overstromingen van de zee.
- De afdeling Kust staat in voor een geïntegreerd kustbeheer waarbij ze streeft naar een evenwicht met de andere belangen van de kustzone zoals de economie, de natuurwaarden, de recreatie, de toeristische en cultuurgebonden kustbeleving.
- Verder realiseert en onderhoudt de afdeling Kust de basisvoorzieningen
 - van de vier Vlaamse kustjachthavens in Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge om de plezier- en toervaart te bevorderen;
 - van de kustvisserijhavens in Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge;
 - en van de zeedijkwandelingen, de badstranden en de duingebieden voor het verhogen van de toeristische en recreatieve kustbeleving.
- De afdeling voert ook hydrografische en hydrometeorologische activiteiten uit. Via deze activiteiten wordt de zee en de zeebodem in kaart gebracht, worden vaargeulen en wrakken bepaald en worden getijdentabellen, zeekaarten en stroomatlassen opgesteld.
- Tot slot zorgt de afdeling Kust via het Oceanografische Meteorologische Station voor een exclusief zee- en kustweerbericht.

Huidig afdelingshoofd Afdeling Kust is lic. Caroline Lootens. Ing. Elias Van Quickelborne is contactpersoon voor deze studie (elias.vanquickelborne@mow.vlaanderen.be; tel. + 32 (0)59/55 42 90.

1.2.1.3 Afdeling Maritieme Toegang (aMT)

Maritieme Toegang is een uitvoerende afdeling binnen het departement Mobiliteit en Openbare werken. De afdeling Maritieme Toegang vrijwaart, beheert en onderhoudt alle maritieme toegangswegen tot de Vlaamse zeehavens (Oostende, Zeebrugge, Gent en Antwerpen).

De afdeling is verantwoordelijk in Vlaanderen voor:

- vaarpassen in de Noordzee, de Westerschelde, de Beneden-Zeeschelde;
- andere voor de zeescheepvaart afgebakende rivieren en geulen;
- vaarwegen in de aan getij onderworpen gedeelten van de havens;
- toegangsggeulen naar de zeesluizen met hun aanhorigheden, de kanaaldokken en zwaaikommen, de kanalen;
- onderhoud van de vaarweg naar de kusthavens, de Scheldemonding en in samenwerking met de Nederlandse overheid ook in de Westerschelde;
- beheer van de kunstwerken en eigendommen gelegen langs die maritieme toegangswegen;
- beheer en onderhoud van het onderwaterbed van (en het opruimen van drijvend vuil op) de Zeeschelde tussen de Belgische/Nederlandse grens en de sluis in Wintam (Rupelmonde);
- aanleg en onderhoud van basisinfrastructuur van de Vlaamse havens: zeesluizen, havendammen, staketsels, taluds en kaaimuren voor niet-commerciële doeleinden;
- toepassen van het havendecreet;
- slibverwerking afkomstig van baggerwerken in de haven van Antwerpen.

De afdeling staat in voor de sturing en de controle van de baggerwerken in de maritieme toegangswegen, met als doel het realiseren van een efficiënt technisch vaarwegbeheer. Eveneens voor de sturing en de controle van de baggerwerken in de kanaaldokken die krachtens het Havendecreet onder de bevoegdheid van het Vlaams gewest ressorteren. Zij is ook belast met het uitvoeren van wrakkenruiming, bodembeschermingswerken, stroom- en geleidingswerken. Via monitoring en studies worden zowel de ecologische als economische mogelijkheden onderzocht van het Schelde-estuarium. Dit met aandacht voor milieu en veiligheid.

De afdeling verzorgt de uitbouw van de haveninfrastructuur in de havens Oostende, Zeebrugge, Gent, Antwerpen. De afdeling zorgt voor de aanleg, instandhouding en onderhoud van de maritieme toegangswegen en de basisinfrastructuur in de havens. Zij volgt de subsidiedossiers voor investeringen op en is verantwoordelijk voor de niet-commerciële haveninfrastructuur zoals de zeesluizen.

De districtswerking ten slotte is eveneens een taak van de afdeling Maritieme Toegang. Hieronder verstaat men het beheer van domeingoederen in eigendom van de Vlaamse overheid en het toezicht op het beheer, uitgeoefend door de havenbedrijven of gelijkgestelde instanties.

Het huidig afdelingshoofd is mevr. ir. Yi-Bin Shan. Contactpersoon voor deze studie is dhr. Laurens Hermans (laurens.hermans@mow.vlaanderen.be; tel. +32 (0)3 222 08 16).

1.2.2 Team van deskundigen

ARCADIS Belgium verbindt zich ertoe dat de verantwoordelijkheid voor de milieueffectenrapportering zal gedragen worden door medewerkers die ervaring hebben inzake MER en het mariene milieu.

Het volgende team van deskundigen wordt voorgesteld:

Taak/discipline	Naam
Coördinatie	MSc. Annemie Volckaert
Inleiding, projectbeschrijving, juridische en beleidsmatige randvoorwaarden, beschrijving van de alternatieven	MSc. Annemie Volckaert, Lic. Wouter Rommens
Bodem en Water	Lic. Wouter Rommens

Taak/discipline	Naam
Fauna, Flora & Biodiversiteit	Lic. Freija Hauquier, Lic. Wouter Rommens
Lucht & klimaat	Lic. Wouter Rommens
Geluid	Lic. Wouter Rommens
Zeezicht & cultureel erfgoed	Lic. Freija Hauquier
Verenigbaarheid met andere activiteiten	Lic. Freija Hauquier
Veiligheidsaspecten	Lic. Wouter Rommens
Algemeen kwaliteitsbeheer	MSc. Annemie Volckaert

1.3 PROCEDURE

De ontginning van zand op zee vereist een concessievergunning. Deze kan bekomen worden door een aanvraagdossier in te dienen bij de directeur-generaal van de Algemene Directie Kwaliteit en Veiligheid van de FOD Economie zoals vastgelegd in het KB van 1 september 2004 - toekenningsprocedure⁶. Daarnaast stipuleert het KB van 1 september 2004 - milieueffectenbeoordeling⁷ (MEB) dat een milieueffectenrapport (MER) moet ingediend worden bij de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM) (het 'Bestuur'). De inhoud van het MER en MEB worden weergegeven in § 1.3.1 en § 1.3.2. De beoordeling van het milieueffectenrapport door de BMM wordt overgemaakt aan de minister/staatssecretaris bevoegd voor het mariene milieu, die op zijn beurt een bindend advies overmaakt aan de federale minister van Economie (Van Lancker *et al.*, 2015). Het KB van 19 april 2014 omvat wijzigingen van voorgaande KBs, onder meer om in lijn te komen met het KB van 20 maart 2014 tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan, gewijzigd door KB van 22 mei 2019. De juridische en beleidsmatige context wordt meer in detail besproken binnen Hoofdstuk 1.

De procedure voor de aanvraag van een concessievergunning en exploitatie van zand- en grindwinning op het Belgisch deel van de Noordzee is schematisch weergegeven in Figuur 1.3–1.

Voorliggend MER vormt een belangrijke bijlage bij de toekomstige concessieaanvragen zandwinning (komende 10 jaar), in te dienen door de leden van Zeegra vzw en afdeling Kust (afdeling Maritieme Toegang, waar relevant).

Voorliggend MER kan, mits voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van Zeegra vzw, ook worden gebruikt door niet-leden van Zeegra vzw ten behoeve van een concessieaanvraag zandwinning in de controlezones 1, 2, 3, 4 en 5.

1.3.1 Inhoud van het milieueffectenrapport (MER)

Het milieueffectenrapport omvat volgende elementen (artikel 3 KB 01/09/2004 – MEB):

- identificatie van de activiteit;
- de bathymetrische, sedimentologische, hydrodynamische effecten;
- de fysico-chemische effecten;
- een raming van het verlies aan benthische biomassa en het effect van dit verlies op het mariene ecosysteem;
- een evaluatie van de risico's op ongevallen die mariene verontreiniging kunnen veroorzaken;

⁶ 1 september 2004 – Koninklijk besluit betreffende de voorwaarden, de geografische begrenzing en de toekenningsprocedure van concessies voor de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat

⁷ 1 september 2004 – Koninklijk besluit houdende de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling in toepassing van de wet van 13 juni 1969 inzake de exploratie en exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat

- het effect van gebruik van akoestische toestellen op het mariene ecosysteem;
- de verenigbaarheid met de uitoefening van de activiteiten van andere rechtmatige gebruikers van de zee;
- de mogelijk te nemen maatregelen om de voormelde effecten te beperken of te compenseren door milieuvoordelen;
- een beschrijving van mogelijke alternatieven;
- een aanduiding van de wettelijke en reglementaire voorschriften alsook van internationale en nationale aanbevelingen;
- een overzicht van de moeilijkheden, zoals technische leemten of ontbrekende kennis.

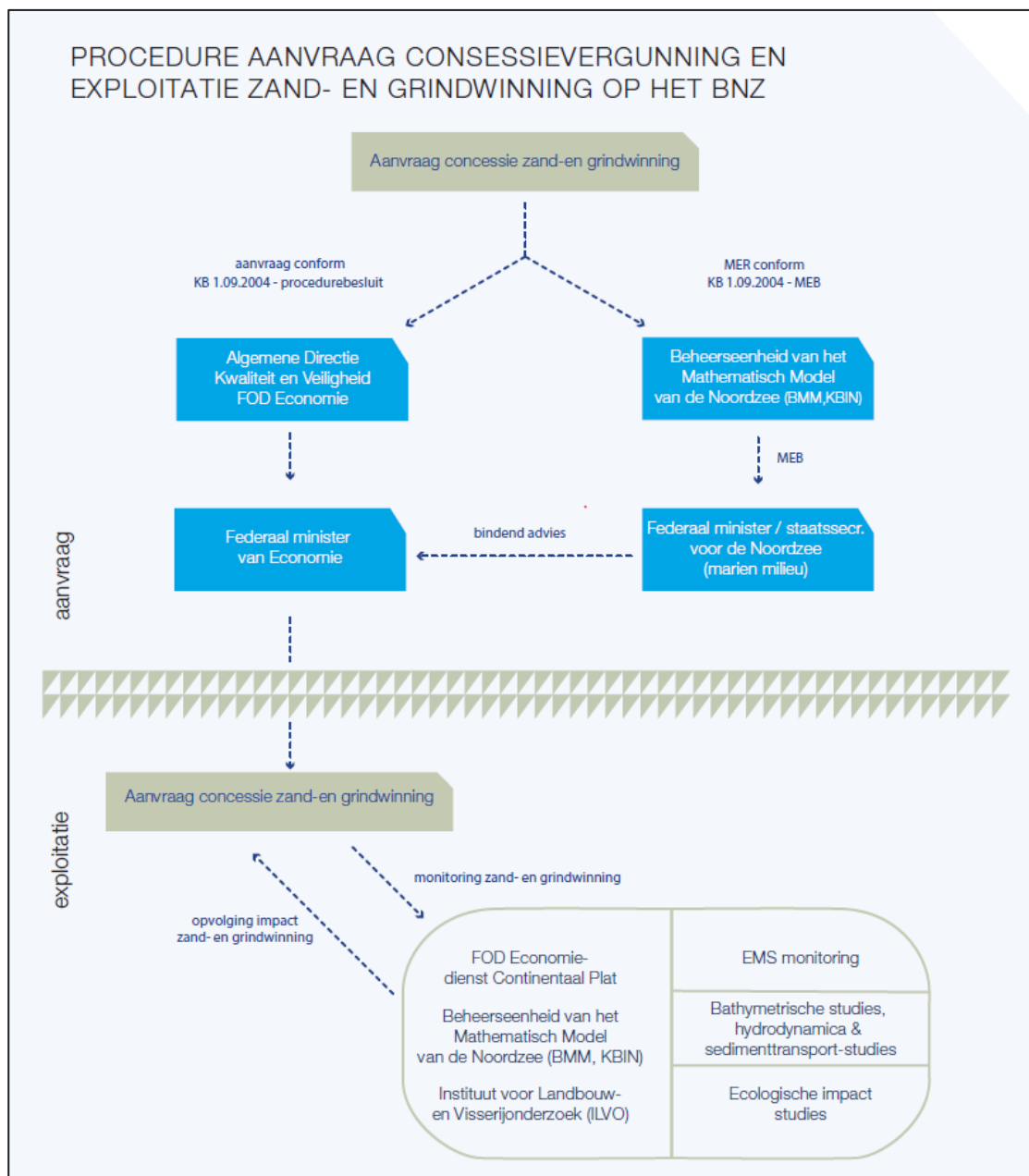
1.3.2 Inhoud van de milieueffectenbeoordeling (MEB)

De BMM geeft advies of een voorgenomen activiteit toegelaten kan worden of niet. Hierbij wordt rekening gehouden met:

- de interacties tussen de effecten van de voorgenomen activiteit en de globale effecten van de activiteit op het milieu;
- het beginsel van preventief handelen, voorzorg en duurzaam beheer;
- de standpunten, bezwaren en opmerkingen die ingediend werden;
- het advies van de commissie.

Bij een positieve beoordeling adviseert de BMM ook over:

- de bijzondere voorwaarden waaronder de activiteit toegelaten wordt;
- de monitoring van de effecten van de activiteit;
- de compensatie bij nadelige effecten van de activiteit.



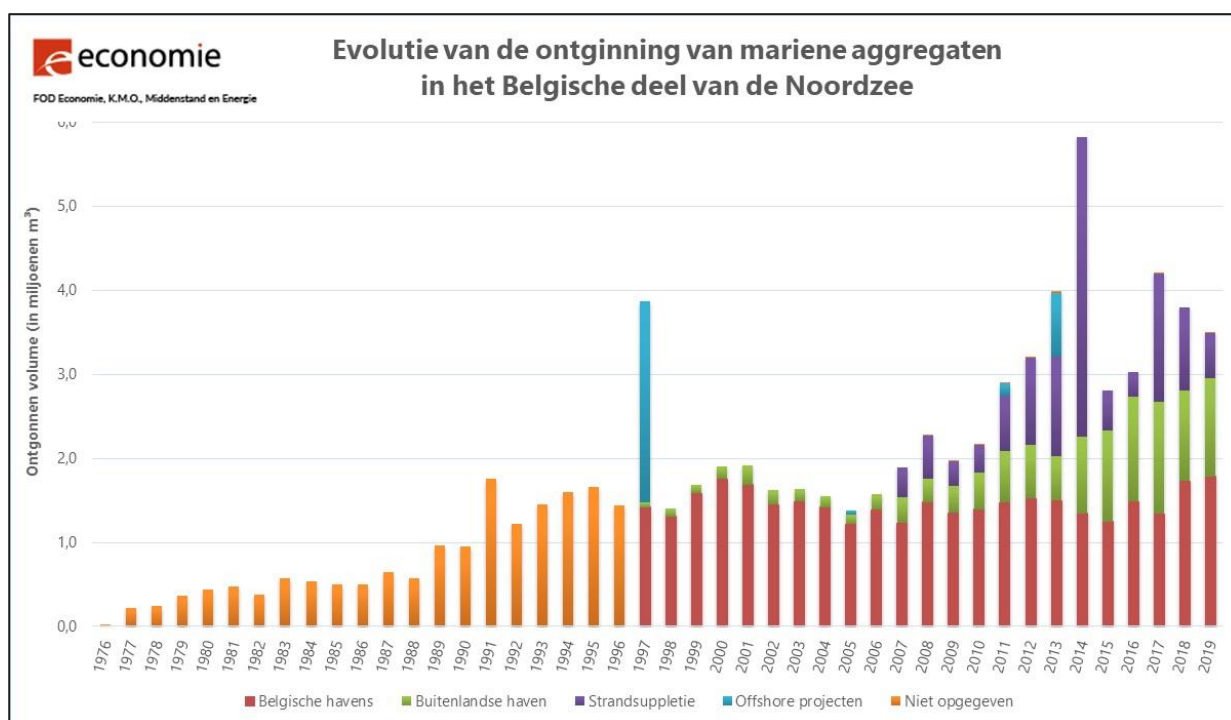
Figuur 1.3–1: Schematisch overzicht van de procedure voor de aanvraag van een concessievergunning en exploitatie van zand- en grindwinning op het Belgisch deel van de Noordzee (Van Lancker *et al.*, 2015)

2 PROJECTBESCHRIJVING

2.1 DOELSTELLING EN MOTIVERING VAN HET PROJECT

De extractie van zand voor onze kust is sterk toegenomen gedurende de laatste jaren (Figuur 2.1–1). In 1976 werd een sedimentvolume ontgonnen van ongeveer 29.000 m³ dat opliep tot een volume van 5,8 miljoen m³ in 2014, en in 2019 ongeveer 3,5 miljoen m³ bedroeg (Bron: FOD Economie, Dienst Continentaal Plat). Tussen 1976 en 2020 werd 76,6 miljoen m³ zeezand ontgonnen. Sinds 2003 kunnen drie fasen onderscheiden worden in de evolutie van de zandextractie op het BNZ (Roche *et al.*, 2017). Tussen 2003 en 2010 werd meer dan 75% van het sediment geëxploiteerd in zone 2, met name op de Kwintebank (2kb). Na de sluiting van twee regio's op de Kwintebank (2kb), vond sinds 2008 een verschuiving plaats naar zone 2br (Buiten Ratel) tot het centraal deel van de Buiten Ratel in 2015 gesloten werd voor extractie. Vanaf 2014 verplaatste de extractie zich naar drie sectoren: Thornton Bank (1a), Sierra Ventana (3a) en de Oosthinder (4c). De laatste 2 jaren wordt ook meer ontgonnen in de Noordhinder (4a) daar deze zone vanaf 2021 gesloten zal worden voor voorbereidend onderzoek/aanleg in functie van nieuwe windparken. Momenteel mag in de controlezones maximaal 15 miljoen m³ sediment ontgonnen worden over een periode van vijf jaar (exclusief uitzonderlijke projecten zoals o.a. kustverdediging, met uitzondering van deze ontgonnen in het habitatgebied). Het overgrote deel van deze ontginning is bestemd voor de Belgische constructie-industrie, hetzij rechtstreeks via de Vlaamse kusthavens of Gent of Antwerpen, hetzij via een tussenoverslag in Nederland in Breskens, Vlissingen of Terneuzen voor verder transport naar het binnenland via de Schelde of het Kanaal Gent-Terneuzen. Ruim de helft van dit sediment werd in 2019 aangeland in Vlaanderen. Het andere deel werd gelost in Nederlandse, Franse en Engelse havens (Bron: FOD Economie, Dienst Continentaal Plat).

De sedimenten van het Belgisch Continentaal Plat (BCP) worden enerzijds aangewend voor kustbescherming (zandsuppleties) en andere maritieme werken door de Vlaamse Overheid. Anderzijds vormt het sediment op het BCP een belangrijke bron van bouwmaterialen, ontgonnen door de commerciële sector (Zeegra vzw). Het meeste ontgonnen zeezand is het middelgrof zand voor verwerking in stortklaar beton (54%), prefabbeton (18%) en andere betonwaren (10%). Naast beton gebruikt men zeezand voor de productie van asfalt, als draineer-, funderings- en ophogingszand en voor strandwerken (Van Lancker *et al.*, 2018a).



Figuur 2.1–1: Evolutie van de ontginning van mariene aggregaten in het BNZ tussen 1976 en 2019 (Bron: FOD Economie, dienst Continentaal Plat)

Voorliggend MER heeft tot doel de effecten van de zandwinningsactiviteiten te beschrijven en te beoordelen, voor de vijf ontginningszones zoals vastgelegd in het Marien Ruimtelijk Plan (MRP) 2020-2026 (KB van 22 mei 2019), en voor 2 ontginningsplafonds bepaald per opeenvolgende periode van 5 jaar voor een concessieperiode van 10 jaar (zie Hoofdstuk 2.3).

2.1.1 Zeegra vzw

De doelstelling van Zeegra vzw is in hoofdzaak zand van de zeebodem exploiteren. Deze activiteit wordt mede uitgevoerd door 10 bedrijven, hieronder opgesomd, in de exploitatiezones waarvoor ze een concessie bezitten. Voorliggend MER (inclusief passende beoordeling) heeft betrekking op de maximale juridisch toegestane aggregaatextractie activiteiten binnen de controlezones 1, 2, 3, 4 en 5. Tabel 2.1-1 geeft een overzicht van de concessiehouders voor zandwinning op het BNZ met het toegekende maximaal ontginningsvolume voor 2021. *Nota: niet alle private concessiehouders zijn aangesloten bij Zeegra vzw.*

Zeezand wordt meer en meer gewonnen omdat zandgroeven op land stilaan uitgeput raken. Bovendien is zeezand over het algemeen zuiver en homogeen. Dit wil zeggen dat het relatief vrij is van contaminanten en dat de korrelgrootte in een bepaald gebied relatief homogeen is. Afhankelijk van de locatie zal echter de mineralogie, het gehalte aan schelpengruis en organisch materiaal, ed. sterk verschillen waardoor niet al het zand van het BCP geschikt is voor eender welke toepassing.

Tabel 2.1-1: Overzicht van de concessiehouders voor zandwinning op het BNZ met het toegekend maximaal ontginningsvolume voor 2021 (Bron: FOD Economie, dienst Continentaal Plat)

Concessiehouder	Toegekend maximaal ontginningsvolume voor 2021
Charles Kesteleyn NV	150.000 m ³
Dranaco NV	100.000 m ³
SATIC NV	150.000 m ³
TV Zeezandexploitatie NV	150.000 m ³
Alzagri NV	150.000 m ³
Belmagri NV	100.000 m ³
CBR - Sagrex	500.000 m ³
De Hoop Bouwgrondstoffen BV c.o. SATIC NV	150.000 m ³
DEME Building Materials NV	1.200.000 m ³
DC Industrial NV	800.000 m ³
Nieuwpoortse Handelsmaatschappij (NHM) NV	700.000 m ³
Betoncentrale Van den Braembussche NV	200.000 m ³

2.1.2 Afdeling Kust

De afdeling Kust heeft geschikt zand nodig voor kustverdediging; zandsuppleties worden uitgevoerd om het veiligheidsniveau van de zeewering op peil te houden of te verhogen. Deze veiligheidsophogingen worden uitgevoerd in de cruciale secties om de schade aan de stranden door het stormseizoen te herstellen

(voorjaar) of proactief een voldoende hoeveelheid zand aan te brengen (najaar). Bijkomend wordt de exploitatie van het strand in de zomermaanden mogelijk gemaakt (o.a. strandcabines en strandclubs) in de daarvoor voorziene zones.

Het zand voor kustverdediging moet op vlak van granulometrie aan een aantal voorwaarden voldoen. Bij voorkeur wordt zand gebruikt dat zo veel als mogelijk aansluit bij de karakteristieken van het zand van het natuurlijk strand. Om de stabiliteit van het strand maximaal te verzekeren wordt zand gewenst met een D50 van de orde van minstens 200 – 350 µm. Ecologische suppleties of vooroeversuppleties kunnen een andere korrelverdeling vereisen.

Voor strandsuppleties wordt in hoofdzaak primair zeezand afkomstig van de vergunde concessiezones toegepast. Voor andere toepassingen zoals vooroeversuppleties wordt maximaal gezocht naar alternatieven zoals *beneficial use* van zandige baggerspecie (i.e. het inzetten van zand uit baggerwerken, in plaats van het gebruik van zand uit de concessiezones).

In het kader van kustverdediging wordt sinds 2011 het Masterplan Kustveiligheid gefaseerd uitgevoerd. Het doel van het masterplan is om de hele kust op lange termijn te beschermen tegen overstromingen (basisbescherming tegen een 1000-jarige storm). Het aanvoeren van zand (strandsuppletie) is de meest gekende “zachte” maatregel om de kust te beschermen. Voor het Masterplan Kustveiligheid is in totaal ongeveer 15-20 miljoen m³ zand nodig. In de periode herfst 2013 – lente 2014 was er een piek in het ontgonnen volume zand voor strandsuppleties. Westende, Middelkerke, Raversijde, Mariakerke, Oostende, Bredene, Wenduine, Blankenberge en Knokke-Heist werden allen versneld aangepakt, deels omwille van een ernstig stormevent op 5 en 6 december 2013. Tussen september 2013 en juni 2014 werd een totaal van meer dan 4 miljoen m³ zand ontgonnen, voornamelijk in sector 4c en 3a. Tussen 2018 en 2023, en gekoppeld aan een grote vooroeversuppletie met zand afkomstig van infrastructuurwerken (cf. synergie Nieuwe sluis Terneuzen), wordt een laatste investeringssuppletie uitgevoerd in Knokke-Heist. Parallel blijft er ook de komende jaren een grote zandbehoefte bestaan voor het regulier onderhoud van de volledige kustlijn (Van Quickelborne, 2019).

De afdeling Kust heeft op heden volgende concessies voor de ontginning van zand:

Benaming concessie	Controlezone	Toegekend maximaal ontginningsvolume	Termijn
CP24/1&2	Zone 1 & 2	550.000 m ³ / jaar (of 2,75 M m ³ / 5 jaar)	01/08/2012 – 31/07/2022
CP24/3	Zone 3 (Sierra Ventana)	1.200.000 m ³ / jaar (of 6 M m ³ / 5 jaar)	01/08/2012 – 31/07/2022
CP24/4	Zone 4 (Hinderbanken)	20.000.000 m ³ / 10 jaar (of 10 M m ³ / 5 jaar)	01/09/2011 – 31/08/2021

2.1.3 Afdeling Maritieme Toegang

De Vlaamse Overheid, afdeling Maritieme Toegang heeft sporadisch zand nodig omwille van een aantal aanpassingen aan of uitbreidingen van bestaande infrastructuur. De volgende jaren worden volgende werken gepland:

- verdere uitbouw van de LNG terminal in de haven van Zeebrugge;
- de bouw van de Nieuwe Sluis Zeebrugge en bijhorende werken;
- andere infrastructuurwerken binnen de Noordzeehavens (werken aan kaaimuren, bodembescherming...);
- ophoging van terreinen binnen de Noordzeehavens;
- ingrepen gepland in het kader van Complex Project Kustvisie.

Geen enkele van deze werken is in een voldoende ver stadium om details omtrent de specifieke behoefte aan zand voor een project te kunnen meedelen en/of zullen worden uitgevoerd buiten de beschouwde

concessieperiode (2022-2031). Bovendien zijn dergelijke projecten zelf MER-plichtig en zullen de (cumulatieve) effecten ten gepaste tijde worden bestudeerd in project-MER's.

Aangezien het zand zou gebruikt worden voor infrastructuurwerken, zullen het wel steeds grote hoeveelheden ineens zijn die gewonnen worden, gevolgd door een langere periode van niet-ontginning.

Afdeling Maritieme Toegang heeft een lopende concessie voor een totaal volume van 3,5 miljoen m³ binnen sector 3a van controlezone 3 tussen 2012 en 2022.

2.2 RUIMTELIJKE SITUERING

In het marien ruimtelijk plan voor de periode 2020-2026 (KB van 22 mei 2019)⁸ worden de zones voor zandwinning wettelijk afgebakend. Daarnaast wordt ook een referentiezone vastgelegd waar zandwinning verboden is teneinde de impact op het milieu van de offshore windparken in de Oostelijke zone (Kaart 3) te kunnen monitoren. Deze zone situeert zich op de Thornton Bank (zone THBREF).

De geografische afbakening en de toegankelijkheid van de controlezones waarbinnen exploitatie en exploratie van minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en het continentaal plat (CP) mogen plaatsvinden, zijn vastgelegd in het KB van 1 september 2004 met betrekking tot de toekenningsprocedure⁹ (zie Tabel 2.2-1 en Kaart 1, gewijzigd door het KB van 19 april 2014¹⁰). In totaal zijn 3 controlezones afgebakend in 2004 en opgedeeld in sectoren waarvoor concessies kunnen bekomen worden. Een 4^e controlezone werd afgebakend in 2010, waarbij op basis van nieuwe exploratiegegevens 4 nieuwe sectoren werden afgebakend. In het MRP 2020-2026 (KB van 22 mei 2019) werd een nieuwe controlezone op de Blighbank afgebakend (zone 5), werden de geografische grenzen van enkele bestaande controlezones enigszins gewijzigd en werd een nieuwe zoekzone voorzien in het meest noordelijke deel van het BNZ (zie Figuur 2.2-1; Kaart 1).

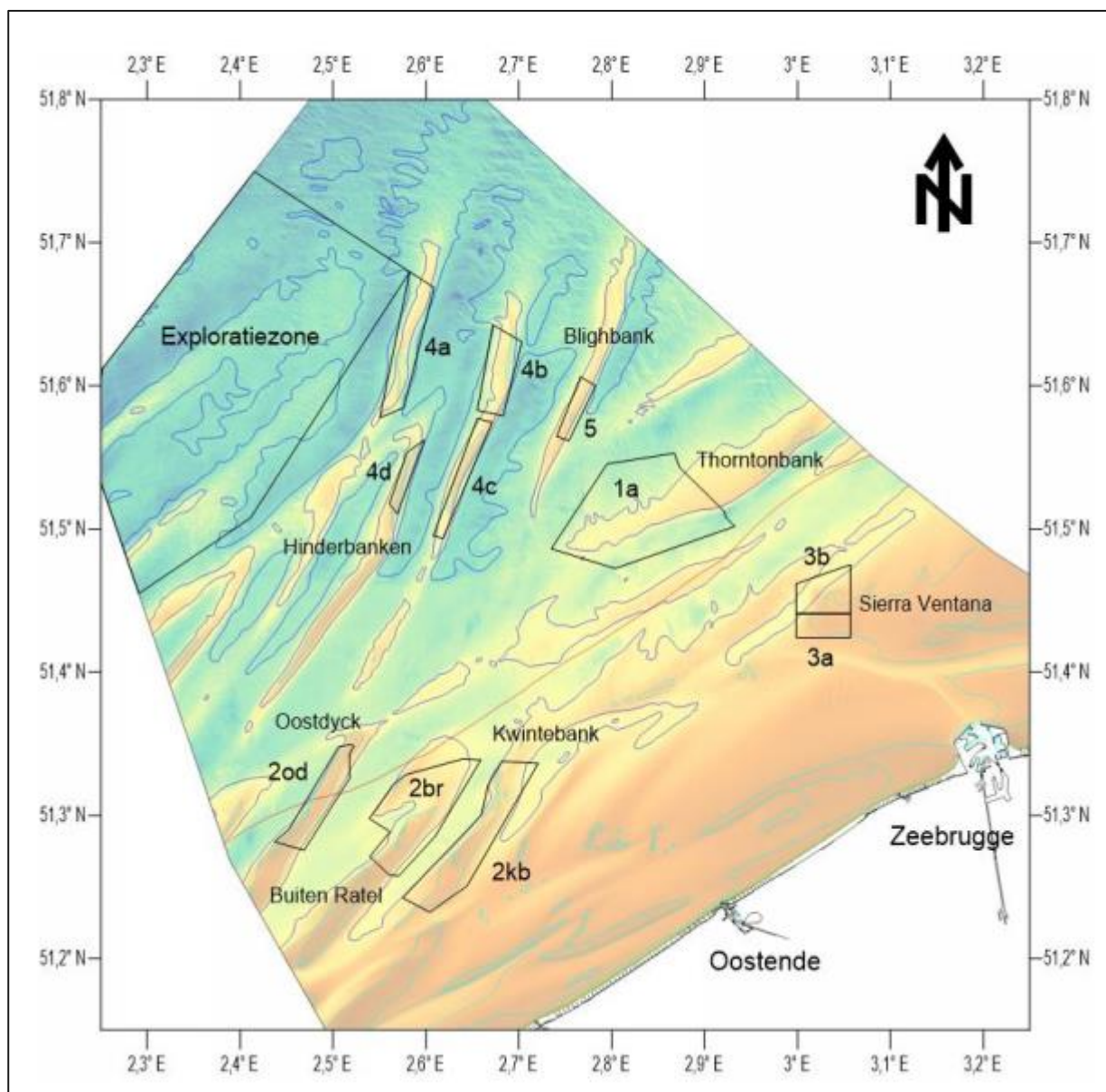
Tabel 2.2-1 : Overzicht van de verschillende controlezones voor zandwinning in het Belgisch deel van de Noordzee (Van Lancker *et al.*, 2015), aangevuld met zone 5 in kader van voorliggend MER

Controlezone	Sector	Locatie	Toegankelijkheid
Zone 1	1a	Thornton Bank	Open, behalve gebied THBREF
	2kb	Kwintebank	Open, behalve KBMA en KBMB
Zone 2	2br	Buiten Ratel	Open, behalve het gebied BRMC
	2od	Oostdyck	Open
Zone 3	3a	Sierra Ventana	Open
	3b	Sierra Ventana	Gesloten zolang sector gebruikt wordt als baggerspecieloswal.
	4a	Noordhinder	Open (2020)/Gesloten (vanaf 2021) voor onderzoek/prospectie in functie van nieuwe windparken
Zone 4	4b	Oosthinder-noord	Open
	4c	Oosthinder-zuid	Open
	4d	Westhinder	Open
Zone 5	5	Blighbank	Open (maar momenteel nog geen activiteit)

⁸ Koninklijk besluit van 22 mei 2019 tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan voor de periode van 2020 tot 2026 in de Belgische zeegebieden (in werking sinds 20/03/2020)

⁹ Koninklijk Besluit van 1 september 2004 betreffende de voorwaarden, de geografische begrenzing en de toekenningsprocedure van concessies voor de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat

¹⁰ Koninklijk Besluit van 19 april 2014 tot wijziging van verscheidene KB's betreffende de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat



Figuur 2.2–1: Begrenzing van de zandwingebeden (controlezones en sectoren), zoals vastgelegd in het Marien Ruimtelijk Plan 2020-2026 (FOD Economie, 2019)

2.3 ONTGINNINGSVOLUME

Binnen voorliggend MER (incl. passende beoordeling) worden twee ontginningsplafonds in rekening gebracht.

2.3.1 Huidig ontginningsplafond

Het huidig ontginningsvolume stemt overeen met het maximaal toelaatbare volume in het KB van 19 april 2014¹¹, dat thans is neergelegd in artikel 25 van het KB van 1 september 2004. **Per opeenvolgende periodes van 5 jaar**, waarvan de eerste startte op 1 januari 2005, mag in de sectoren bepaald in artikel

¹¹ Koninklijk Besluit van 19 april 2014 tot wijziging van verscheidene KB's betreffende de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat

11, § 1, van het MRP-besluit¹², door het geheel van de concessiehouders maximaal een volume van **15 miljoen m³ (3 miljoen m³/jaar als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar)** ontgonnen worden.

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de volumes ontgonnen voor uitzonderlijke projecten, met uitzondering van deze ontgonnen in het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'. De uitzonderlijke projecten zijn onder meer de projecten van afdeling Maritieme Toegang en deze onder coördinatie van afdeling Kust zoals het Masterplan Kustveiligheid, maar ook de ontgonnen volumes voor onderhoudssuppleties door afdeling Kust vallen onder deze categorie. Deze laatste categorie 'ontgonnen volumes voor onderhoudssuppleties' worden echter wel additioneel meegenomen binnen voorliggend MER (zie Hoofdstuk 3 'Alternatieven').

Het maximaal jaarlijks ontginbaar volume in het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (controlezone 2) bedraagt 1.578.000 m³ voor de periode 2020-2025, zoals vastgelegd in het KB van 19 april 2014¹³, thans opgenomen in artikel 25 van het KB van 1 september 2004, en tevens vastgelegd in het MRP van 2020-2026 (KB van 22 mei 2019). Hierbij dient opgemerkt te worden dat grindwinning in het Habitatrichtlijngebied, en dus controlezone 2, verboden is (artikel 15 § 6 van het KB van 22 mei 2019).

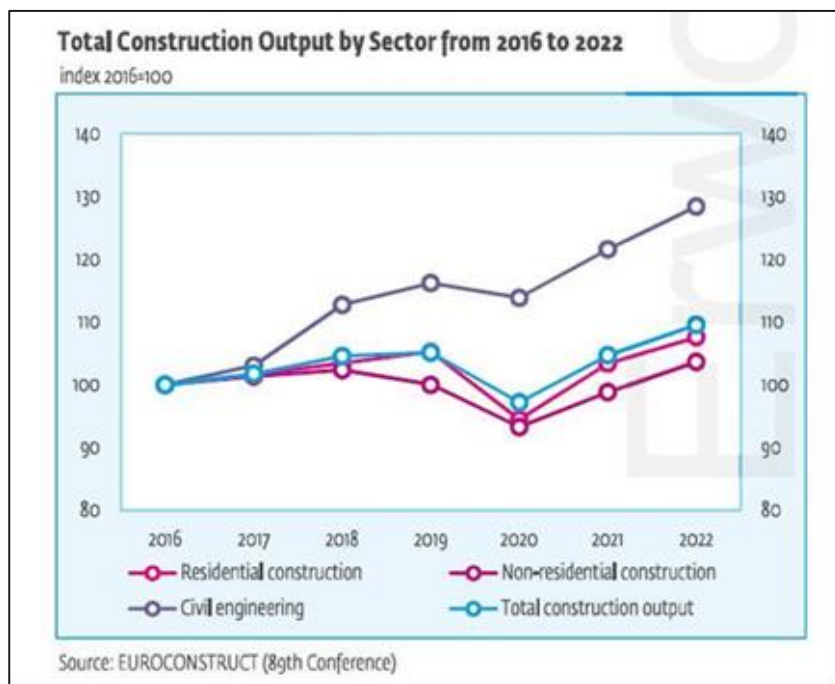
2.3.2 Motivatie voor een verhoogd ontginningsplafond

De evolutie van de ontginning van mariene aggregaten in het BNZ tussen 1976 en 2019 (Bron: FOD Economie, Dienst Continentaal Plat) (Figuur 2.1–1) geeft een gestage evolutie, waarbij de volumes zand bestemd voor de constructie-industrie jaarlijks samen het huidig ontginningsplafond van 3 miljoen m³ benaderen. Belangrijk hierbij te vermelden is dat dit zand voor het overgrote deel op de Belgische markt verbruikt worden. De volumes die in eerste instantie naar buitenlandse havens (o.a. Breskens, Vlissingen) worden vervoerd, keren nl. grotendeels terug via binnenvaart over de Schelde en/of het Kanaal Gent-Terneuzen. Via diezelfde aanvoerroute worden daarnaast nog aanzienlijke hoeveelheden zand van het Nederlandse Continentaal Plat (NCP) eveneens naar België geïmporteerd.

Voor de volgende jaren werd oorspronkelijk uitgegaan van een stabiele groei van de Belgische bouwsector. De recente COVID-19 crisis hebben deze trend vanzelfsprekend beïnvloed. Een recente prognose waarbij de impact van COVID-19 werd meegenomen (Figuur 2.3–1), toont een duidelijke trendbreuk voor de voornaamste segmenten welke nadien wordt gecompenseerd en waarbij verondersteld wordt dat de geleidelijke groei zich zal hernemen in lijn met een stabiele economische en demografische groei (cf. Residentiële markt). Belangrijk hierbij is de verwachte trend voor het segment 'burgerlijke bouwkunde' waarbij wordt uitgegaan van een sterke groei die gestuwd zal worden door grote infrastructuurwerken in de Brusselse (Tunnels, Ring, Gewestelijk spoorwegnet, etc.), Luikse (Tramwerken, Bierset, etc.) en Antwerpse regio's (Oosterweelverbinding, etc.). Het segment 'burgerlijke bouwkunde' is een grote verbruiker van beton waar BCP-zand een belangrijk onderdeel van is. Er wordt dus verwacht dat dit segment de vraag naar BCP-zand zeker zal ondersteunen.

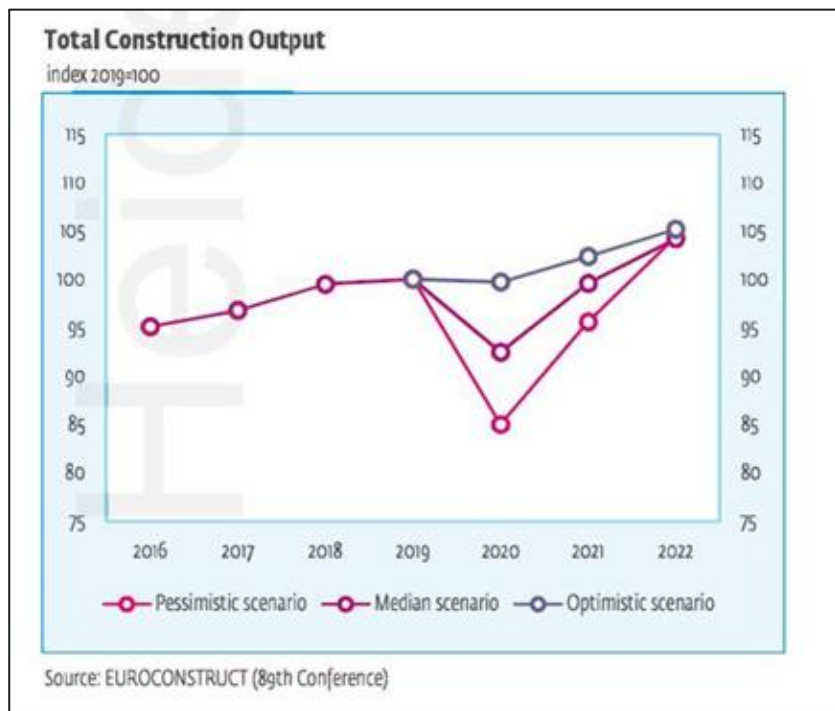
¹² Zijnde sectoren 1a, 2kb, 2br, 2od, 3a, 3b, 4a, 4b, 4c en 4d.

¹³ In het MRP 2020-2026 (KB 22/05/2019) wordt het maximaal jaarlijks ontginbaar volume van 1.578.000 m³ voor de periode 2020-2025 behouden.



Figuur 2.3–1: Prognose bouw sector voor de periode 2016-2022, rekening houdende met impact COVID-19 (Euroconstruct, 89th Conference)

Tenslotte wordt wegens de huidige onzekerheid in onderstaande grafiek 3 scenario's opgenomen om de toekomstige trend in de bouwsector in kaart te brengen (2016-2022) (Figuur 2.3–2). Ondanks een mogelijke daling op korte termijn ten gevolge van COVID-19 (vnl. in het pessimistische scenario), komen we vanaf 2022 zeer waarschijnlijk terug op de normale groeicurve met een geleidelijke groei van de bouwindustrie in België, en hieraan gekoppeld ook de vraag naar BCP-zand.



Figuur 2.3–2: Verschillende scenario's voor bouw sector voor de periode 2016-2022, rekening houdende met impact COVID19 (Euroconstruct, 89th Conference)

Daarnaast zal de toenemende vraag naar BCP-zand verder ondersteund worden door het wegvallen en geleidelijk afnemen van substitutieproducten voor BCP-zand:

- Rivierzanden en zanden afkomstig uit land- en rivierwinningen: het bekomen van vergunningen voor zowel uitbreidingen van bestaande exploitaties als nieuwe exploitaties van rivierzanden wordt steeds moeilijker, dit zowel in België, Nederland als Duitsland, waardoor het aanbod van dit alternatief voor BCP-zand geleidelijk verder zal afnemen.
- Breekzanden afkomstig van de breekprocessen van kalksteen, porfier, zandsteen, etc. worden reeds uitgebreid toegepast in betontoepassingen. Ook hier geldt dat uitbreidingen en/of nieuwe vergunningen zeer moeizaam worden toegekend. Wegens een hoog gehalte aan fijn materiaal worden deze trouwens ook steeds in combinatie met BCP-zand gebruikt in betonmengsels, waardoor zelfs een toenemend gebruik van dit substitutieproduct aanleiding kan geven tot een toenemende vraag naar BCP-zand.
- Gebruik van recyclage neemt steeds toe en toepassingen hiervan worden ook breder toegepast. Nadeel van de fijne fractie (recyclagezand) is het hoge gehalte aan fijn materiaal ($< 63 \mu\text{m}$). BCP-zand dat weinig fractie $< 63 \mu\text{m}$ bevat, is hierbij de ideale complementaire fractie en wordt aldus meestal toegevoegd en/of gemengd met recyclagezand wanneer recyclage gebruikt wordt in betontoepassingen. Toename van recyclage zou dus ook een toename van BCP-zand kunnen ondersteunen in betontoepassingen en omgekeerd.

Binnen voorliggend MER (incl. passende beoordeling) wordt op basis van deze argumentatie daarom ook een verhoogd ontginningsplafond in beschouwing genomen.

Per opeenvolgende periodes van 5 jaar, mag in de sectoren bepaald in artikel 15, § 1, van het MRP-besluit (KB van 22 mei 2019), door het geheel van de concessiehouders maximaal een volume van **20 miljoen m³ (4 miljoen m³/jaar als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar)** ontgonnen worden. Dit extra volume (5 miljoen m³ / 5 jaar) moet worden gehaald uit controlezone 4 en/of 5. Verder gelden dezelfde bepalingen betreffende uitzonderlijke projecten alsook de maximaal jaarlijks ontginbare volumes in het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (controlezone 2).

Voor de ontginningen van de Vlaamse overheid (afdeling Kust) is geen verhoogd ontginningsvolume van toepassing. Enerzijds lopen de investeringssuppleties in het kader van het Masterplan Kustveiligheid ten einde, anderzijds zijn onderhoudssuppleties blijvend noodzakelijk om de kustveiligheid en een robuust kustfundament te garanderen. Voor de planperiode van voorliggend MER zijn de voorziene volumes voor afdeling Kust afdoende. De spreiding over de tijd is bij suppleties echter minder constant dan bij Zeegra. Veelal gaat het om grote hoeveelheden zand die op korte termijn ontgonnen worden in relatie tot de aanbestedingskalender en het stormseizoen.

2.4 TERMIJN EN FASERING

Voorliggend MER (incl. passende beoordeling) dient ter onderbouwing van een toekomstige concessieaanvraag voor zandwinning, uitgaande van een concessieperiode van 10 jaar. Dergelijke aanvragen worden niet gelijktijdig door de leden van Zeegra vzw of Afdeling Kust aangevraagd, maar over een tijdsspanne van de komende 10 jaar. Echter, zal bij iedere (individuele) concessieaanvraag nieuwe inzichten op basis van juridische wijzigingen, lopend onderzoek en/of monitoring als bijlage bij de concessieaanvraag meegenomen worden.

2.4.1 Zeegra vzw

De activiteiten van Zeegra vzw hebben een vrij continu karakter tijdens de concessieperiode. Dit betekent dat in principe, behoudens extreme weersomstandigheden, gedurende het volledige jaar zand zal gewonnen worden. De reële extractievolumes zijn weliswaar afhankelijk van de marktvraag. Analyse van de geëxtraheerde volumes op de bestaande concessies hebben aangetoond dat de schommelingen in volumes per jaar relatief beperkt blijven, doch een lichte stijging is waarneembaar over de laatste 5 jaar en het voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar is systematisch toegenomen.

2.4.2 Afdeling Kust

Het ontgonnen zand wordt door afdeling Kust aangewend voor kustverdediging. Voor het Masterplan Kustveiligheid is in totaal ongeveer 15-20 miljoen m³ zand nodig excl. onderhoud (gedeeltelijk reeds uitgevoerd, zie ook § 2.1.2). De grote volumes zand voor het Masterplan Kustveiligheid werden de voorbije jaren grotendeels in sectoren 4c, 4b en 4a ontgonnen.

De periode van activiteit binnen een bepaald jaar is vaak beperkt tot enkele maanden (grotendeels maart-juni, september-november) omwille van enerzijds slechte weersomstandigheden in de winter, anderzijds strandtoerisme in de zomermaanden.

De verdere uitvoering van het Masterplan Kustveiligheid is afhankelijk van budgettaire beschikbaarheid, maar kan ook periodiek versneld plaatsvinden door het voorkomen van ernstige stormevents (zoals in de periode herfst 2013 – lente 2014). Tussen 2018 en 2023, en gekoppeld aan een grote vooroeversuppletie met zand afkomstig van infrastructuurwerken (cf. synergie Nieuwe sluis Terneuzen), wordt een laatste investeringsuppletie van ongeveer 2.500.000 m³ uitgevoerd in Knokke-Heist met zand uit controlezone 4.

Op lange termijn (tijdshorizon 2100) wordt het Complex Project Kustvisie verder uitgewerkt, met een potentieel grote zandbehoefte als direct gevolg. De eventuele bijkomende zandbehoefte voor zandige maatregelen die volgen uit het Complex Project Kustvisie maakt evenwel geen onderdeel uit van voorliggend MER.

2.4.3 Afdeling Maritieme Toegang

De ontgonnen volumes door afdeling Maritieme Toegang worden voornamelijk ingezet op grote infrastructuurprojecten. Dit impliceert dat er tijdens diverse jaren weinig tot geen activiteit is, terwijl in enkele jaren relatief grote volumes van de vergunde hoeveelheid ontgonnen worden.

Op dit moment zijn er nog geen concrete plannen gekend voor mogelijke toekomstige projecten, en is het dus nog onmogelijk om in te schatten tijdens welke jaren effectief het aangevraagde zand zal geëxtraheerd en ingezet worden. Deze extractie zal echter enkel plaatsvinden binnen sector 3a, gezien aMT daar een concessie heeft (zie ook § 2.1.3). Voor andere mogelijke bronnen voor zand zal onder meer het principe van '*beneficial use*' bekeken worden.

2.5 BESCHRIJVING VAN DE ACTIVITEIT

2.5.1 Beschrijving van het aggregaatextractieproces

Het proces voor winning van zand (of grind) bestaat uit de volgende stappen (IMDC, 2010):

- Het vaartuig vertrekt van de haven en vaart naar het zandontginningsgebied waarvoor een concessie is uitgereikt;
- Het zandwinningsvaartuig, een sleeophopperzuiger, voert de zandwinningsactiviteiten uit. De zandwinning wordt in de volgende paragraaf in meer detail besproken.
- Nadat het ontginningsproces beëindigd is, wordt er naar de losplaats gevaren waar het schip gelost wordt.

De cyclus kan herbeginnen. De cyclus duurt typisch 5 tot 12 uur (soms langer), in functie van de zone waar ontgonnen wordt en in functie van de bestemming van het zand (manier van lossen, ligging van de haven...). Omwille van de beperkte diepgang voor de kust kan deze cyclustijd bij suppleties sterk afwijken.

Elk ontginningsvaartuig moet uitgerust zijn met een automatisch registreersysteem, de black-box. De black-boxen registreren een aantal parameters zoals vb. identificatie van het vaartuig, traject, datum, tijd, positie, snelheid, status van de pompen en status van het ontginnen. Het beheer van het registreertoestel en de verwerking van de gegevens gebeurt door de OD Natuur in opdracht van de FOD Economie. Zo kan worden nagegaan of de voorwaarden opgelegd in het concessiebesluit worden gerespecteerd (Bron: website OD Natuur).

2.5.2 Zandwinning met een sleephopperzuiger

De sleephopperzuiger is een zelfvarend schip dat uitgerust is met één of twee sleeppijpen (zuigbuizen) die scharnierend bevestigd zijn aan de zijkant van het schip. Aan het uiteinde van elke sleeppijp is de zuigbuis uitgerust met een sleepkop die eveneens scharnierend is bevestigd. Tijdens het laden worden de zuigbuizen neergelaten tot de sleepkop de bodem bereikt waarbij de sleepkop horizontaal over de bodem gesleept wordt terwijl er aan lage snelheid gevaren wordt. In het schip is de zuigbuis aangesloten op een grote centrifugale pomp. De zuigpomp kan zich ook halverwege de zuigbuis situeren. Zandwinning met een sleephopperzuiger is derhalve een vorm van hydraulische extractie.

In de zuigkop wordt een zand-water mengsel gevormd dat door de pomp wordt opgezogen en in de beun (het ruim) wordt geladen. Nadat de beun vol is, zal het zuigproces nog enige tijd doorgaan waarbij de vaste deeltjes bezinken in de beun en het proceswater via een hiervoor ontworpen constructie (de overloop) terug overboord gespoeld worden. Dit proces wordt doorgezet tot het schip zijn optimaal laadvermogen heeft bereikt.

Terwijl het schip in lange banen vaart met een minimumsnelheid van 0,5 knoop, zuigt men via de sleepzuigbuis zeebodem materiaal en zeewater naar boven. Bij het starten van het laden wordt eerst water opgezogen, dat onmiddellijk weer buiten boord wordt gepompt. Van zodra de meetinstrumenten (bv. concentratiemeters) aanduiden dat sediment wordt gezogen, wordt het opgezogen materiaal via een systeem van afsluiters in de beun of laadruimte gepompt. Op deze manier wordt per baan, over een breedte van 1-3 m (bij de grootste, nieuwe extractieschepen tot 5 m) en een diepte van 20-50 cm, de bovenzijde van de zeebodem opgezogen. Dit is gekend als ondiepe dredging. De lengte van een baan is afhankelijk van de grootte van het vak waarin ontgonnen wordt. De typische lengte van een baan bedraagt 3 zeemijl (= 5,56 km).

Echter met het proceswater zal eveneens een deel van de fijnere deeltjes mee overboord spoelen en naarmate de beun meer gevuld raakt, zal door toename van de stroomsnelheid in beun de deeltjesgrootte en het aantal van de meegesleepte korrels vergroten. In geval er fijn materiaal (slib) moet ontgonnen worden zal er niet of slechts kort doorgedaan worden met laden nadat de beun vol is. Dit omdat de slechte bezinkingskarakteristieken van dit type specie ertoe zullen leiden dat het mengsel als geheel overboord stroomt zonder dat er een voldoende stijging is van de beladingsgraad.



Figuur 2.5–1: Visualisatie van ontginning met een sleephopperzuiger (presentatie Geert De Poorter, Studiedag Zandwinning, 2014)

Nadat het laadproces beëindigd is, wordt de sleeppijp opnieuw aan boord gehaald en wordt er naar de losplaats (klepzone, perslocatie of landlosplaats) gevaren waar het schip gelost wordt. Wanneer een droge lossing wordt voorzien, wordt de lading reeds tijdens de terugreis naar de loslocatie aan boord ontwaterd. Om hierbij het resterende water uit het zand te verwijderen, zijn in de bodem van de hopper met roosters afgedekte drainagegoten aangebracht. Soms gebeurt de ontwatering aan de hand van motorpompen die gekoppeld zijn aan pijpleidingen met zuigers en filters. Voor diverse afnemers is het van belang het zand te ontzilten. Door gebruik te maken van de jetpomp kan spoelwater via de laadgoot in de hopper gebracht worden. Aangekomen aan de loslocatie wordt het zeezand gelost. Daarna wordt er terug naar de extractiezone gevaren om een nieuwe cyclus aan te vatten.

Het lossen gebeurt bij zelflossende schepen:

- Ofwel via een persleiding waarbij de specie uit de beun opnieuw met water wordt gemengd en naar een losplaats op land wordt gepompt (meest voorkomende manier bij strandsuppleties);
- Ofwel via opspuiten van op het schip ("rainbowen") bijvoorbeeld voor strand- en vooroeversuppleties in voldoende diep water;
- Ofwel door het openen van kleppen, schuiven of deuren in de bodem van het schip zodat de lading naar de bodem valt (enkel bij vooroeversuppleties, waarbij zand uit beneficial use zoals baggerwerken wordt ingezet, en dus in principe niet met zand uit de vergunde concessiezones);
- Ofwel via een zelflosinstallatie waarbij het zand droog gelost wordt middels een zwenkbare transportband.

De hopperzuiger kan een zeer breed gamma van verschillende bodems ontginnen (zand, leem, klei, grind...) en heeft het grote voordeel dat het een varend schip is dat geen ankers nodig heeft tijdens het ontginningsproces. Hierdoor is de hinder voor de scheepvaart en het risico op botsingen relatief gering. Bovendien is een zeer flexibele inzet mogelijk waarbij hetzelfde tuig ingezet kan worden op verschillende plaatsen en waarbij de losplaats in eenzelfde zandwinningsproject kan gedifferentieerd worden in functie van de extractiezone en de karakteristieken van de ontgonnen specie.

Het zuigproces is een relatief langzaam verlopend proces zonder bewegende delen zodat de vertroebeling tijdens het ontgravingsproces veeleer gering is. Indien er gewerkt wordt met overloop zal de vertroebeling van het omringende water wel aanzienlijk kunnen zijn en dit vooral als er (zeer) fijne bodems moeten ontgonnen worden.

Terug aan land wordt de ruwe specie gelost en indien nodig verder verwerkt; ontdaan van metalen zoals munitie, wrakresten e.a.; doorheen een 'crusher' gestuurd (om grotere keien te breken); gezuiverd van hout en houtskool (met een jig-installatie) en grotere schelpen; afsplitsen en wassen van de grindfractie; het zand wordt verder gescheiden naargelang de behoeften. Dit proces is echt minder van toepassing voor zeezand gewonnen op het Belgisch Continentaal Plat aangezien het zand tijdens het extractieproces reeds door een zeef passeert. Bij het aantreffen van eventuele munitie of van archeologische vondsten, worden de nodige protocollen gevolgd voor de melding.

De belangrijkste componenten van de extractie-installatie van een sleephopperzuiger zijn:

- Zandpomp. Als voorbeeld kan aangegeven worden dat de "DC Vlaanderen" uitgerust is met een dubbelwandige zandpomp voorzien van een 5-bladige waaier en een capaciteit van 9.000 tot 11.500 m³ mengsel per uur. De pomp wordt direct aangedreven door een elektronische dieselmotor met een vermogen van 1.119 kW bij 1.200-1.600 omwentelingen/min.
- Zuigbuis met sleeppijp. De zandzuiger, die aangedreven wordt door een zandpomp, dient ervoor om materiaal van de zeebodem op te zuigen. Onderaan de zuigbuis is er een sleeppijp. Tijdens de ontginning blijft de sleeppijp op een constante diepte op de zeebodem. Er kan vanuit gegaan worden dat de effectieve ingraafdiepte van de kop zal variëren tussen 0,2 en 0,5 m afhankelijk van verschillende factoren (type sediment, vaarsnelheid, technische eigenschappen van de zuigerkop).
- Zeefinstallatie met stortkoker. Het mengsel wordt via een persleiding naar de zeefinstallatie gebracht. Hier kan gekozen worden tussen zand of grind zeven. Het gezeefde materiaal wordt via een stortkoker afgevoerd naar de laadgoot. De gewenste fractie gaat naar het beun, terwijl de afgezeefde fractie overboord stroomt. Hier kunnen hydraulisch bediende laadgootkleppen aangebracht worden om het mengsel in de hopper te positioneren.
- De hopper of beun van het schip is de opslagplaats waar het aggregaat uiteindelijk in opgeslagen wordt.

- Jetpomp. Naast de installaties voor het oppompen en filteren van het aggregaat kan er ook een jetpomp aan boord zijn. Deze wordt aangewend om het zand te ontzilten door spoelwater op te zuigen en het materiaal te spoelen. Dit wordt via de laadgoot in de hopper gebracht.
- Een zelflosinstallatie.

Een zelflosinstallatie kan bestaan uit:

- Een over de hopper rijdende wagen met een grijper of graafarmen met daaraan gemonteerde schraperbakken. De grijper of schraperbakken voeren het droge product naar boven waar het afgestort wordt op een transportband die aan de wagen is gemonteerd;
- Een hydraulisch aangedreven langsscheepse transportband over de gehele hopperlengte;
- Een hydraulisch aangedreven opvoerband op het voorschip aan bakboord zijde;
- Een hydraulisch aangedreven transportband om materiaal in de ontvangstinstallatie aan de wal of in een binnenvaartschip over te slaan;
- Een pijpleiding gekoppeld aan het schip waardoor het materiaal kan gepompt worden aangedreven door een pomp.

Sommige sleephoppers zijn niet zelflossend en worden gelost door een kraan die op de kade staat.

2.5.3 Ingezette vaartuigen

Volgende schepen worden op heden door **Zeegra** ingezet als ontginningsvaartuig:

Schip	Beunvolume
M/S Rio	2.331 m ³
M/S Deo Gloria	1.286 m ³
M/S Dc Vlaanderen 3000	2.600 m ³
M/S Ruyter	1.455 m ³
M/S Swalinge	1.948 m ³
M/S Scelveringhe	3.880 m ³
Interballast I	2.061 m ³
Interballast III	1.670 m ³
Arco Beck	3.325 m ³
Charlemagne	5.000 m ³
Hydra	1.183 m ³
Schotsman	1.800 m ³
Victor Horta	5.000 m ³
Middelburg	2.700 m ³
Mellina	3.000 m ³
Anchorage	3.000 m ³

De schepen ingezet door **de afdeling Kust** zijn de volgende (wisselend):

Schip	Beunvolume
M/S Rio	2.331 m ³
DC Orisant	5.450 m ³
Minerva	3.515 m ³
Artevelde	5.000 m ³
Breughel	11.000 m ³
Uilenspiegel	13.700 m ³
Njord R	6.000 m ³
Taccola	4.600 m ³
Alexander von Humbolt	9.000 m ³
Bartolomeu Dias	17.000 m ³
Pedro Alvarez Cabral	17.000 m ³

Door de **afdeling Maritieme Toegang** is bij het opspuiten van het Sterneneiland in 2013 de Alexander von Humboldt ingezet (beunvolume 9.000 m³). Sindsdien werden geen ontginningen uitgevoerd door aMT.

3 ALTERNATIEVEN

3.1 LOCATIEALTERNATIEVEN

De geografische afbakening van de zones waarbinnen exploitatie en exploratie van minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en het Continentaal Plat (CP) mogen plaatsvinden, zijn vastgelegd in het KB van 1 september 2004 – toekenningsprocedure en in het Marien Ruimtelijk Plan voor het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ). Het Marien Ruimtelijk Plan is specifiek opgesteld om alle activiteiten in het BNZ goed op elkaar af te stemmen en daarbij de zee en al het leven dat ze herbergt optimaal te beschermen.

Vanaf 20 maart 2020 is het MRP voor de periode 2020-2026 in werking getreden. In het nieuwe MRP wordt een nieuwe controlezone op de Blighbank afgebakend (zone 5). Ontginningen binnen deze zone worden binnen voorliggend MER mee opgenomen als locatiealternatief binnen scenario 1 (huidig ontginningsplafond) en 3 (verhoogd ontginningsplafond).

Voorliggend MER (inclusief passende beoordeling) heeft betrekking op de zandwinning binnen de wettelijk afgebakende controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 (afhankelijk van scenario).

3.2 UITVOERINGSALTERNATIEVEN

Bij de exploitatie van de concessiezones speelt, zowel voor de zandsector als voor de Vlaamse overheid, het economische aspect een belangrijke rol bij de selectie van waar precies welk materiaal zal gewonnen worden. De te varen afstand tot het concessiegebied speelt een belangrijke rol, naast de gewenste kwaliteit van het zand. De kwaliteit van het zand wordt bepaald door de vraag op de markt van specifieke aggregaatafnemers (bouwindustrie, betonindustrie...) of doeleinden (kustverdediging, ...). Verschillende kwaliteiten worden op verschillende plaatsen gevonden.

Voor voorliggend MER (inclusief passende beoordeling) zijn naast het Business As Usual (BAU) scenario drie scenario's uitgewerkt die getoetst zullen worden naar hun impact:

- BAU (Business As Usual): zone 1, 2, 3 en 4 op basis van **bestaande** ontginningsvolumes (commercieel) + ontginningen voor onderhoud door Vlaamse overheid
- Scenario 1: zone 1, 2, 3, 4 **en 5** met **huidig** ontginningsplafond (commercieel) + ontginningen voor onderhoud door Vlaamse overheid
- Scenario 2: zone 1, 2, 3 en 4 met **verhoogd** ontginningsplafond (commercieel) + ontginningen voor onderhoud door Vlaamse overheid
- Scenario 3: zone 1, 2, 3, 4 **en 5** met **verhoogd** ontginningsplafond (commercieel) + ontginningen voor onderhoud door Vlaamse overheid

Bij alle scenario's worden volgende uitgangspunten gehanteerd:

- **Open/gesloten zones voor ontginning:** binnen de wettelijk afgebakende controlezones zijn enkele gebieden gesloten (zie ook § 2.2 'Ruimtelijke situering'; Kaart 1): gebied THBREF binnen sector 1a (tot 2023; nadien open); gebieden KBMA en KBMB binnen sector 2kb; centraal deel BRMC van sector 2br. Daarnaast is sector 3b (Sierra Ventana) gesloten zolang deze sector gebruikt wordt als baggerspecieloswal (sectoren 3a en 3b zijn afwisselend open voor ontginning) alsook sector 4a (Noordhinder) omwille van voorbereidende studies en prospectie (vanaf 2021) in functie van toekomstige aanleg van windparken in de nieuw aangeduide zone voor hernieuwbare energie (cf. MRP 2020-2026).
- **Uitzonderlijke projecten:** voor het bepalen van het maximaal toelaatbaar te ontginnen volume (ontginningsplafonds) wordt geen rekening gehouden met de volumes ontgonnen voor uitzonderlijke projecten, met uitzondering van deze ontgonnen in het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'. De uitzonderlijke projecten zijn onder meer de projecten van afdeling Maritieme Toegang en het Masterplan Kustveiligheid, maar ook de ontgonnen volumes voor onderhoudssuppleties door afdeling Kust vallen onder deze categorie.
- **SBZ-H 'Vlaamse Banken':** Het maximaal jaarlijks ontginbaar volume in het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (controlezone 2) bedraagt 1.578.000 m³ voor de periode 2020-2025 per jaar, zoals

vastgelegd in artikel 25 van het KB van 1 september 2004 en tevens in het KB van 22 mei 2019¹⁴. Hierbij dient opgemerkt te worden dat grindwinning in controlezone 2 verboden is.

De scenario's verschillen op basis van volgende uitgangspunten:

- **Concessiezone 5 (Blighbank):** al dan niet gebruik van concessiezone 5 voor ontginningen.
- **Ontginningsplafonds** (maximaal toelaatbaar te ontginnen volume) voor commerciële doeleinden (inclusief ontginningen Vlaamse overheid in SBZ-H 'Vlaamse Banken'): huidig ontginningsplafond van 15 miljoen m³ (3 miljoen m³/jaar als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar) versus verhoogd ontginningsplafond van 20 miljoen m³ (4 miljoen m³/jaar als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar) (zie ook § 2.3 'Ontginningsvolume'). In overleg met BMM, moet de extra 5 miljoen m³ / 5 jaar worden gehaald uit controlezone 4 en/of 5 (afhankelijk van het scenario). (opm: de ontginningsplafonds gedefinieerd voor de Vlaamse overheid liggen significant hoger dan de 'werkelijke' ontginningsvolumes en worden niet verder in rekening gebracht voor bepalen van scenario's daar ze geen realistische weergave zijn van de werkelijkheid; er is geopteerd om de 'werkelijke' volumes als basis te gebruiken voor de scenario's). De scenario's worden uitgedrukt in volumes per voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar om duidelijk deze link naar maximaal toelaatbaar te ontginnen volume te behouden.

Verder zijn volgende aannames (afgestemd met initiatiefnemers en BMM) in rekening gebracht bij het opstellen van de scenario's m.b.t. het (her)verdelen van ontgonnen volumes in de verschillende controlezones:

- **Referentieniveau:** de nieuwe referentieoppervlakken worden als basis gebruikt voor het bepalen van het beschikbare volume zand per controlezone/sector; ter vervanging van de huidige limiet van 5 m diepte (FOD Economie, 2017, 2019)¹⁵. Bij het opstellen van deze referentieniveaus werden een aantal wetenschappelijke criteria in acht genomen (FOD Economie, 2017). Eén daarvan bepaalt dat de zeebodemintegriteit zoveel mogelijk beschermd moet worden (cf. Goede Milieutoestand en milieudoelen binnen KRMS). Ontginningen dienen daarom beperkt te worden tot het bovenste homogeen pakket aan sedimenten, waarin de zandkwaliteit constant blijft. Verder dient ook het maximaal behoud van de morfologie van de zandbanken binnen het BNZ vooropgesteld te worden. Enkel het volume aan zand in het mobiele deel van de zandbanken (de zandgolven) kan volledig geëxtraheerd worden. Dit betekent dat voornamelijk ter hoogte van de hogere delen van de zandbanken, waar de dikte van het homogene sedimentpakket het grootst is, meer ontgonnen kan worden. De ecologisch meer kwetsbare flanken en geulen worden op deze manier meer vermeden.
- **Beperkt gebruik zone 1 & 2 voor suppleties/offshore projecten door Vlaamse overheid:** er zijn geen ontginningen meer lopende in controlezone 1; voor controlezone 2 zijn de huidige suppletievolumes beperkt en voornamelijk gebruikt voor lokale toepassingen aan de westkust.
- **Behoud van gemiddelde ontginningsvolumes in controlezone 3 voor vooroeversuppleties en ecologische stranden** gezien de noodzaak voor zand met een fijnere korrel.
- **Herverdeling van ontgonnen volumes in gesloten sector 4a:** gelijkmatig te herverdelen over de open sectoren van controlezone 4 (nl. 4b, 4c, 4d) volgens een verdeelsleutel gebaseerd op beschikbaar oppervlak (alle scenario's; 40%; 38%; 22%) voor de commerciële doeleinden; voor de ontginningen door de Vlaamse overheid wordt een gelijkaardige verdeelsleutel toegepast, maar naast de open sectoren van controlezone 4 wordt ook controlezone 5 (Blighbank) in beschouwing genomen voor de scenario's met 5 zones (scenario 1 & 3; 32%; 30%; 17%; 21%). Deze herverdeling is zowel van toepassing voor de commerciële doeleinden alsook voor de ontginningen door de Vlaamse overheid.
- **Verdeling van te ontginnen extra volume van 5 miljoen m³ / 5 jaar:** bij de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond (scenario 2 & 3) wordt het extra volume gehaald uit controlezone 4 op basis van een gelijkaardige verdeelsleutel (scenario 2; 40%; 38%; 22%) of uit een combinatie van controlezone 4 en 5 (scenario 3; 32%; 30%; 17%; 21%). Dit extra volume is enkel van toepassing voor de commerciële doeleinden, en niet voor de ontginningen door de Vlaamse overheid.

¹⁴ In het MRP 2020-2026 (KB 22/05/2019) wordt het maximaal jaarlijks ontginbaar volume van 1.578.000 m³ voor de periode 2020-2025 behouden.

¹⁵ FOD Economie – Dienst Continentaal plat, 2017. Bepalen van een nieuw referentieniveau. 16pp. & FOD Economie – Dienst Continentaal plat, 2019. Nieuwe referentieoppervlakken voor zandwinning op zee. 16 pp.

SCENARIO 0: BUSINESS AS USUAL (BAU) IN CONTROLEZONE 1, 2, 3 & 4

In dit scenario wordt maximaal uitgegaan van de situatie zoals ze zich op heden voordoet. Voor de commerciële sector zijn de volumes gebaseerd op de laatste 5 jaar (2015 tot 2019) waar een licht stijgende trend zichtbaar is. Voor de Vlaamse overheid is een langere tijdsreeks (2010-2019) wenselijk geacht om maximaal te kunnen anticiperen op schommelingen in onderhoudssuppleties (bv. pieken in 2011 & 2013 naar aanleiding van stormevents); deze data zijn verder herleid naar een 5-jarige periode. Totale ontginningsvolumes voor een 5-jarige periode bedragen ongeveer 13,5 miljoen m³ (commercieel) en 5,8 miljoen m³ (Vlaamse overheid), gespreid over 4 controlezones. De meest geëxploiteerde sectoren sinds 2015 zijn de Thornton Bank (1a; enkel commercieel), de Oosthinder zuid (4c; vnl. Vlaamse overheid) en in iets mindere mate de Sierra Ventana (3a; verdeeld over commercieel en Vlaamse overheid).

SCENARIO 0: BUSINESS AS USUAL (BAU) IN ZONES 1, 2, 3 & 4				Commercieel		Vlaamse Overheid	
Controle-zone	Sector	Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m ³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m ³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m ³)	
1	Sector 1a (Thornton Bank)	8.399.000	8.399.000	8.399.000	8.399.000	0	0
2	Sector 2kb (Kwintebank)	723.512	4.196.462	511.903	3.120.437	211.609	1.076.025
	Sector 2br (Buiten Ratel)	1.830.158		1.152.447		677.711	
	Sector 2od (Oostdijck)	1.642.792		1.456.087		186.705	
3	Sector 3a (Sierra Ventana)	2.920.055	2.920.055	1.760.639	1.760.639	1.159.416	1.159.416
	Sector 3b (Sierra Ventana)	0		0		0	
4	Sector 4a (Noordhinder)	0	3.736.428	0	213.554	0	3.522.874
	Sector 4b (Oosthinder noord)	550.874		142.555		408.319	
	Sector 4c (Oosthinder zuid)	3.089.186		44.966		3.044.219	
	Sector 4d (Westhinder)	96.369		26.033		70.336	

SCENARIO 1: ZONES 1, 2, 3, 4 & 5 met huidig ontginningsplafond (15 M m³/5 jaar)

Bij scenario 1 wordt uitgegaan van een maximaal gebruik van het huidig ontginningsplafond voor de commerciële sector, bij KB vastgelegd op 15 miljoen m³ over 5 jaar (inclusief de uitzonderlijke projecten binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'). Verder wordt aangenomen dat de te ontginnen volumes door de Vlaamse overheid niet zullen wijzigen ten opzichte van het BAU scenario, maar wel wordt controlezone 5 in rekening gebracht.

Totale ontginningsvolumes voor een 5-jarige periode bedragen ongeveer 14 miljoen m³ (commercieel) en 5,8 miljoen m³ (Vlaamse overheid) gespreid over 5 controlezones. Dit betekent een lichte stijging van de te ontginnen volumes van ongeveer 0,5 miljoen m³ voor de commerciële sector. Samen met de ontginningen door de Vlaamse overheid in controlezone 2, gelegen binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken', komt dit neer op een plafond van 15 miljoen m³ / 5 jaar. De meest geëxploiteerde sectoren binnen dit scenario blijven de Thornton Bank (1a; 8,7 M m³), Oosthinder zuid (4c; 3 M m³) en de Sierra Ventana (3a; 3 M m³). In dit scenario wordt enkel door de Vlaamse overheid ontgonnen in de nieuwe controlezone 5 (Blighbank); hierdoor daalt het aandeel ontgonnen zand in sector 4c lichtjes.

SCENARIO 1: ZONES 1, 2, 3, 4 & 5 met huidig ontginningsplafond (15 M m³/5 jaar)				Commercieel		Vlaamse Overheid	
Controle-zone	Sector	Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)	
1	Sector 1a (Thornton Bank)	8.666.865	8.666.865	8.666.865	8.666.865	0	0
2	Sector 2kb (Kwintebank)	739.838	4.295.980	528.229	3.219.955	211.609	1.076.025
	Sector 2br (Buiten Ratel)	1.866.912		1.189.201		677.711	
	Sector 2od (Oostdijk)	1.689.231		1.502.526		186.705	
3	Sector 3a (Sierra Ventana)	2.976.206	2.976.206	1.816.790	1.816.790	1.159.416	1.159.416
	Sector 3b (Sierra Ventana)	0		0		0	
4	Sector 4a (Noordhinder)	0	3.676.100	0	220.365	0	3.455.735
	Sector 4b (Oosthinder noord)	529.844		147.101		382.742	
	Sector 4c (Oosthinder zuid)	3.065.043		46.400		3.018.643	
	Sector 4d (Westhinder)	81.214		26.863		54.350	
5	Sector 5 (Blighbank)	67.139	67.139	0	0	67.139	67.139

SCENARIO 2: ZONES 1, 2, 3 & 4 met verhoogd ontginningsplafond (20 M m³/5 jaar)

Bij scenario 2 wordt uitgegaan van een verhoogd ontginningsplafond voor de commerciële sector, vastgelegd in overleg met BMM op 20 miljoen m³ over 5 jaar (inclusief de uitzonderlijke projecten binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'). Verder wordt aangenomen dat de te ontginnen volumes door de Vlaamse overheid niet zullen wijzigen ten opzichte van het BAU scenario. De ontginningen vinden plaats in 4 controlezones.

Totale ontginningsvolumes voor een 5-jarige periode bedragen ongeveer 19 miljoen m³ (commercieel) en 5,8 miljoen m³ (Vlaamse overheid) gespreid over 4 controlezones. De 19 M m³ ontgonnen door Zeegra, geeft samen met de ontginningen door de Vlaamse overheid in controlezone 2 gelegen binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' het totaal van 20 miljoen m³ / 5 jaar als ontginningsplafond. Het extra volume van 5 miljoen m³ voor de commerciële sector wordt enkel ontgonnen in controlezone 4. De meest geëxploiteerde sectoren binnen dit scenario blijven Thornton Bank (1a; 8,7 M m³; commercieel) en Sierra Ventana (3a; 3 M m³; verdeeld over commercieel en Vlaamse overheid), met een toename in ontgonnen volumes ten opzichte van vorig scenario in Oosthinder zuid (4c; 5 M m³; naast Vlaamse overheid, nu ook groter aandeel commercieel) en Oosthinder noord (4b; 2,5 M m³; vnl. commercieel).

SCENARIO 2: ZONES 1, 2, 3 & 4 met verhoogd ontginningsplafond (20 M m³/5 jaar)				Commercieel		Vlaamse Overheid	
Controle-zone	Sector	Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m³)	
1	Sector 1a (Thorntonbank)	8.666.865	8.666.865	8.666.865	8.666.865	0	0
2	Sector 2kb (Kwintebank)	739.838	4.295.980	528.229	3.219.955	211.609	1.076.025
	Sector 2br (Buiten Ratel)	1.866.912		1.189.201		677.711	
	Sector 2od (Oostdijk)	1.689.231		1.502.526		186.705	
3	Sector 3a (Sierra Ventana)	2.976.206	2.976.206	1.816.790	1.816.790	1.159.416	1.159.416
	Sector 3b (Sierra Ventana)	0		0		0	
4	Sector 4a (Noordhinder)	0	8.743.239	0	5.220.365	0	3.522.874
	Sector 4b (Oosthinder noord)	2.575.648		2.167.329		408.319	
	Sector 4c (Oosthinder zuid)	4.977.568		1.933.349		3.044.219	
	Sector 4d (Westhinder)	1.190.022		1.119.686		70.336	

SCENARIO 3: ZONES 1, 2, 3, 4 & 5 met verhoogd ontginningsplafond (20 M m³/5 jaar)

Bij scenario 3 wordt ook uitgegaan van een verhoogd ontginningsplafond voor de commerciële sector, vastgelegd in overleg met BMM op 20 miljoen m³ over 5 jaar (inclusief de uitzonderlijke projecten binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'). Verder wordt aangenomen dat de te ontginnen volumes door de Vlaamse overheid niet zullen wijzigen ten opzichte van het BAU scenario. De ontginningen worden in dit scenario gespreid over de 5 controlezones.

Totale ontginningsvolumes voor een 5-jarige periode bedragen ongeveer 19 miljoen m³ (commercieel) en 5,8 miljoen m³ (Vlaamse overheid) gespreid over 5 controlezones. De 19 M m³ ontgonnen door Zeegra, geeft samen met de ontginningen door de Vlaamse overheid in controlezone 2 gelegen binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' het totaal van 20 miljoen m³ / 5 jaar. Het extra volume van 5 miljoen m³ voor de commerciële sector wordt ontgonnen in zowel controlezone 4 als 5.

De meest geëxploiteerde sectoren binnen dit scenario blijven Thornton Bank (1a; 8,7 M m³; commercieel) en Oosthinder zuid (4c; 4,5 M m³; naast Vlaamse overheid, ook commercieel), gevolgd door Oosthinder noord (4b; 2,1 M m²; vnl. commercieel) en Sierra Ventana (3a; 3 M m³; verdeeld over commercieel en Vlaamse overheid). Ten opzichte van scenario 2 wordt er minder ontgonnen in controlezone 4, daar in dit scenario ook gebruik wordt gemaakt van controlezone 5 door zowel de commerciële sector (1 M m³) als de Vlaamse overheid (0,7 M m³).

SCENARIO 3: ZONES 1, 2, 3, 4 & 5 met verhoogd ontginningsplafond (20 M m ³ /5 jaar)				Commercieel		Vlaamse Overheid	
Controle-zone	Sector	Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m ³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m ³)		Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector (m ³)	
1	Sector 1a (Thornton Bank)	8.666.865	8.666.865	8.666.865	8.666.865	0	0
2	Sector 2kb (Kwintebank)	739.838	4.295.980	528.229	3.219.955	211.609	1.076.025
	Sector 2br (Buiten Ratel)	1.866.912		1.189.201		677.711	
	Sector 2od (Oostdijk)	1.689.231		1.502.526		186.705	
3	Sector 3a (Sierra Ventana)	2.976.206	2.976.206	1.816.790	1.816.790	1.159.416	1.159.416
	Sector 3b (Sierra Ventana)	0		0		0	
4	Sector 4a (Noordhinder)	0	7.620.056	0	4.164.320	0	3.455.735
	Sector 4b (Oosthinder noord)	2.123.382		1.740.639		382.742	
	Sector 4c (Oosthinder zuid)	4.553.451		1.534.809		3.018.643	
	Sector 4d (Westhinder)	943.223		888.872		54.350	
5	Sector 5 (Blighbank)	1.123.183	1.123.183	1.056.044	1.056.044	67.139	67.139

3.3 TECHNISCHE ALTERNATIEVEN

Op heden worden uitsluitend sleepopperzuigers ingezet voor de ontginning van zand in het Belgisch deel van de Noordzee. Bovendien bepaalt het KB van 19 april 2014, thans vastgelegd in artikel 21 van het KB van 1 september 2004: *'De ontginning van zand en grind mag slechts gebeuren met ontginningsvaartuigen van het type «sleepopperzuiger».'*

Voorts bepaalt het KB van 19 april 2014 (alsook artikel 21 van het KB van 1 september 2004): *'De ontginning moet gebeuren over een aaneensluitend gebied in lagen van maximaal 0,5 meter. Tijdens de ontginning moet het ontginningsvaartuig een gemiddelde snelheid ten opzichte van de zeebodem aanhouden die groter is dan 0,5 knoop.'*

Aangezien er op heden geen redenen zijn om alternatieven op deze wettelijke bepalingen toe te passen, worden er in voorliggend MER (inclusief passende beoordeling) geen technische alternatieven voorgesteld.

4 JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT

4.1 JURIDISCHE RANDVOORWAARDEN

4.1.1 Toepasselijke federale wetgeving

Het Belgische mariene gebied (vanaf de gemiddelde laag laagwaterlijn bij springtij, GLLWS) is federale bevoegdheid. Dat gebied wordt opgedeeld in de 12 mijlszone (of territoriale wateren); de 24-mijlszone (of de aansluitende zone) en de rest (exclusieve economische zone = Belgisch continentaal plat).

Een eerste belangrijke wet is **de wet van 13 juni 1969 inzake de exploratie en exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het Continentaal Plat** (publicatie Belgisch Staatsblad 8/10/69). Delen van deze wet werden herzien in de wet van 20 januari 1999 betreffende de bescherming van het mariene milieu en de wet van 22 april 1999 betreffende de exclusieve economische zone. In de wet van 13 juni 1969 Art. 3 staat vermeld dat voor de exploratie en exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen van de zeebodem en van de ondergrond een concessie is vereist, die verleend wordt onder de voorwaarden en regels van de Koning.

De **wet betreffende de exclusieve economische zone van België in de Noordzee van 22 april 1999** (publicatie 10/07/1999) breidt de Belgische jurisdictie uit buiten de territoriale wateren voor een aantal zaken op het vlak van milieu en milieubescherming, beheer en exploitatie van levende en niet-levende rijkdommen, en de productie van energie uit water, wind en stromen. Zo oefent België soevereine rechten uit over de territoriale zee en het continentaal plat ter exploratie en exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen.

Voor zandexploitatie op zee zijn volgende Koninklijke besluiten relevant:

Het **KB van 12 augustus 2000** tot instelling van de raadgevende commissie belast met de coördinatie tussen de administraties die betrokken zijn bij het beheer van de exploratie en de exploitatie van het continentaal plat en van de territoriale zee en tot vaststelling van de werkingsmodaliteiten en –kosten ervan.

Het **KB van 1 september 2004 – toekenningsprocedure** (publicatie Belgisch Staatsblad 07/10/04) heeft betrekking op de voorwaarden, de geografische begrenzing en de toekenningsprocedures van concessies voor de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het Continentaal Plat. In dit KB werden onder andere de toegankelijkheid van de verschillende zones, de maximumvolumes voor exploitatie van zand en grind en de maximale exploitatieduur vastgelegd.

Het **KB van 1 september 2004 – milieueffectenbeoordeling** (publicatie Belgische Staatsblad 07/10/2004), dat handelt over de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling in toepassing van de wet van 13 juni 1969 voor de exploratie en exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat. Hier wordt de inhoud van het milieueffectenrapport (hoofdstuk II), het verloop van de procedure en de inhoud van de milieueffectenbeoordeling beschreven. Deze zijn tevens opgenomen in het **KB van 21 oktober 2018** ter gedeeltelijke omzetting van richtlijn 2014/52/EU van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 tot wijziging van richtlijn 2011/92/EU betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten.

Een milieueffectenrapport bestaat uit:

- Identificatie van de activiteit;
- Bathymetrische, sedimentologische, hydrodynamische, fysico-chemische effecten;
- Raming van het verlies aan benthische biomassa en het effect van dit verlies op het mariene ecosysteem;
- Evaluatie van de risico's op ongevallen die mariene verontreiniging kunnen veroorzaken;
- Effect van gebruik van akoestische toestellen op het mariene ecosysteem;
- Verenigbaarheid met de uitoefening van de activiteiten van andere rechtmatige gebruikers van de zee;
- Mogelijk te nemen maatregelen om de voormelde effecten te beperken of te compenseren door milieuvoordelen;
- Een beschrijving van de mogelijke alternatieven;
- Aanduiding van de wettelijke en reglementaire voorschriften alsook van internationale en nationale aanbevelingen;
- Overzicht van de moeilijkheden, zoals technische leemten of ontbrekende kennis.

KB van 19 april 2014 tot wijziging van verscheidene koninklijke besluiten betreffende de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat. Dit besluit voorziet in de gedeeltelijke omzetting van de Habitatrichtlijn (92/43/EEG) (zie § 4.1.2). Het KB omvat wijzigingen in het KB van 1 september 2004 – toekenningsprocedure en het KB van 1 september 2004 – milieueffectenbeoordeling, onder meer om in lijn te komen met het KB tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan (zie verder). Enkele van de bepalingen van het KB van 19 april 2014 zijn de volgende:

- Bepaling van het maximum ontginningsvolume per opeenvolgende periode van 5 jaar (weergegeven in § 2.3.1);
- Bepaling van het maximaal ontginbaar volume in het Habitatrichtlijngebied ‘Vlaamse Banken’ (weergegeven in §2.3.1);
- Bepaling over de wijze van ontginning: ‘De ontginning van zand en grind mag slechts gebeuren met ontginningsvaartuigen van het type « sleepopperzuiger ». De ontginning moet gebeuren over een aaneensluitend gebied in lagen van maximaal 0,5 meter. Tijdens de ontginning moet het ontginningsvaartuig een gemiddelde snelheid ten opzichte van de zeebodem aanhouden die groter is dan 0,5 knoop. De totale ontginningsdiepte mag niet dieper gaan dan vijf meter beneden de bodemligging zoals vastgelegd door de Algemene Directie. Indien uit onderzoek een wetenschappelijk onderbouwde maximale ontginningsdiepte kan gedefinieerd worden, kan de minister, op gemotiveerd advies van de commissie, deze maximale ontginningsdiepte bij besluit wijzigen.’

De wet ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België van 20 januari 1999 (of kortweg **Wet Marien Milieu**, gewijzigd door de wet van 20 juli 2012) (publicatie Belgisch Staatsblad 12 maart 1999/Tweede editie) bepaalt verscheidene principes die de verschillende gebruikers van de Belgische mariene wateren dienen in acht te nemen. Daartoe behoren de volgende internationaal erkende principes¹⁶:

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

Aansluitend bij het 5^{de} principe (herstelprincipe) wordt het beginsel van objectieve aansprakelijkheid vastgelegd. Deze bepaalt dat bij elke schade of milieuverstoring van de zeegebieden veroorzaakt door bijvoorbeeld een ongeluk of een inbreuk op de wetgeving, deze verplicht moet hersteld worden door diegene die de schade of milieuverstoring heeft veroorzaakt, zelfs al heeft hij geen fout begaan.

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.25** van de wet van het mariene milieu worden de activiteiten, waaronder industriële activiteiten, opgesomd die onderworpen zijn aan een voorafgaande vergunning of machtiging verleend door de minister. De activiteiten bedoeld in de wet van 13 juni 1969 inzake het continentaal plat van België zijn niet onderworpen aan Art. 25 van de wet ter bescherming van het Mariene milieu. Hierbij horen 2 KB's:

KB van 7 september 2003 (publicatie Belgisch Staatsblad 17/09/03) houdende de procedure tot vergunning en machtiging van bepaalde activiteiten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België;

KB van 9 september 2003 (publicatie Belgisch Staatsblad 17/09/03) houdende de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling in toepassing van de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België.

Voorts zijn ook een aantal Koninklijke Besluiten van kracht met betrekking tot de bescherming van soorten en habitats die hun oorsprong vinden in de Wet Mariene Milieu en de Europese Habitat- (92/43/EEG) en Vogelrichtlijn (79/409/EEG) (zie § 4.1.2):

¹⁶ Artikel 4 Wet Marien Milieu.

Het **KB van 21 december 2001** betreffende de bescherming van de soorten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België: hier worden verschillende beschermingsmaatregelen voorgesteld 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:

- Binnen het KB worden vijf speciale beschermingszones (SBZ's) ingesteld (Kaart 2): drie Vogelrichtlijngebieden (SBZ-V's of SPA's, Special Protection Areas) en twee Habitatrichtlijngebieden (SBZ-H of SAC's, Special Areas of Conservation). De Vogelrichtlijngebieden zijn een zone van 110,01 km² te Nieuwpoort (SBZ-V1), een zone van 144,80 km² te Oostende (SBZ-V2) en een zone van 57,71 km² ter hoogte van Zeebrugge (SBZ-V3) en dit op basis van het voorkomen van vier beschermde vogelsoorten (fuut, grote stern, visdief en dwergmeeuw). De twee Habitatrichtlijngebieden zijn de 'Trapegeer Stroombank' (181 km²) en de 'Vlakte van de Raan' (19,17 km²). In het arrest nr. 179.254 van de Raad van State van 1 februari 2008 vernietigt de Raad van State echter de aanduiding van de Vlakte van de Raan als speciale beschermingszone. Het gebied blijft echter wel aangemeld op Europees niveau;
- Het KB definieert die speciale beschermingszones als de zones die als speciale beschermingszones worden aangewezen in Art. 7 §2 van de wet ter bescherming van het mariene milieu en Art. 4 van de Vogelrichtlijn;
- Het KB (art. 5) verbiedt volgende activiteiten binnen de speciale beschermingszones: activiteiten van burgerlijke bouwkunde, industriële activiteiten en activiteiten van publicitaire en commerciële ondernemingen;
- Het KB (art. 6) eist een passende beoordeling voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied en dit volgens de procedures van KB 09/09/2003. De beoordeling dient rekening te houden met de instandhoudingsdoelstellingen van het betrokken gebied;
- Het KB geeft aan waarvoor de Minister een gebruikersovereenkomsten afsluit en binnen de 3 jaar een eerste beleidsplan opstelt.

Het **KB van 14 oktober 2005** betreffende de voorwaarden, sluiting, uitvoering en beëindiging van gebruikersovereenkomsten en het opstellen van beleidsplannen voor de beschermde mariene gebieden in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België:

- Een beleidsplan houdt minstens volgende gegevens in: informatie over de van toepassing zijnde beschermingsmaatregelen, informatie over de gebruikersovereenkomst en andere relevante maatregelen, de resultaten van de monitoring, beschrijving van het effect van de opgenoemde maatregelen;
- Verder kan het ook voorstellen inhouden tot een herziening van de van toepassing zijnde bescherming in het gebied of tot instelling van nieuwe mariene beschermde gebieden en hun beschermingsmaatregelen.

Dit KB werd opgeheven door artikel 26 van het **KB van 22 mei 2019** tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan voor de periode van 2020 tot 2026 in de Belgische zeegebieden.

Het **KB van 5 maart 2006** tot instelling van een gericht marien reservaat, de 'Baai van Heist' (6,76 km²). Dit reservaat grenst aan de speciale beschermingszone SBZ-V3 aan de oostelijke strekdam van Zeebrugge en sluit aan op het bestaande Vlaamse natuurreservaat Baai Van Heist. Hier geldt een verbod van alle activiteiten behoudens deze die onder de gebruikersovereenkomst vallen. Het KB eist een passende beoordeling voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied en dit volgens de procedures van KB 09/09/2003. Het KB geeft aan waarvoor de Minister een gebruikersovereenkomsten afsluit en binnen de 3 jaar een eerste beleidsplan opstelt. Dit KB werd opgeheven door artikel 27 van het **KB van 22 mei 2019** tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan voor de periode van 2020 tot 2026 in de Belgische zeegebieden.

KB van 16 oktober 2012 tot wijziging van het koninklijk besluit van 14 oktober 2005 tot instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België. Met dit KB wordt de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' ingesteld. Het Habitatrichtlijngebied is een 1.099,39 km² groot gebied en bevindt zich in het zuidwestelijke

deel van de Belgische Noordzee. Het grenst aan het Franse Vogel- en Habitatrichtlijngebied 'Bancs de Flandres' en strekt zich uit tot ongeveer 45 km in zee. Het omvat zowel een deel van de territoriale wateren als een deel van de EEZ. Het voormalige Habitatrichtlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' maakt hier deel van uit. De Vlaamse Banken zijn aangewezen voor de bescherming van de 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' (Habitatype code 1110) en de 'Riffen' (Habitatype code 1170). Deze zandbanken en riffen zijn ecologisch de meest waardevolle habitats van het BNZ.

Alle mariene beschermde gebieden worden eveneens vastgelegd in het nieuwe **Marien Ruimtelijk Plan (MRP)** voor het Belgisch deel van de Noordzee (KB van 22 mei 2019) (zie verder).

Controlezone 2 situeert zich binnen Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'. Op basis van art. 6, lid 3 van de Habitatrichtlijn (zie § 4.1.2), omgezet in Belgisch recht door het KB 14/10/2005 (art. 6), bij, voor wat betreft de activiteiten die het voorwerp uitmaken van de scope van het huidig MER, het **KB van 27 oktober 2016 betreffende de procedure tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden** (artikelen 14 en 15), dient bijgevolg een passende beoordeling opgemaakt te worden voor de zandwinningsactiviteiten die gevolgen kunnen hebben voor dit Natura 2000-gebied.

Indien uit de passende beoordeling voor SBZ-H 'Vlaamse Banken' blijkt dat het project een significant negatieve invloed kan hebben op de beschermde habitats en soorten 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. Bovendien moeten de nodige compenserende maatregelen worden getroffen opdat de algehele samenhang van de Natura 2000-gebieden bewaard blijft (artikel 6, lid 4 van de Habitatrichtlijn zoals omgezet in artikel 15, § 7 van het KB van 27 oktober 2016 betreffende de procedure tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden).

Verder werden in 2010 twee nieuwe federale kaders gecreëerd voor het bereiken van een Goede Milieutoestand die een omzetting zijn van twee Europese kaderrichtlijnen namelijk de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) en de Kaderrichtlijn mariene strategie (2008/56/EG) (zie § 4.1.2):

KB van 23 juni 2010 betreffende de vaststelling van een kader voor het bereiken van een goede oppervlaktewatertoestand. De regeling geldt voor de kustwateren en deels voor de territoriale zee. Het besluit bevat geen echte concrete maatregelen, maar legt in hoofdzaak de verplichtingen van de bevoegde federale diensten vast.

KB van 23 juni 2010 betreffende de **mariene strategie** voor de Belgische zeegebieden. Het besluit gaat in op volgende fasen van de mariene strategie: 1° de initiële beoordeling, 2° de omschrijving van de Goede Milieutoestand, 3° het vaststellen van een reeks milieudoelen en daarmee samenhangende indicatoren, 4° de vaststelling en uitvoering van een monitoringprogramma en 5° de ontwikkeling van een maatregelenprogramma.

Ook het nieuwe **Marien Ruimtelijk Plan (MRP)** voor het Belgisch deel van de Noordzee is bijzonder relevant voor de zandwinningsactiviteiten. Het nieuwe MRP werd wettelijk verankerd door het **KB van 22 mei 2019**, en werd opgesteld om het Belgisch deel van de Noordzee en haar gebruikers in kaart te brengen en om hun ruimtelijke impact met elkaar te proberen verzoenen. Volgende ruimtelijke beleidsopties zijn van toepassing op de zandwinningsactiviteiten (Bijlage 2 MRP):

- Behoud van de vier bestaande ontginningsgebieden, met uitzondering van zone 4a die tijdelijk onbeschikbaar wordt naar aanleiding van prospectie in het kader van nieuwe hernieuwbare energiezones;
- Er wordt een nieuwe zone voor zandontginning voorzien op de Blighbank ter compensatie van het verloren volume beschikbaar zand ten gevolge van kabels die door zone 1a lopen; de zone 1a wordt hertekend rekening houdend met deze kabels;
- Er wordt een nieuwe zoekzone ingesteld in het noordelijk deel van het BNZ;
- Er werd een nieuw referentieniveau voor zandontginning ontwikkeld, rekening houdend met het bereiken van de Goede Milieutoestand. Dit nieuwe referentieniveau werd recent vastgelegd in het MB van 28 september 2020 (zie verder) en zal ingaan vanaf januari 2021. Hier werd rekening mee gehouden bij de scenario-bepaling;
- Potenties voor meervoudig ruimtegebruik: combinatie met andere activiteiten in de ontginningszones is mogelijk aangezien zandontginningen tijdelijke activiteiten zijn.

Wat betreft de nieuwe referentieoppervlakken die gehanteerd worden binnen voorliggend MER bij de scenario-bepaling, werden deze vastgelegd bij Ministerieel Besluit **(MB) van 28 september 2020** tot vastlegging van maximale ontginningsdiepten voor de exploitatie van zand en grind in de Belgische zeegebieden. De nieuwe referentieniveaus, die wetenschappelijk onderbouwd zijn (zie § 3.2), zullen in werking treden vanaf 1 januari 2021.

Ten slotte dient melding gemaakt te worden van de **wet van 4 april 2014 betreffende de bescherming van het cultureel erfgoed onder water**, en het hieruit vloeiende **KB van 25 april 2014** betreffende de bescherming van het cultureel erfgoed onder water. Sinds 1 juni 2014 is deze nieuwe wet van kracht en moeten vondsten in de Belgische territoriale zee, exclusief economische zone of het continentaal plat gemeld worden aan de gouverneur van West-Vlaanderen die aangeduid is als ontvanger van het cultureel erfgoed onder water.

4.1.2 Toepasselijke Europese richtlijnen, verordeningen en aanbevelingen

Op de eerste plaats is de Europese richtlijn omtrent Milieueffectrapportage (Environmental Impact Assessment) van belang: **de EIA richtlijn (2011/92/EU)**. Deze richtlijn is van toepassing op de milieueffectenbeoordeling van openbare en particuliere projecten die aanzienlijke gevolgen kunnen hebben voor het milieu. Onder projecten worden bouwwerken, ingrepen in de natuur en landschappen en ook ontginningen van bodemschatten verstaan.

Voor projecten die een aanzienlijk milieueffect kunnen hebben, door hun aard, omvang of ligging, moeten de lidstaten de nodige maatregelen treffen om een beoordeling van hun effecten op te tekenen, alvorens een vergunning wordt verleend.

Bij de milieueffectenbeoordeling worden de directe en indirecte effecten van een project op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld naar de volgende factoren:

- mens, dier en plant;
- bodem, water, lucht, klimaat en landschap;
- materiële goederen en het culturele erfgoed;
- de samenhang tussen de in het eerste, tweede en derde genoemde factoren.

Europese Kaderrichtlijn Water (2000) die de eisen voor de waterkwaliteit van de Europese wateren o.a. de kustwateren (1-mijls zone) vanaf 2015 voorschrijft¹⁷.

De **Europese Kaderrichtlijn Mariene strategie (2008/56/EG)** (KRMS) van 17 juni 2008 creëert een Europees beleidskader gericht op een hoog beschermingsniveau voor het mariene milieu. Net als alle lidstaten van de Europese Unie die aan zee grenzen, moet België voor zijn zee een mariene strategie uitwerken om tegen 2020 tot de 'Goede Milieutoestand' te komen (zie ook verder § 4.2.3). De Kaderrichtlijn Mariene Strategie werd door België in het Koninklijk Besluit van 23 juni 2010 omgezet.

Aanbeveling van het Europese Parlement en de Raad van 30 mei 2002 betreffende de uitvoering van een **geïntegreerd beheer van kustgebieden in Europa (2002/413/EG)** en de mededeling van de commissie aan de Raad en het Europese Parlement over geïntegreerd beheer van kustgebieden: een strategie voor Europa (COM(2000) 547 definitieve versie) van 27 september 2000.

De **Vogelrichtlijn (79/409/EEG en gecodificeerde versie 2009/147/EG)** en de **Habitatrichtlijn (92/43/EEG)** ter bescherming van bedreigde vogelsoorten en hun natuurlijke leefmilieu. Geselecteerde Habitatrichtlijngebieden en Vogelrichtlijngebieden vormen een ecologisch netwerk: het NATURA 2000

¹⁷ De Kaderrichtlijn Water heeft immers als doelstelling om de verslechtering van de toestand van waterlichamen in de Europese Unie (EU) te stoppen en voor 2015 een „goede toestand” te bereiken voor Europese rivieren, meren en grondwater.

netwerk. Dit is een netwerk van gebieden met soorten en/of habitats van communautair belang, en vormt de ruggengraat van het Europese milieubeleid m.b.t. beschermde gebieden. Het beheer van deze beschermde gebieden moet het behoud en herstel van de habitats en soorten garanderen waarbij rekening wordt gehouden met socio-economische factoren (artikel 2 Habitatrichtlijn).

4.1.2.1 De Vogelrichtlijn

In 1979 werd door de Europese Commissie de Vogelrichtlijn uitgevaardigd (Richtlijn 79/409/EEG, 2 april 1979; in 2009 werd een gecodificeerde versie uitgebracht nl. richtlijn 2009/147/EG). Deze richtlijn voorziet in een bevordering van een betere bescherming van vogels in de Europese Gemeenschap en de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied. Volgens Artikel 4 van de Vogelrichtlijn moeten in de leefgebieden van de soorten uit Bijlage I speciale beschermingsmaatregelen getroffen worden opdat deze soorten daar waar zij nu voorkomen, kunnen voortbestaan en zich kunnen voortplanten. Bovendien moet men ook de broed-, rui-, overwinterings- en rustplaatsen van enkele niet op Bijlage I voorkomende trekvogelsoorten beschermen. De lidstaten moeten de naar aantal en oppervlakte voor de instandhouding van deze soorten meest geschikte gebieden als speciale beschermingszones aanwijzen en beheren, waarbij rekening wordt gehouden met de bescherming die deze soorten behoeven (Art. 4 lid 1). Deze soorten dienen ook door andere maatregelen beschermd te worden, zoals een verbod om op deze vogels te jagen of ze opzettelijk te verstoren (Art. 5).

Criteria die als basis dienden voor het opnemen van soorten in de Bijlage I zijn de volgende:

- soorten die dreigen uit te sterven;
- soorten die gevoelig zijn voor bepaalde wijzigingen van het leefgebied;
- soorten die als zeldzaam worden beschouwd omdat hun populatie klein is of omdat zij slechts plaatselijk voorkomen;
- andere soorten die omwille van specifieke kenmerken van hun leefgebied speciale aandacht verdienen.

De Belgische overheid heeft op tweeërlei wijze uitvoering gegeven aan de verplichtingen van de Vogelrichtlijn. In de eerste plaats voorziet het KB van 21 december 2001 in de bescherming van soorten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België en ten tweede heeft de federale overheid drie speciale beschermingszones voor Vogels (SBZ-V) in de Belgische mariene wateren goedgekeurd (KB 14/10/2005, opgeheven en als speciale beschermingszones opgenomen in het MRP 2020-2026 per KB van 22 mei 2019) (Kaart 2).

4.1.2.2 De Habitatrichtlijn

In 1992 werd door de Europese Commissie de Habitatrichtlijn uitgevaardigd (Richtlijn 92/43/EEG, 21 mei 1992). Deze Richtlijn bevat een Bijlage met belangrijke habitats (waaronder zandbanken en grindbedden), en een Bijlage met belangrijke soorten (zonder de vogels) die in de Europese Gemeenschap beschermd moeten worden. Eén van de middelen om deze soorten en habitats efficiënt te beschermen, is het aanduiden van Habitatrichtlijngebieden (of SBZ-H, Speciale Beschermingszones voor natuurbehoud).

Via het KB 14/10/2005 heeft de federale overheid twee speciale beschermingszones voor natuurbehoud (SBZ-H) voor de Belgische mariene wateren goedgekeurd (zie ook § 4.1.1): 'Trapegeer Stroombank' en 'Vlakte van de Raan' (Kaart 2). De activiteiten die toegelaten en verboden worden in deze speciale beschermingszones voor Natuurbehoud zijn dezelfde als bij de speciale beschermingszones voor vogels; alleen komt er nog bij dat er geen baggerspecie mag gestort worden. In het arrest nr. 179.254 van de Raad van State van 1 februari 2008 vernietigt de Raad van State echter de aanduiding van de Vlakte van de Raan als speciale beschermingszone. Het gebied bleef echter wel aangemeld op Europees niveau. Met het nieuwe MRP (KB van 22 mei 2019; zie eerder) wordt het gebied 'Vlakte van de Raan' echter terug aangeduid als speciale beschermingszone.

Met het KB 16/10/2012 tot wijziging van het KB 14/10/2005 werd vervolgens de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' ingesteld. Het voormalige Habitatrichtlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' maakt hier deel van uit. De Vlaamse Banken zijn aangewezen voor de bescherming van de 'permanent

met zeewater bedekte zandbanken' (Habitatype code 1110) en de 'Riffen' (Habitatype code 1170). Deze zandbanken en riffen zijn ecologisch de meest waardevolle habitats van het BNZ.

Het KB van 27 oktober 2016 tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden regelt de volgende zaken:

- de aanwijzing van nieuwe Natura2000 gebieden,
- de aanname van instandhoudingsdoelstellingen, instandhoudingsmaatregelen en beheerplannen,
- de procedure voor de passende beoordeling die uitgevoerd moet worden voor projecten en plannen die mogelijks een significante impact kunnen hebben op een Natura 2000 gebied, en
- de monitoring.

Op basis van dit KB werd het MB van 2 februari 2017 betreffende de aanneming van instandhoudingsdoelstellingen voor mariene beschermde gebieden ingesteld.

Vanuit het standpunt van dit soort projecten is het interessant om het artikel 6, leden 3 en 4 van de Habitatrichtlijn aan te halen:

Artikel 6, lid 3. Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, wordt een passende beoordeling gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied. Gelet op de conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied en onder voorbehoud van het bepaalde in lid 4, geven de bevoegde nationale instanties slechts toestemming voor dat plan of project nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat het de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied niet zal aantasten en nadat zij in voorkomend geval inspraakmogelijkheden hebben geboden.

Artikel 6, lid 3 werd omgezet in artikelen 14 en 15 van het KB van 27 oktober 2016 betreffende de procedure tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden.

Artikel 6, lid 4. Indien een plan of project, ondanks negatieve conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied, bij ontstentenis van alternatieve oplossingen, om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, toch moet worden gerealiseerd, neemt de Lidstaat alle nodige compenserende maatregelen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft. De Lidstaat stelt de Commissie op de hoogte van de genomen compenserende maatregelen.

Wanneer het betrokken gebied een gebied met een prioritair type natuurlijke habitat en/of een prioritaire soort is, kunnen alleen argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of met voor het milieu wezenlijke gunstige effecten dan wel, na advies van de Commissie, andere dwingende redenen van groot openbaar belang worden aangevoerd.

Artikel 6, lid 4 werd omgezet in artikel 15, § 7 van het KB van 27 oktober 2016 betreffende de procedure tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden.

4.1.3 Internationale instrumenten

Naast de hierboven beschreven nationale regelgeving en Europese richtlijnen zijn een aantal internationale verdragen en reglementeringen van belang. Zonder in detail te willen treden over de inhoud ervan, worden ze hieronder kort opgesomd.

Het **VN-Zeerechtverdrag (1982)** dat het juridische kader vormt voor het gebruik van de oceanen. Zo hebben kuststaten bv. soevereine rechten in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) met betrekking tot natuurlijke rijkdommen en bepaalde economische activiteiten, en hebben zij jurisdictie over o.m. marien wetenschappelijk onderzoek en milieubescherming volgens de relevante bepalingen van het VN-Zeerechtverdrag;

Het **Verdrag inzake de Internationale Bepalingen ter voorkoming van aanvaring op zee (1972)**;

Het **SOLAS-verdrag** inzake veiligheid van mensenlevens op zee (1974/1978);

UNCLOS (1982) inzake het gebruik van de oceanen en hun grondstoffen. Kuststaten hebben soevereine rechten in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) met betrekking tot natuurlijke rijkdommen en bepaalde

economische activiteiten, en het uitoefenen van jurisdictie over marien wetenschappelijk onderzoek en milieubescherming;

Het **Internationaal Verdrag inzake de beperking van schadelijke aangroeiwerende verfsystemen op schepen (2001)**.

Vanuit het oogpunt van de natuurbescherming zijn volgende verdragen, overeenkomsten en reglementeringen van belang:

De **Vijfde Internationale Conferentie over de Bescherming van de Noordzee (Bergen-Noorwegen, 20-21 maart 2002)**, waarin de aanpak van het ecosysteem voor de verdere ontwikkeling van de Noordzee duidelijk naar voren wordt geschoven.

Het **OSPAR-verdrag van 1992** voor de bescherming van het mariene milieu van de NO-Atlantische Oceaan (25/03/1998) heeft als belangrijkste doel:

- het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu;
- het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten om de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden;
- indien mogelijk de aangetaste zeegebieden te herstellen;
- bescherming van het mariene ecosysteem en de biologische biodiversiteit (Bijlage V – 1998).

Het **ESPOO-verdrag van 1991** over milieueffectenrapportering in een grensoverschrijdende context.

Het **RAMSAR-verdrag (1971-1975)** over internationaal belangrijke watergebieden voor vogels en de bescherming van die gebieden (beperkt tot op een diepte van 6 m).

Het **Verdrag van Bonn (1979)** inzake bescherming van trekkende (wilde) soorten en de verwante **ASCOBANS-overeenkomst (1992)** ter bescherming van kleine walvisachtigen in de Noordzee en de Oostzee.

Het **Verdrag van Bern (1979)** inzake behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijke leefmilieu.

Het **Verdrag inzake Biodiversiteit van Rio de Janeiro** door België ondertekend en goedgekeurd (11/05/1995, gepubliceerd 2/04/1997). De conventie erkent dat biologische diversiteit meer omvat dan planten, dieren, micro-organismen en hun ecosystemen, het gaat ook over mensen en hun voedselzekerheid, medicijnen, gezonde lucht en water, en een proper en gezond milieu om in te leven. Het doel van dit verdrag is:

- het behouden van de biologische diversiteit;
- het duurzaam gebruik van zijn componenten;
- het eerlijk verdelen van de opbrengsten die voortkomen uit de natuurlijke rijkdommen.

Hoofdstuk 17 van Agenda 21 met betrekking tot de bescherming van zee- en kustgebieden.

Verder zijn er diverse conventies en verdragen gerelateerd aan operationele lozingen en vervuiling ten gevolge van een ongeval;

Het **OPRC (1990)** omtrent het paraat zijn, de samenwerking en de bestrijding van olievervuiling;

Het **MARPOL 73/78 – Verdrag** en de bijlagen I (olie) en V (scheepsvuils) ter voorkoming van verontreiniging. Voor bijlage I en bijlage V is de Noordzee een 'Speciale Zone';

De internationale conventies omtrent burgerlijke aansprakelijkheid inzake schade door vervuiling met olie (International Conventions on Civil Liability for Oil Pollution Damage ook gekend als **CLC 1969** en **CLC 1992**) omtrent de verplichte verzekering van de tankereigenaar;

De internationale conventies voor de oprichting van een Internationaal Fonds voor de Compensatie van Olievervuilingschade (IOPC Fund 1971 en 1992) ter aanvulling van de CLC 1969 en CLC 1992;

De Internationale conventie omtrent de burgerlijke aansprakelijkheid van vervuilingsschade door **bunkerolie (maart 2001)**;

Het **Akkoord van Bonn (1983)** tussen de Noordzeestaten en de EG inzake wederzijdse hulp en samenwerking in bestrijding van (olie)vervuiling, en bewaking en controle ter voorkoming van overtreding van reglementen ter bescherming en bestrijding van pollutie.

4.2 BELEIDSMATIGE CONTEXT

4.2.1 Zandwinning

De zandwinning in het BNZ is een federale aangelegenheid die valt onder de FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie. De coördinatie van de partijen die betrokken zijn bij het beheer van de exploratie en de exploitatie van het continentaal plat (CP) en de territoriale zee gebeurt door een raadgevende commissie (KB van 12 augustus 2000).

Voor het beheer van mariene sedimentextractie hebben de landen in de OSPAR regio toegestemd richtlijnen toe te passen zoals voorgesteld door de Internationale Raad voor het Onderzoek van de Zee (International Council for the Exploration of the Sea of ICES). Deze behandelen ook natuurconservatie en conflicten in ruimtegebruik tussen gebruikers (Van Lancker *et al.*, 2015).

Net zoals in Denemarken, Duitsland, Nederland en het Verenigd Koninkrijk, wordt in België het gebruik van het '**black-box**' systeem (een automatisch registreersysteem; electronic monitoring system of EMS) geëist. De black-boxen registreren een aantal parameters zoals vb. identificatie van het vaartuig, traject, datum, tijd, positie, snelheid, status van de pompen. Het beheer van het registreertoestel en de verwerking van de gegevens gebeurt door de BMM in opdracht van de FOD Economie. Zo kan worden nagegaan of de voorwaarden opgelegd in het concessiebesluit worden gerespecteerd (BMM website, 2020).

De impact van zandwinning op het marien milieu (in het BNZ) wordt beoordeeld aan de hand van **monitoring**. Aan de hand van data van ontgonnen hoeveelheden (data van black-boxen en registers) en multibeam echosounder data wordt de impact bepaald op zandvoorraden, bathymetrie en sedimenten. Het biologisch aspect van de monitoring richt zich op de bepaling van de impact op bodemfauna, epibenthos en vis, bacteriële gemeenschappen, en habitat en sediment. Ten slotte worden ook de verenigbaarheid van de zandwinning met twee milieudoelstellingen van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (zie verder) opgevolgd aan de hand van metingen en modelleringen; nl. minimale veranderingen in stroming en sedimenttransport en minimale veranderingen in zeebodemsamenstelling. De resultaten en bevindingen van de monitoring worden gepresenteerd tijdens de driejaarlijkse studiedagen zandwinning (eerstkomende voorzien eind november 2020), zoals voorzien in de wetgeving. De nieuwe inzichten en resultaten gepresenteerd tijdens deze studiedagen zandwinning kunnen steeds als bijlage bij de concessieaanvragen gevoegd worden.

Binnen het **Marien Ruimtelijk Plan** voor het Belgisch deel van de Noordzee (KB 22/05/2019) gaat de beleidsmatige visie voor zand- en grindwinning uit van een optimale en duurzame ontginning van zand en grind, zowel voor de bouwsector en voor het gebruik in functie van de verdediging van de kust tegen overstromingsrisico's, als voor de andere toepassingen (Bijlage 2 Marien Ruimtelijk Plan). De ruimtelijke beleidsopties van toepassing op de zandwinningsactiviteiten zijn de volgende (Bijlage 2 Marien Ruimtelijk Plan; zie eerder onder § 4.1):

- Behoud van de vier bestaande ontginningsgebieden, met uitzondering van zone 4a die tijdelijk onbeschikbaar wordt naar aanleiding van nieuwe hernieuwbare energiezones;
- Er wordt een nieuwe zone voor zandontginning voorzien op de Blijhbank ter compensatie van het verloren volume beschikbaar zand ten gevolge van kabels die door zone 1a lopen; de zone 1a wordt hertekend rekening houdend met deze kabels;
- Er wordt een nieuwe zoekzone ingesteld in het noordelijk deel van het BNZ;
- Er werd een nieuw referentieniveau voor zandontginning ontwikkeld, rekening houdend met het bereiken van de Goede Milieutoestand. Dit nieuwe referentieniveau werd recent vastgelegd in het MB van 28 september 2020 en zal ingaan vanaf januari 2021. Hier werd rekening mee gehouden bij de scenario-bepaling;
- Potenties voor meervoudig ruimtegebruik: combinatie met andere activiteiten in de ontginningszones is mogelijk aangezien zandontginningen tijdelijke activiteiten zijn.

4.2.2 Kustverdediging

Het voorkomen van stormen vormt één van de belangrijkste natuurlijke bedreigingen in de Noordzeeregio. Zonder doelgericht kustbeheer en aangepaste maatregelen zou er aan grote delen van de Vlaamse kust een onaanvaardbaar hoog risico op overstromingen bestaan, en zou de sociale en economische

ontwikkeling van de kust en haar achterland sterk gehypothekeerd zijn. Het verzekeren van een voldoende hoge mate van kustveiligheid is dan ook een belangrijk aandachtspunt van het Vlaams kustbeleid.

In het kader van kustverdediging wordt sinds 2011 het Masterplan Kustveiligheid gefaseerd uitgevoerd. Het doel van het masterplan is om de hele kust op lange termijn te beschermen tegen overstromingen (basisbescherming tegen een 1000-jarige storm). De nadruk van dit masterplan ligt in de eerste plaats op het realiseren van de gekozen beschermingsmaatregelen die noodzakelijk zijn om de kustveiligheid te blijven verzekeren. Daarbij gaat ook grote aandacht naar de klimaatwijziging. Een verwachte stijging van het zeeniveau met 30 centimeter tot in het jaar 2050 is in rekening gebracht en er is geverifieerd of de maatregelen op lange termijn flexibel aangepast kunnen worden aan hogere beschermingsniveaus en de stijging van de zeespiegel (www.kustveiligheid.be). Momenteel ontwikkelt de Vlaamse Overheid binnen het Complex Project Kustvisie een lange-termijnaanpak voor de bescherming van de Vlaamse kust tegen een zeespiegelstijging met 3 meter (www.kustvisie.be).

Omdat zandsuppletie een zeer belangrijke maatregel vormt in het huidige en toekomstige kustverdedigingsbeleid, is het beleid rond kustverdediging een belangrijke sturende factor voor de nood aan extractie van aggregaten op het BNZ.

4.2.3 Kustzonebeheer, (zee)biodiversiteit en aantasting van het mariene milieu

De Europese Unie heeft doelstellingen opgemaakt voor een geïntegreerd kustzonebeheer, de bescherming van de (zee)biodiversiteit en de reductie van de zeevervuiling. De mededelingen van de EG met betrekking tot het geïntegreerd kustzonebeheer (COM(2000) 547 en COM(2000) 545) wijzen op het belang van een aantal principes (breed perspectief op lange termijn, het plaatselijke perspectief, het werken met natuurlijke processen, de betrokkenheid van alle partners, actoren en besturen, en de correcte mix van instrumenten) waarmee rekening gehouden moet worden bij het beheer en de ontwikkeling van de kustzone. De principes van duurzame ontwikkeling zijn hier bijgevolg eveneens van belang.

De Europese Kaderrichtlijn Mariene strategie (2008/56/EG) van 17 juni 2008 stelt een kader vast om maatregelen te nemen om uiterlijk in 2020 een Goede Milieutoestand van het mariene milieu te bereiken of te behouden. Iedere lidstaat moet progressief een eigen 'mariene strategie' (actie plan) opstellen bestaande uit verschillende stappen. Hiervoor moeten ze ook onderling samenwerken in het bijzonder met de omliggende lidstaten en waar mogelijk gebruik maken van regionale zeeconventies zoals bv. het OSPAR Verdrag. In 2010 heeft de EC criteria en 11 methodologische standaarden (Descriptoren) voor een Goede Milieutoestand (GMT of Good Environmental Status, GES) uitgebracht voor gebruik door de lidstaten (Belgische Staat, 2018c):

- D1: Biodiversiteit
- D2: Introductie of verspreiding van niet-inheemse soorten
- D3: Commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren
- D4: Ecosysteem, voedselketen
- D5: Eutrofiëring
- D6: Zeebodemintegriteit (benthische habitats)
- D7: Hydrografische omstandigheden
- D8: Contaminanten
- D9: Contaminanten in vis en andere visserijproducten
- D10: Zwerfvuil
- D11: Onderwatergeluid

In navolging van de implementatie van de KRMS (KB van 23 juni 2010 – mariene strategie), heeft België voor het BNZ een initiële beoordeling van de staat van het mariene milieu (Belgische Staat, 2012a) opgemaakt, inclusief een socio-economische analyse van de gebruikers van het BNZ (Belgische Staat, 2012c). Verder werd een document met de 'Omschrijving van de Goede Milieutoestand en vaststelling van Milieudoelen' (Belgische Staat, 2012b) voor het BNZ opgesteld. Op basis hiervan werd door de BMM een monitoringsprogramma (2014) opgesteld dat het mogelijk moet maken de evolutie van de gezondheidstoestand van het milieu te meten. Vervolgens werd door de Dienst Marien Milieu een maatregelenprogramma opgesteld (Programma van maatregelen voor de Belgische mariene wateren

2016), waarin bijkomende noodzakelijke maatregelen beschreven worden voor het bereiken van de Goede Milieutoestand (Degraer *et al.*, 2018). In 2018 werd de eerste zesjaarlijkse herziening van de vorige evaluatie uitgevoerd in functie van de bereikte resultaten (Belgische Staat, 2018a, 2018b, 2018c).

Van de lijst van 41 milieudoelen gedefinieerd door België worden meer dan 20 doelen in meer of mindere mate relevant geacht voor de mariene winning. De belangrijkste milieudoelen met betrekking tot zandwinning hebben vooral betrekking op de descriptoren D1/4/6, D7, D8, en D11 (Degraer & Vanden Berghe, 2014; Belgische Staat, 2018c¹⁸). In voorliggend MER zal per discipline afgetoetst worden of het behalen van de Goede Milieutoestand en milieudoelen door het geplande project al dan niet in het gedrang komen.

18

https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/goede_milieutoestand_en_milieudoelen_msfd_2018.pdf

5 BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE MILIEUEFFECTEN PER DISCIPLINE

In dit hoofdstuk worden de potentiële milieueffecten per discipline beschreven en geëvalueerd voor de 4 (scenario-) alternatieven. Hierbij stelt het BAU scenario de bestaande situatie voor, reeds beoordeeld in voorgaande MER's, maar waar nodig aangepast op basis van recente inzichten. Naast het BAU scenario worden ook de 3 andere scenario's beoordeeld naar mogelijke aantasting van het mariene milieu.

Het projectgebied voor de beschrijving van de referentiesituatie omvat de controlezones 1, 2, 3, 4 en 5. Het studiegebied verwijst naar het gebied waarbinnen er zich verstoring kan voordoen ten gevolge van de zandwinningsactiviteit, en kan in die zin ruimere dimensies aannemen dan het projectgebied (controlezones 1, 2, 3, 4 en 5), afhankelijk van de beschouwde effectgroep.

De geassocieerde milieueffecten werden geïdentificeerd en geëvalueerd op basis van de projectbeschrijving, de beschikbare literatuur en door overleg met de belanghebbende partijen. Om de significantie van een impact te bepalen, werd een semi-kwantitatieve aanpak gehanteerd rekening houdende met de grootteorde, de omvang of reikwijdte en de duur (tijdelijk of permanent karakter) van de activiteit. De beschreven effecten worden in de vorm van een relatieve plusmin-beoordeling weergegeven in onderstaande tabel. Positieve effecten duiden op een verhoging, ondersteuning of versterking van de betrokken (natuurlijke of gewenste) eigenschap van het milieu, een negatieve beoordeling wijst op het verdwijnen, een verlaging of een aantasting van een bepaalde (natuurlijke of gewenste) eigenschap.

Tevens wordt aangegeven welke leemten in de kennis er nog bestaan, welke milderende maatregelen mogelijk zijn en hoe de effecten gemonitord kunnen worden. Milderende maatregelen moeten toelaten de negatieve effecten te vermijden, op te heffen, te verzachten of te compenseren.

Gehanteerd beoordelingskader voor de beschrijving en beoordeling van de milieueffecten

Symbool	Omschrijving	Beschrijving
+++	Significant positief effect	Meetbaar positief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter
++	Matig positief effect	Meetbaar positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
+	Gering positief effect	Meetbaar klein positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
0	(Vrijwel) geen effect	Onmeetbaar effect of niet relevant
-	Gering negatief effect	Meetbaar klein negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
--	Matig negatief effect	Meetbaar negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
---	Significant negatief effect	Meetbaar negatief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter

5.1 BODEM

5.1.1 Methodologie

De referentiesituatie van de zeebodem wordt in eerste instantie algemeen beschreven voor het gehele Belgisch deel van de Noordzee (BNZ), en vervolgens aangevuld met specifieke gegevens voor het projectgebied. Dan worden de autonome ontwikkelingen van de getijdenbanken kort beschreven, alsook de impact van klimaatsverandering, van de bouw en exploitatie van de windparken binnen de windmolenzone en van wijzigingen in de visserijactiviteiten op de controlezones.

Vervolgens worden de mogelijke effecten van de zandwinningsactiviteit besproken en beoordeeld:

- Verwijdering van substraat – Wijzigingen van de bathymetrie van de zeebodem;
- Morfologische wijzigingen;
- Sedimentologische wijzigingen.

Hierbij wordt de data gepresenteerd op de driejaarlijkse studiedagen voor zandwinning van 2008, 2011, 2014 en 2017 maximaal benut. De eerstkomende studiedag voor zandwinning is voorzien eind november 2020, dus resultaten daarvan konden nog niet meegenomen worden in voorliggend MER. De nieuwe inzichten en resultaten die mogelijks gepresenteerd zullen worden tijdens deze studiedag zandwinning kunnen steeds als bijlage bij de toekomstige concessieaanvragen gevoegd worden.

Ten slotte worden mogelijke milderende maatregelen geformuleerd, en wordt een overzicht gegeven van bestaande leemten in de kennis en aangewezen monitoring.

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie is beschrijvend element D6 (Integriteit van de zeebodem) relevant met betrekking tot de discipline 'Bodem'. De specifieke milieudoelen voor deze descriptor gedefinieerd door de Belgische Staat die relevant zijn voor mariene aggregaatextractie, zijn evenwel gerelateerd aan sedimenttransportprocessen en aan biologische factoren. Daarom wordt de impact van aggregaatextractie op deze milieudoelen eveneens besproken binnen de disciplines 'Water' en 'Fauna, Flora & Biodiversiteit'.

5.1.2 Referentiesituatie

5.1.2.1 Algemene bathymetrie Belgisch deel van de Noordzee

Het BNZ strekt zich uit over een gebied van ongeveer 3500 km². In het westen situeren zich de Franse territoriale wateren, in het noorden de Engelse wateren en in het oosten de Nederlandse territoriale wateren.

De algemene bathymetrie van het Belgisch deel van de Noordzee wordt weergegeven in Figuur 5.1–1. De diepte dicht bij de kust is doorgaans gering en neemt vervolgens geleidelijk toe tot ongeveer 45 m in volle zee op een afstand van meer dan 30 km van de kust.

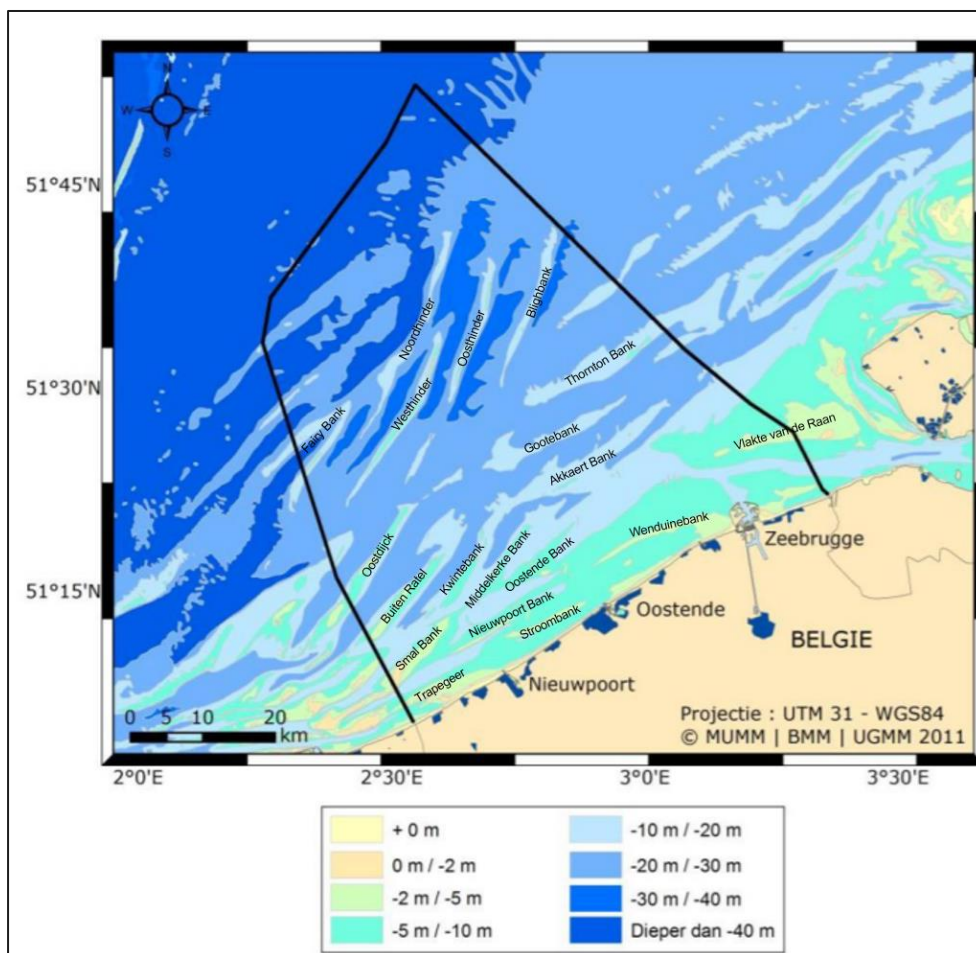
5.1.2.2 Morfologie en morfodynamiek Belgisch deel van de Noordzee

De ligging van de zandbanken in het Belgisch deel van de Noordzee wordt weergegeven in Figuur 5.1–1. Er worden 4 groepen zandbanken onderscheiden (van kust naar offshore):

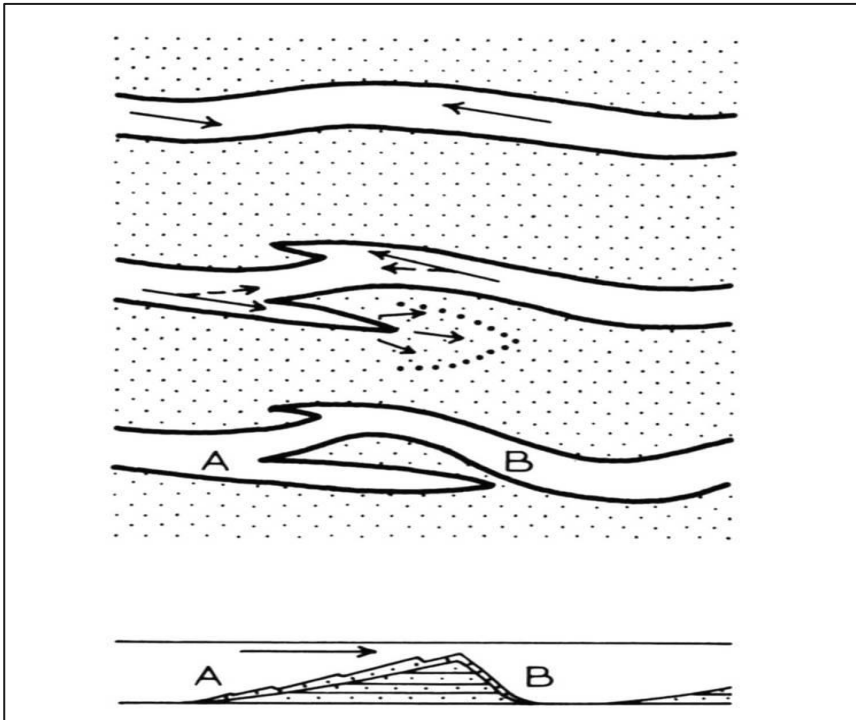
- De Kustbanken: o.a. Trapegeer, Smal Bank, Stroombank, Nieuwpoort Bank, Wenduine Bank, Vlake van de Raan;
- De Vlaamse Banken: o.a. Oostende Bank, Middelkerke Bank, Kwintebank, Buiten Ratel & Oostdyck;
- De Zeelandbanken: Akkaert Bank, Gootebank, Thornton Bank;
- De Hinderbanken: Blijhbank, Oosthinder, Westhinder, Noordhinder, Fairy Bank.

Ontstaan zandbanken

De zandbanken in het BNZ zijn getijdenbanken en kustverbonden zandruggen, ontstaan uit de interactie van fluviatiel aangevoerd zand en ZW-NO gerichte getijdenstromingen (Figuur 5.1–2). Waar de getijstroomen uit één van beide richtingen een zandaccumulatie op hun weg ontmoeten, concentreren zij zich op de laagste punten. Van hier af worden geulen in het zand uitgeschuurd, waarvan de bodem naar het midden van de accumulatie toe geleidelijk oploopt. In het ondiepe einde van deze geulen neemt, door vernauwing van het profiel, de stroomsnelheid en daardoor ook het zandtransport toe. Het verplaatste zand hoopt zich tenslotte op als meer of minder paraboolvormige wallen om het ‘einde’ van de geulen. Indien de stroom steeds in dezelfde richting zou blijven voortgaan, dan zouden de geulen zich uiteindelijk wellicht tot aan de andere kant van de zandaccumulatie verlengen en zouden er stelsels van evenwijdige ruggen gevormd worden. Doordat ten gevolge van de getij-opeenvolging de stroomrichting telkens omkeert, worden deze zandwallen echter ook beurtelings van de andere zijde bewerkt. Daarbij concentreren zich ook deze uit de tegenovergestelde richting komende stromen op de laagste plekken, d.w.z. de daarbij ontstane geulen richten zich niet op de paraboolleinden van de andere geulen, maar ernaast en erlangs. De geuleinden blijven dus ‘gesloten’ en de getijstroom die over deze wallen heen de geulen binnenkomen zijn veel minder krachtig dan die uit de andere richting, die door het ‘open’ einde naar binnen gaan. Zand dat door de vloedstroom over de paraboolwallen in de ebgeulen terechtkomt, wordt er door de ebstroom vroeg of laat weer uitgewerkt, waarbij het terug kan keren in de vloedscharen, etc. Op deze wijze kunnen de aldus gevormde getijdscharenstelsels tenslotte een stabiel geheel vormen, waarbij het zand voortdurend rondgaat.



Figuur 5.1–1: De bathymetrie van het BNZ (in m LAT) (naar BMM) met aanduiding van de belangrijkste zandbanken.



Figuur 5.1–2: Ontstaan van een getijdenzandbank (Pannekoek & van Straaten, 1984)

Fysische kenmerken

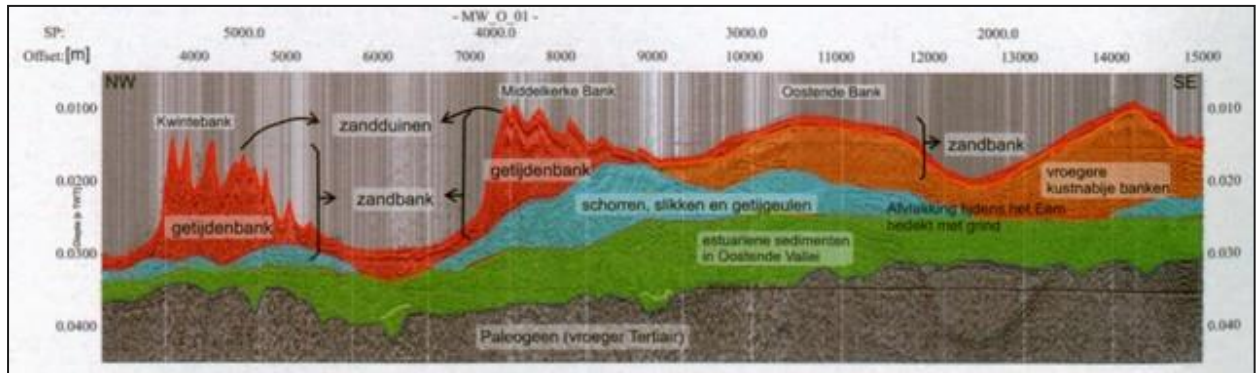
De getijdenbanken zijn de grootste offshore reliëfkenmerken. Ze hebben lengtes van verschillende tientallen kilometers en een hoogte van 10 tot 20 m. Hun oriëntatie op het noordelijke halfrond kan tot 60° in tegenwijzerzin zijn met de getijdenstroming; een verschijnsel dat gedeeltelijk zijn oorsprong vindt in de coriolisversnelling (Roos, 2004). De zuidoostelijke banken (Kwintebank, Buiten Ratel en Oostdyck) liggen onder een dergelijke 'offset' met de kustlijn. De Gootebank en de Thornton Bank, alsook de dichtbij de kust gelegen banken, liggen evenwijdig met de kustlijn. De Blighbank (Hinderbanken) maakt een hoek van ca. 40° met de kustlijn.

Deze zandbanken blijken vrij stabiel te zijn. Extreme hydrometeorologische condities (stormen) kunnen de duinvormen compleet herwerken, nivelleren, verlagen of de asymmetrie omkeren, maar na verloop van tijd treedt dan herstel op naar de oorspronkelijke toestand (zie ook discipline 'Water').

Zandduinen zijn beduidend kleiner dan zandbanken (enkele meters hoog) en evenals de getijdenbanken prominent aanwezig op het BNZ (Figuur 5.1–3). Doorgaans zijn ze loodrecht op de stromingsrichting aanwezig, en meestal bedekt met de kleinere megaribbels. In tegenstelling tot de zandbanken, die de voorbije tweehonderd jaar redelijk stabiel zijn gebleken, verplaatsen zandduinen zich constant en worden ze vervormd onder de heersende getijdenstroming en bij stormen (Mathys, 2010).

Multibeam metingen ter hoogte van de Hinderbanken brachten aan het licht dat de zandduinen niet alleen op de banken voorkomen maar ook in de geulen (Deleu, 2001). Op het noordelijke gedeelte van de Hinderbanken en de Vlaamse Banken werden zandduinen aangetroffen van 8 m hoogte. In de tussenliggende geulen worden hoogten bereikt tot 11 m. De verschillende schalen waarop zandduinen kunnen voorkomen zijn (Deleu, 2001):

- Grote tot heel grote zandduinen (of zandgolven) met een golflengte van 10 m tot meer dan 100 m en een hoogte variërend van 0,4 tot meer dan 3 m. Bij asymmetrische golven heeft de steile flank een helling van 4° tot 30° (meestal minder dan 20°). Symmetrische structuren kunnen een helling tot 14° hebben;
- Kleine tot medium zandduinen (of megaribbels), met een hoogte van 4,5 cm tot 0,4 m en een golflengte van 60 cm tot 10 m. De steile flank helt meestal tussen 17° en 35° (meestal meer dan 20°);
- Ribbels met een hoogte van 1 tot 5 cm en een golflengte kleiner dan 60 cm.

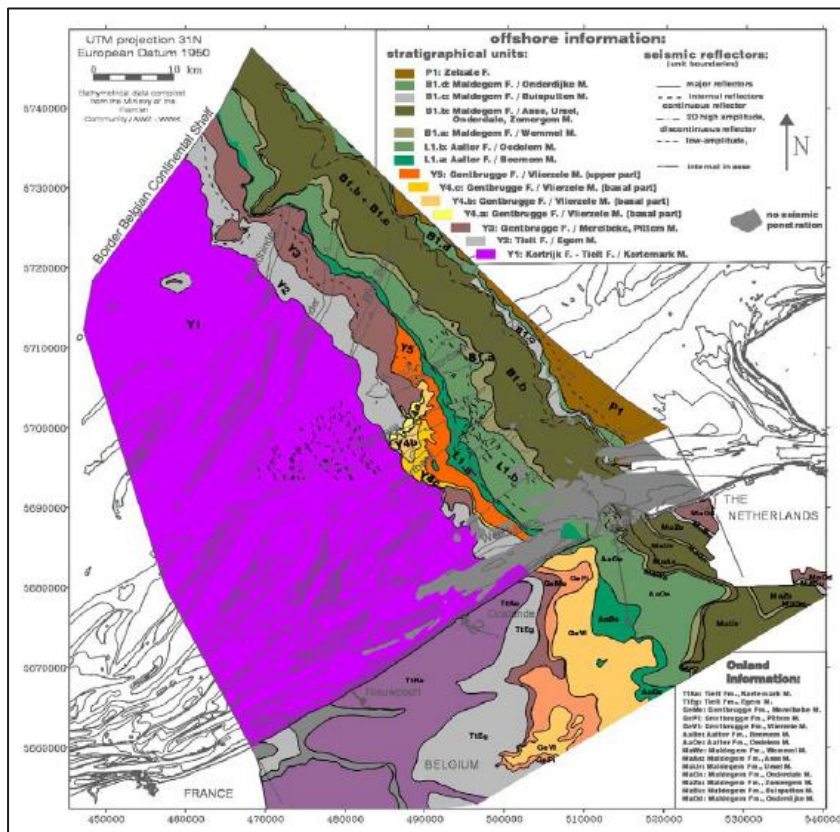


Figuur 5.1-3: Dwarsdoorsnede door de zeebodem (Mathys, 2010)

5.1.2.3 Geologie

Tertiair substraat

Figuur 5.1-4 toont de kaart met het seismisch opgenomen tertiair patroon voor de Belgische kust en de relatie met onshore geologische lagen. De dikte van het quartair dek wordt voorgesteld in Figuur 5.1-5. De zones waar het quartair dek zeer dun is, zijn van belang gezien hierdoor ook tertiaire sedimenten dagzomen in het overgrote deel van het geulensysteem op het Belgisch deel van de Noordzee en dus eveneens in suspensie kunnen gebracht worden door eroderende processen of door antropogene activiteiten zoals uitgraving, aanleggen kabels, etc.



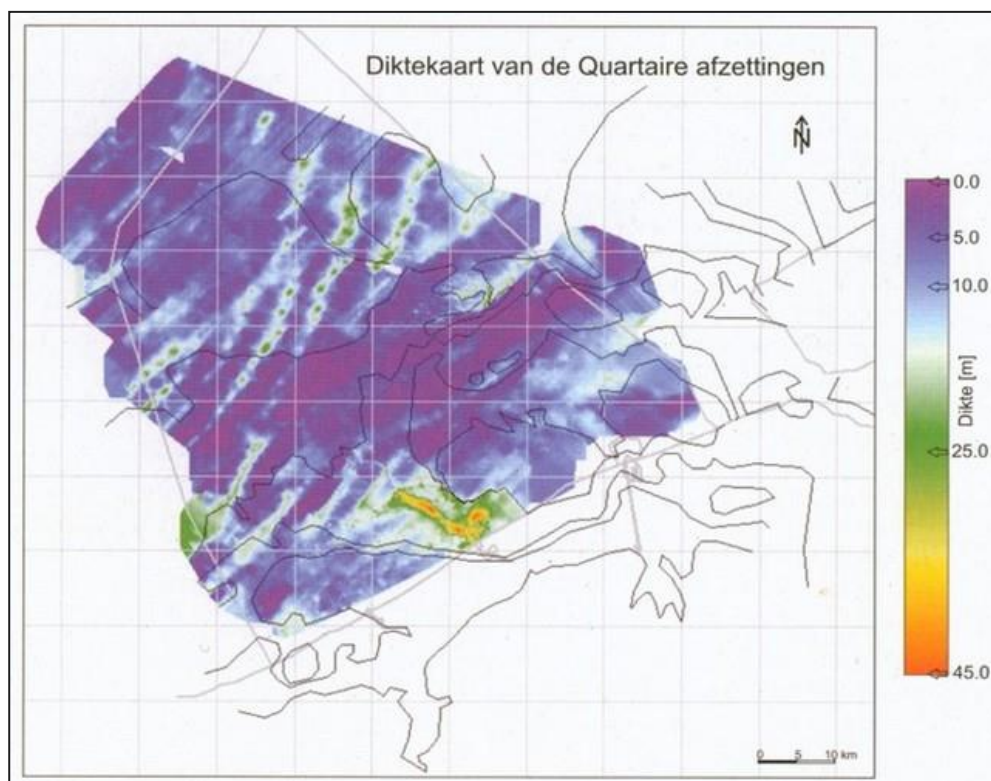
Figuur 5.1-4: De Paleogene afzettingen die voorkomen onder de niet-geconsolideerde Quartaire afzettingen (Le Bot et al., 2003)

Het afgedekte tertiair substraat van het westelijk deel van het BNZ is de Formatie van Kortrijk (Y), terwijl het oostelijk gedeelte op de jongere dagzomende leden van de Formaties van Tielt, Aalter en Maldegem gesitueerd is (Figuur 5.1-4).

Quartair dek

Het Quartair dek op het BNZ is heel fragmentarisch en onregelmatig van vorm met een dikte die meestal minder dan 10 m en maximaal 45 m bedraagt (Van Lancker *et al.*, 2008) (Figuur 5.1–5). Het omvat ook alle zandbanken en reliëfvormen, ontstaan door getijdenwerking. In de geulen is het Quartair soms sterk gereduceerd. De sedimentologische samenstelling van de quartaire afzettingen is zeer heterogeen en varieert van klei tot en met grind met occasionele schelpenbanken (0,1 - 1 m dikte). Het hoofdbestanddeel is echter zand. Grind wordt vooral lokaal aangetroffen in het zuidelijke gedeelte van de Hinderbanken, in de geulen tussen de zandbanken.

De heterogeniteit van de quartaire sedimenten geldt zowel verticaal als lateraal. In de geulen aan de voet van de bank valt de dikte terug tot minder dan 0,5 m.



Figuur 5.1–5: De dikte van de quartaire afzettingen in het Belgisch deel van de Noordzee (Mathys, 2010)

5.1.2.4 Sedimentologie

In de literatuur circuleren verschillende korrelgrootte-fracties en bijhorende afmetingen. Voor deze studie wordt voor de fracties vanaf grind de volgende indeling gehanteerd (Udden-Wentworth schaal):

Klei	< 0,002 mm
Silt	0,002 – 0,063 mm
Zeer fijn zand	0,063 – 0,125 mm
Fijn zand	0,125 – 0,250 mm
Middelmatig zand	0,250 – 0,500 mm
Grof zand	0,500 – 2,000 mm
Grindfractie	> 2,000 mm

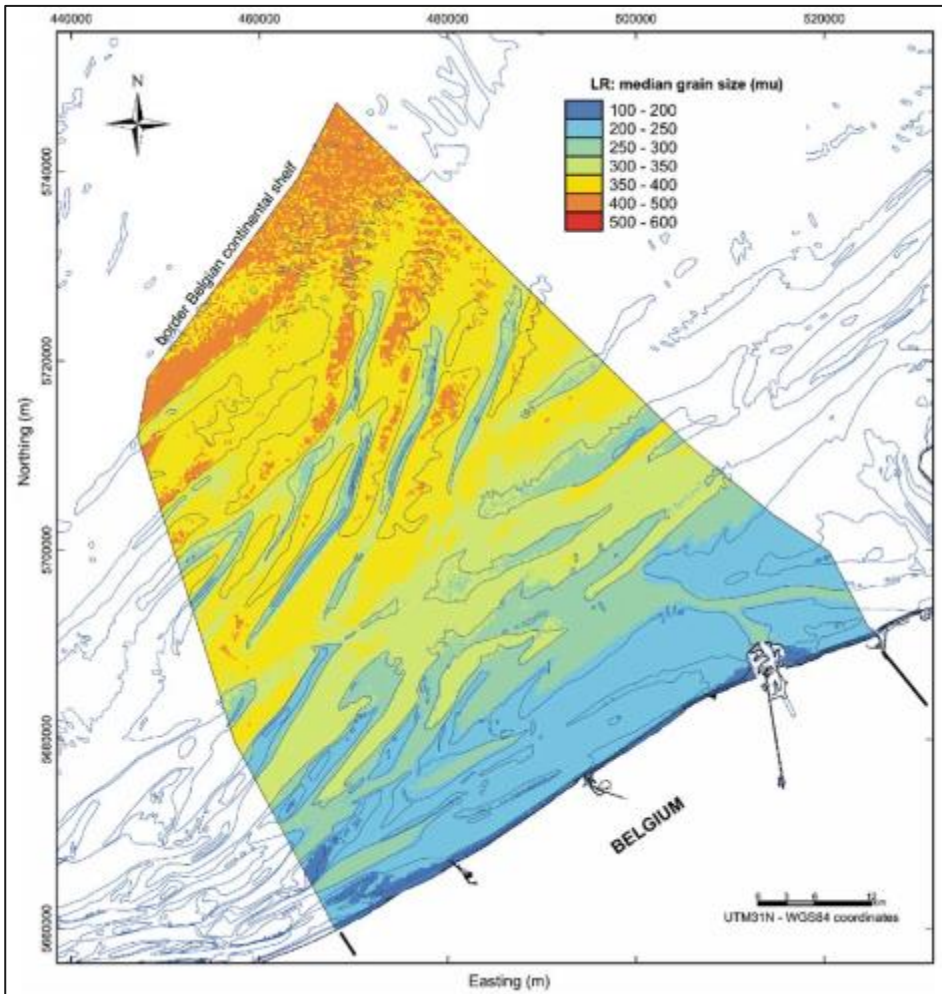
Slib wordt gedefinieerd als een sediment met een korrelgrootte $< 63 \mu\text{m}$ en bestaat uit minerale en organische stoffen. De term silt slaat zuiver op de korrelgroottefractie 0,002 – 0,063 mm.

Volledigheidshalve wordt deze indeling in onderstaande tabel vergeleken met de beschrijvende termen conform de NEN norm (IMDC, 2010):

d50 (mm)		NEN norm 5104	Wentworth classificatie	d50 (mm)		
16	63	zeer grof grind	grof grind	16	geen limiet	
5,6	16	matig grof grind	medium grind	8	16	
			fijn grind	4	8	
2	5,6	fijn grind				zeer fijn grind
d50 (µm)		NEN norm 5104	Wentworth classificatie	d50 (µm)		
420	2000	uiterst grof zand	zeer grof zand	1000	2000	
			grof zand	500	1000	
			medium zand	250	500	
300	420	zeer grof zand				matig grof zand
210	300	matig fijn zand				
150	210		zeer fijn zand			
105	150			zeer fijn zand		
63	105	uiterst fijn zand				

De interactie tussen de getijdenstromingen en de bank-geul afwisseling werken een doorgedreven hydraulische sortering van de aanwezige sedimenten in de hand. De banken worden voornamelijk gevormd uit de diverse zandfracties (0,063 – 2 mm). Fijner ($< 0,063 \text{ mm}$) en grover ($> 2 \text{ mm}$) materiaal worden voornamelijk aangetroffen in de geulen. In het horizontale vlak gezien, worden de afzettingen over het algemeen grover van de kust weg en naar het westen toe. Vlak voor de haven van Zeebrugge worden de kleinste korrelgroottes aangetroffen (hoge silt/klei fracties) (Figuur 5.1–6). Het grof materiaal (grindfractie, $> 2 \text{ mm}$) komt voor in verspreide relict afzettingen die, in tegenstelling tot de silt- en zandfracties, niet onderhevig zijn aan transport door de huidige stromingen.

Silt en klei kunnen enkel neerslaan in de geulen. Bij hoge beschikbaarheid komen ze echter ook voor op ondiepe plaatsen tot 6 m diepte. In nog ondiepere plaatsen worden ze uitgespoeld door stromings- en golfwerking.

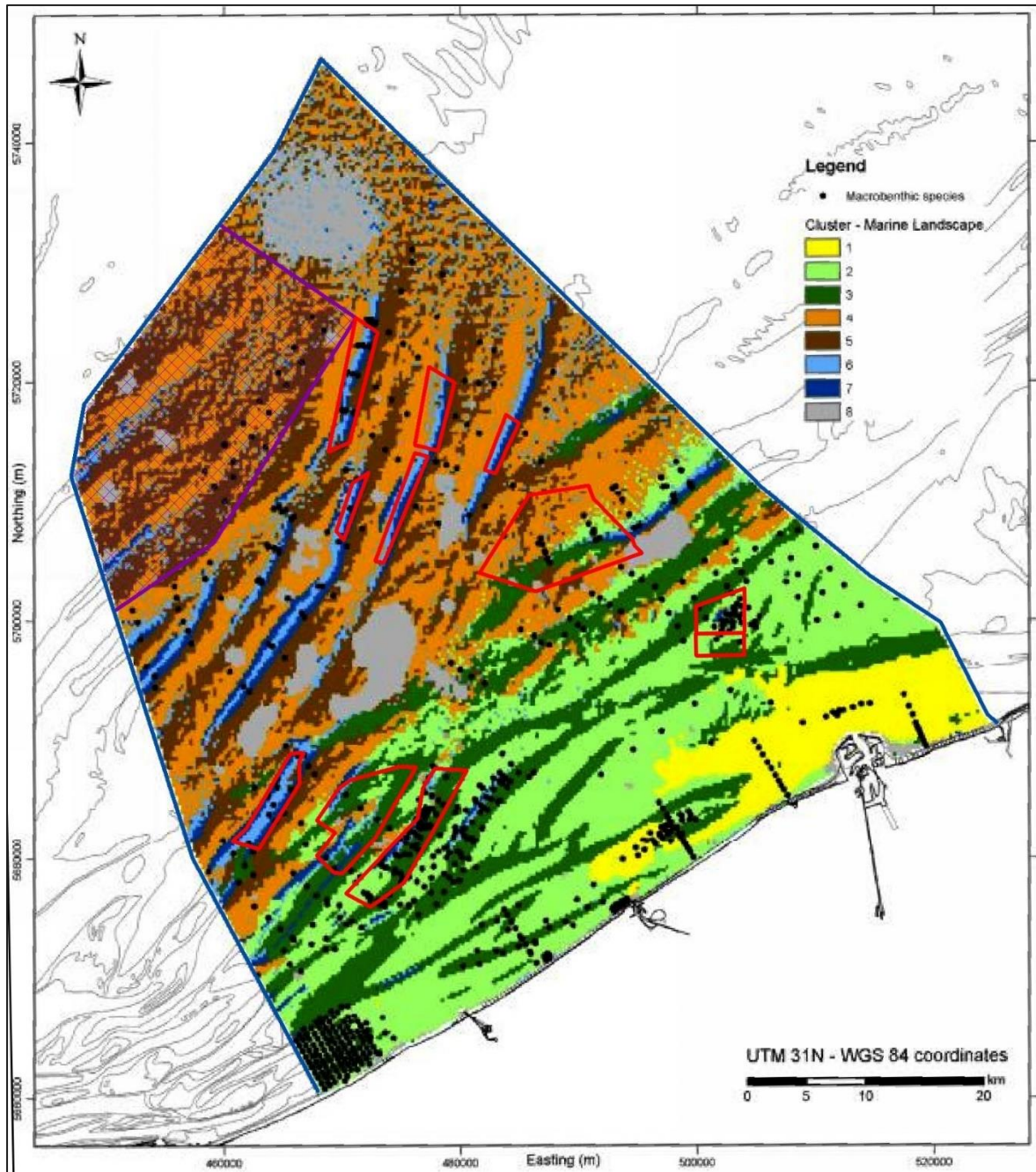


Figuur 5.1–6: Korrelgrootteverdeling op het BNZ (Verfaillie *et al.*, 2006).

5.1.2.5 Landschappen in het Belgisch deel van de Noordzee

Door Verfaillie *et al.* (2009) werd het Belgisch deel van de Noordzee in acht verschillende mariene zones opgedeeld, aan de hand van gegevenssets van sedimentologie, de samenstelling van het substraat (grind, zand, klei of slib), de richting van de glooiing van de bathymetrie, de ruwheid van de bodem, de schuifspanning op de bodem, de maximale stromingssnelheid, de chlorofyl a concentratie en de concentratie van deeltjes in suspensie (Figuur 5.1–7). Deze acht zones worden als volgt omschreven:

- Zone 1 (geel) is ondiep, troebel, in hoofdzaak bestaande uit klei en slib, en wordt gekenmerkt door sterke stromingen en hoge concentraties chlorofyl;
- Zone 2 (lichtgroen) is ondiep, licht troebel en bestaat uit fijn zand. Ook hier worden hoge concentraties chlorofyl waargenomen;
- Zone 3 (donkergroen) verschilt van zone 2 grotendeels door een iets grovere korrel van het zand. Het voorkomen van deze zone komt in hoofdzaak overeen met de hellingen van de ondiepe, zuidoostelijk gerichte zandbanken;
- Zones 4 (lichtbruin) en 5 (donkerbruin) bestaan uit zand met middelgrote korrel en komen overeen met diepe terrassen en de voet van de hellingen van verder offshore gelegen (diepere) zandbanken (respectievelijk noordwestelijke en zuidoostelijke helling);
- Zones 6 (lichtblauw) en 7 (donkerblauw) komen overeen met de pieken en het bovenste deel van de hellingen van diepe zandbanken;
- Zone 8 (lichtgrijs) bestaat hoofdzakelijk uit grind en schelpfragmenten.



Figuur 5.1–7: Opdeling van de zeebodem in 8 onderscheiden zones. Zone 1 (geel) ondiepe, troebele zone met klei en slib; Zone 2 (lichtgroen) ondiepe, licht troebele zone met fijn zand; Zone 3 (donkergroen) hellingen ondiepe zandbanken met iets grovere korrel zand; Zones 4 (lichtbruin) en 5 (donkerbruin) zand met middelgrote korrel thv diepe terrassen en de voet van hellingen van diepere zandbanken; Zones 6 (lichtblauw) en 7 (donkerblauw) pieken en bovenste deel van hellingen van diepe zandbanken; Zone 8 (lichtgrijs) grind en schelpfragmenten. Belangrijke patronen van de originele abiotische variabelen zijn duidelijk zichtbaar op de kaart: bv. hoog % klei en slib in zone 1; afwisseling van zandbanken en vlaktes/depressies in zones 2, 3, 4, 5, 6 en 7; kleine vlekken van grind en schelpfragmenten in zone 8 (Verfaillie *et al.*, 2009). De zones voor ontginning zijn aangeduid als rode contouren.

5.1.2.6 Beschrijving controlezones

De Zeelandbanken die in het studiegebied de **controlezone 1** omvatten, bestaan voornamelijk uit middelmatig zand (0,30-0,42 mm) dat grover wordt naar het noorden toe. Grind (> 2 mm) komt geïsoleerd voor in geulen, vooral in het zuidelijke gedeelte van de banken (Lanckneus *et al.*, 2001). Controlezone 1 (sector 1a) beslaat het westelijk deel van de Thornton Bank.

Het gebied THBREF in sector 1a is gesloten voor ontginning sinds 1 oktober 2010 om dienst te doen als referentiegebied voor biologische monitoring van de windparken op zee (Bijlage 1 MRP). In het nieuwe MRP 2020-2026 wordt deze zone behouden voor monitoring tot 1 mei 2023 (Bijlage 2 MRP). Daarna kan er binnen de monitoringszone in sector 1a opnieuw ontginning gebeuren, mits gunstig advies van de raadgevende commissie.

De Vlaamse Banken omvatten de Oostdyck, Buiten Ratel, Kwintebank, Middelkerke Bank, Oostende Bank en Bergues Bank. Enkel de Oostdyck, Buiten Ratel en Kwintebank liggen binnen **controlezone 2**. Het zand in deze zone is algemeen van zeer goede kwaliteit. Het noordelijke gedeelte en de centrale depressie van de Kwintebank (sector 2kb) zijn gekenmerkt door een zeer grote variatie in sedimentologische karakteristieken, waarin, zeker in het geval van de centrale depressie, het voorkomen van schelpfragmenten een belangrijke rol speelt (De Moor & Lanckneus, 1991). In het meest noordelijke gedeelte van de bank resulteert dit in korrelgroottes tot 1,5 mm. In het oostelijk gedeelte van deze zone komen relatief fijnere zanden voor (tot 0,35 mm). Het zandgehalte bedraagt meer dan 98 %. De fijnste zandsedimenten (<0,3 mm) komen op het oostelijke bankgedeelte voor, de oostelijke geul (Negenvaam) en lokaal in de Kwintegeul. Silt en klei (<0,063 mm) wordt aangetroffen in de geulen. Algemeen kan gesteld worden dat de sedimenten grover worden naar de top van de bank toe. Ze zijn daar ook minder goed gesorteerd. Twee gebieden (KBMA en KBMB) op de Kwintebank werden gesloten, omdat er twee depressies ontstonden van 5 m diep ten opzichte van het tot hertoe beschouwde referentieniveau (Kaart 1; zie verder).

De banken Buiten Ratel (sector 2br) en Oostdyck (sector 2od) bestaan voornamelijk uit middelmatig zand met een mediane korrelgrootte van 0,22 tot 0,33 mm (De Moor & Lanckneus, 1991). Ter hoogte van Oostdyck wordt een daling van de mediane korrelgrootte vastgesteld van noord naar zuid (De Backer *et al.*, 2014a). In de geul tussen Buiten Ratel en Oostdyck (Ratelgeul) wordt grind aangetroffen. Vanaf 2015 is het centraal deel van de sector 2br gesloten gezien een depressie van 5 m diep ten opzichte van het referentieniveau werd vastgesteld.

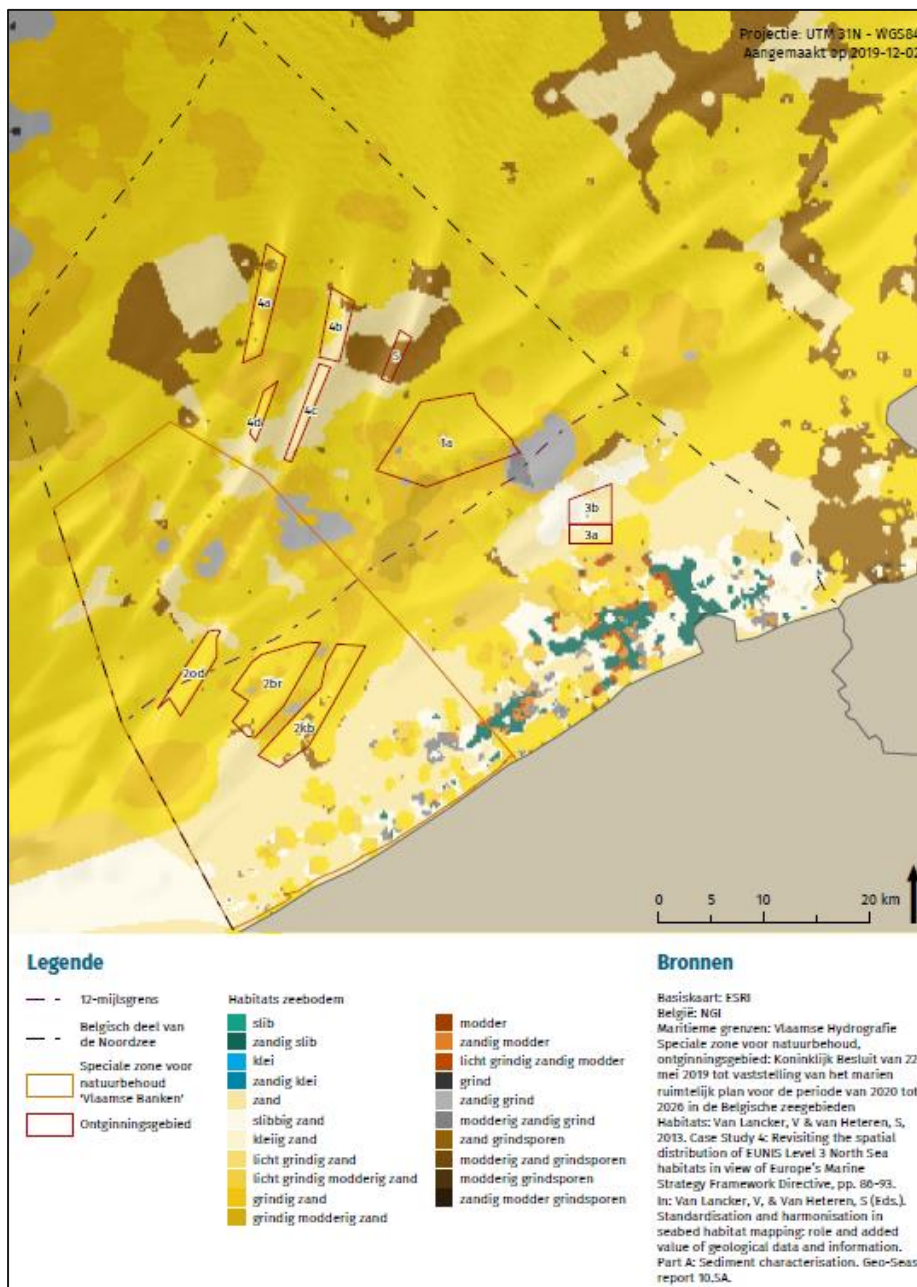
De sectoren van controlezone 2 werden in het eerste Marien Ruimtelijk Plan (KB 20/03/2014) geherdefinieerd, teneinde enerzijds een veiligheidszone rond een nieuw ankergebied te eerbiedigen en anderzijds de waardevolle grindbedden tussen de banken uit te sluiten. In het huidige Marien Ruimtelijk Plan (KB 22/05/2019) blijft de afbakening behouden.

Controlezone 3 is een kleine zone op de zuidwestelijke uitloper van de Vlakte van de Raan. Deze uitloper draagt de naam Sierra Ventana. Deze zone is onderverdeeld in een noordelijk en een zuidelijk deel (3b en 3a, respectievelijk). Deze sectoren bestaan hoofdzakelijk uit middelmatig zand met een mediane korrelgrootte van 0,23 mm (Van Lancker *et al.*, 2004). Er is nagenoeg geen grind aanwezig en dan enkel nog op de diepste plaatsen. Het silt- en kleigehalte neemt toe met de diepte en kan tot maximaal 80 % gewichtsprocent bedragen. In de gemene doorsnede van de stortplaats S1 met de sector 3a wordt op een gemiddelde diepte van 8-9 m hoofdzakelijk goed gesorteerde middelmatige zanden aangetroffen met een gemiddelde korrelgrootte die varieert van 0,25 tot 0,35 mm (middelmatig zand) (Du Four, 2004).

Het zuidelijk deel van controlezone 3 (sector 3a) is open voor ontginning. De noordelijke helft (sector 3b) valt samen met de baggerstortplaats S1 en is gesloten voor ontginning zolang men er baggermateriaal stort. De sectoren 3a en 3b zijn afwisselend open voor ontginning, maar tot op heden werd enkel in zone 3a ontgonnen. Omwille van de veiligheid zijn storten en ontginnen immers niet te combineren. Met controlezone 3 wil men de druk op de natuurlijke zandbanken verminderen. Het zand van zone 3 is weliswaar minder grof en om die reden minder geschikt voor de meeste toepassingen in de bouwindustrie, maar door zijn specifieke fijne korrelopbouw wordt het meer en meer gebruikt als vervanging van het zogenaamde Doelzand dat voorheen op de Schelde gewonnen werd.

Controlezone 4 bestaat uit 4 sectoren 4a, 4b, 4c en 4d en is gelegen ter hoogte van de Hinderbanken. 4a is gelegen ter hoogte van de Noordhinder. Deze sector wordt weldra gesloten voor onderzoek en prospectie in functie van de aanleg van nieuwe windparken (vanaf 2021). Sector 4b ter hoogte van Oosthinder-noord, 4c ter hoogte van Oosthinder-zuid en 4d ter hoogte van Westhinder zijn wel open voor ontginning. Sectoren 4c en 4d grenzen nagenoeg aan het SBZ-H 'Vlaamse Banken' (zie Hoofdstuk 'Passende Beoordeling'). Net zoals in controlezone 2 worden er in zone 4 zandige sedimenten met grovere grindkenmerken aangetroffen (Figuur 5.1–8).

Controlezone 5 is een nieuwe zone waar tot op heden nog geen ontginning is gebeurd, en welke is afgebakend in het nieuw MRP 2020-2026 (KB 22/05/2019). Deze zone is gelegen op de Blighbank en wordt gekenmerkt door zand (mediane korrelgrootte 0,20 – 0,25 mm; Figuur 5.1–6) met grindsporen (Figuur 5.1–8).



Figuur 5.1–8: Bodemkenmerken ter hoogte van de verschillende controlezones voor mariene aggregaatextractie (Bron: kustportaal - <http://www.kustportaal.be/nl/statistische-kaarten>)

5.1.2.7 Kwaliteit van het sediment

In de Initiële Beoordeling voor de Belgische mariene wateren opgemaakt in de context van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (Belgische Staat, 2012a) werd een algemeen beeld geschetst van de sedimentkwaliteit op basis van data van 2010. Er werd gesteld dat de toestand van de gemeten stoffen (PCBs, PAHs, TBT, Hg, Pb, Cd, PBDEs) nabij Zeebrugge en Nieuwpoort goed was in 90 % van de gevallen en ongunstig in 10 %. Indien rekening gehouden wordt met de natuurlijke variabiliteit, wat een omzichtiger aanpak is, was de toestand goed in 80 % van de gevallen en ongunstig in 20 %. Een analyse van de evoluties toonde, in de veronderstelling van een vervuiling/verslechtering die lineair verloopt in de tijd, in 46 % van de gevallen geen enkele trend i.e. de toestand is stabiel. In 3 % van de gevallen was er een neerwaartse trend in concentraties van de gemeten stoffen maar die was zo gering dat het onmogelijk was om een betrouwbare verbeteringsprognose te maken. Tot slot, kon in 50 % van de gevallen een duidelijke neerwaartse trend in concentraties van de gemeten stoffen aangetoond worden.

In de Actualisatie van de initiële beoordeling voor de Belgische mariene wateren (Belgische Staat, 2018a) wordt een update gegeven op basis van data uit 2011-2014. Algemeen kan gesteld worden dat de PCB concentraties in mariene sedimenten in het Belgisch deel van de Noordzee niet significant gedaald zijn sinds 2005. Op langere termijn (1999-2015) is er wel een significante daling waarneembaar in het zuidelijk deel van de Noordzee.

Voor PAKs in sediment worden geen overschrijdingen waargenomen. In de regionale beoordeling voor de zuidelijke Noordzee wordt een dalende trend waargenomen van PAKs in biota maar niet in sediment. Voor koper, lood, zink, tin en kwik in sediment wordt de norm op verschillende locaties overschreden. Voor cadmium wordt de norm op 2 locaties overschreden.

Concentraties aan tributyltin en polygebromeerde difenylethers liggen meestal lager dan de bepalingsgrens.

5.1.3 Autonome ontwikkeling

Niet ontginning van de getijdenbanken

Zoals reeds vermeld blijkt de stabiliteit van de getijdenbanken in het BNZ in het algemeen groot te zijn. De ligging van de banken in hun geheel werd over het algemeen niet gewijzigd gedurende de laatste decennia. Bijgevolg kan aangenomen worden dat de zandbanken in een soort morfodynamische evenwichtstoestand verkeren, dit onder invloed van de huidige stromingsregimes.

Voor de autonome ontwikkeling kan verondersteld worden dat het niet ontginnen en stopzetten van ontginning van getijdezandbanken in het BNZ zou resulteren in een evenwichtstoestand zonder noemenswaardige volumewijzigingen (zie ook verder in de effectbespreking).

Klimaatsverandering

Door de klimaatsverandering zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de morfologie van het Belgisch deel van de Noordzee. Naast veranderingen in de algemene gemiddelde waarden van bijvoorbeeld zeespiegel, temperatuur, etc., wordt er een toename verwacht in de extreme klimaatgebeurtenissen. Zo zal een toename van extreme stormen zeer zeker een invloed hebben op de sedimentdynamiek aangezien sedimenttransport in grote mate plaatsvindt tijdens extreme hydraulische condities.

Binnen de discipline 'Water' (Autonome ontwikkeling) wordt verder ingegaan op de kwantificering van de invloeden van klimaatsverandering op het mariene milieu.

Windparken

Afhankelijk van het type fundering, dient een belangrijke hoeveelheid materiaal uitgebaggerd te worden bij de voorbereiding van de zeebodem, en tijdelijk elders gestockeerd te worden. Ook bij het aftoppen van zandduinen ter voorbereiding van de installatie van exportkabels komt een grote hoeveelheid sediment vrij die tijdelijk gestockeerd dient te worden. Tot nu toe wordt dergelijk baggermateriaal tijdelijk gestockeerd binnen de concessiezones van de windparken zelf, of ter hoogte van de baggerstortlocatie S1 (overlappend met ontginningssector 3b, zie Kaart 5Kaart 6).

Visserij

Door de voortschrijdende bouw van windparken neemt de oppervlakte toe waarbinnen scheepvaart, inclusief boomkorvisserij, verboden is. Wanneer alle windparken gebouwd zijn, zal een totale oppervlakte van ca. 522 km² niet langer beschikbaar zijn voor visserij.

Daarnaast kunnen er in het Marien Ruimtelijk Plan beperkingen opgelegd worden voor de visserij in drie zoekzones, waarvan twee binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en één ten noorden ervan (zie Kaart 2). Binnen deze zoekzones voor bodemintegriteit kunnen er beperkingen voor activiteiten die de bodem raken worden opgelegd om zo natuurherstel en natuurbehoud te kunnen verzekeren, dit ten behoeve van de bescherming van rif- en zandbankhabitats (zie Bijlage 2 MRP 2020-2026). Deze

beperkingen dienen echter bekrachtigd te worden op Europees niveau. Eerdere maatregelen ter beperking van visserij in het vorige MRP 2014-2020 werden op die manier verworpen, wegens niet toereikend. Momenteel is een nieuwe studie lopende in opdracht van FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, ter onderbouwing van mogelijke visserijmaatregelen in de zoekzones aangeduid in het nieuwe MRP (2020-2026). De studie dient halverwege 2021 afgerond te worden, en bestaat uit 3 luiken waaronder een bepaling van de biologische waarde van de 3 gebieden, bepaling van de heersende visserijdruk, en ten slotte risicoanalyse. Aan de hand hiervan zullen verschillende mogelijke scenario's voor visserijmaatregelen voorgesteld worden (m.m. Dienst Marien Milieu, FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, 2020).

Ten gevolge van beide evoluties (bouw windparken, mogelijke visserijbeperkingen in zoekzones) kan verwacht worden dat zij aanleiding zullen geven tot een verschuiving van de boomkorvisserij naar andere delen van het BNZ (dus buiten de windmolenzones en de zoekzones voor bodemintegriteit). Hierdoor kan ook ter hoogte van de controlezones voor zandwinning in de toekomst intensere boomkorvisserij optreden. Bij boomkorvisserij worden de bovenste lagen van de zeebodem constant omgewoeld. Metingen hebben aangetoond dat de platvisboomkor door haar druk op de zeebodem 1 tot 8 cm diep penetreert en de morfologie wijzigt (Depestele *et al.*, 2008). Boomkorvisserij laat detecteerbare sporen na die tot enkele dagen zichtbaar blijven (Van Lancker *et al.*, 2012). Over het algemeen zijn de visserijactiviteiten geconcentreerd in de geulen tussen de zandbanken en hebben ze de hoogste impact (bodemverstoring) langsheen de hellingen van de zandbanken.

5.1.4 Effectbespreking

In de eerste paragrafen worden de verwijdering van substraat en de daaraan gerelateerde wijzigingen in de topografie van de zeebodem (bathymetrie, morfologie) besproken en beoordeeld. Deze wijzigingen kunnen een aantal secundaire effecten tot gevolg hebben. Zo kunnen door de verwijdering van substraat oudere, onderliggende lagen met een andere samenstelling beginnen dagzomen. Dit effect wordt besproken binnen § 5.1.4.3. Anderzijds kunnen wijzigingen in de zeebodempopografie veranderingen in de hydrodynamische processen en het algemeen sedimenttransport tot gevolg hebben. Voor een bespreking van deze effecten wordt verwezen naar de effectbespreking binnen de discipline 'Water'.

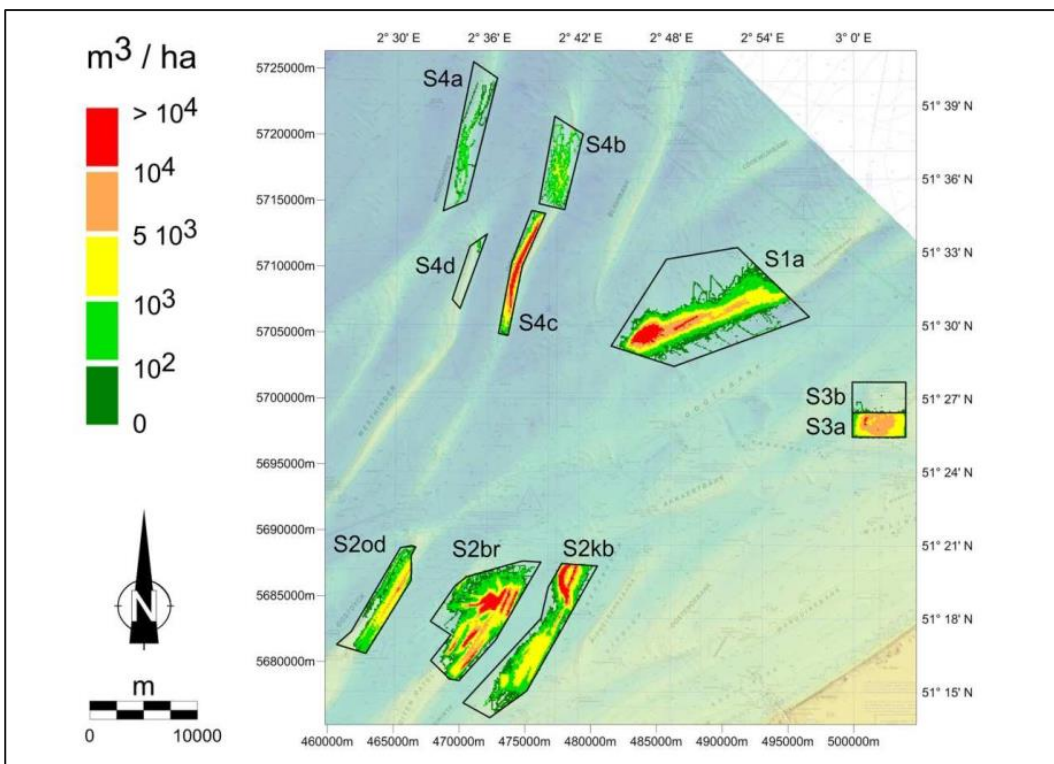
5.1.4.1 Verwijdering substraat – Wijzigingen bathymetrie zeebodem

Binnen het BNZ was de verwijdering van sediment van zandbanken door mariene aggregaatextractie tot hiertoe, voor elke afzonderlijke ontginningsactiviteit, gelimiteerd tot een ontginningsdiepte van 0,5 m. Op die manier werden enkel de oppervlakkige sedimenten verwijderd. Er werd lang aangenomen dat deze aanpak slechts een zeer beperkte impact had op de bathymetrie van de zeebodem. Er werd immers verondersteld dat de natuurlijke regeneratieprocessen van de zandbanken de verwijderde sedimenten zouden compenseren (Van Lancker *et al.*, 2010). Monitoring van de geëxploiteerde zandbanken uitgevoerd van 1976 tot 1999 toonden slechts enkele onregelmatigheden, en spraken bijgevolg de toenmalige visie niet tegen. In 2000 werd evenwel een duidelijke depressie (van 5 m diep, 700 m breed en 1 km lang) vastgesteld ter hoogte van het meest intensief ontgonnen deel van de Kwintebank. Vervolgens werd deze sectie van de Kwintebank (zone genaamd KBMA binnen controlezone 2kb) in 2003 gesloten (Van Lancker *et al.*, 2010). De visie omtrent de impact van de zandontginning op de zeebodem diende bijgesteld te worden, en de evolutie van de bathymetrie ter hoogte van deze locatie werd verder opgevolgd in latere monitoringsstudies.

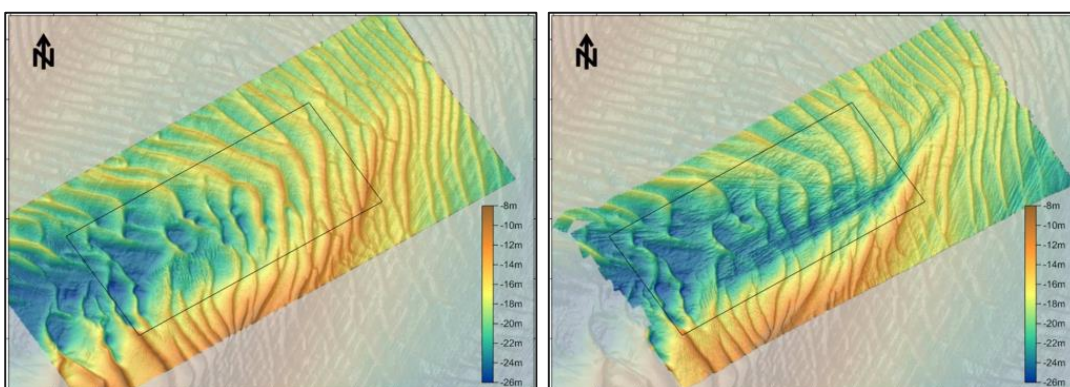
In Figuur 5.1–9 wordt de extractiedensiteit over de periode 2003-2016 visueel weergegeven. De grootste dalingen van sediment komen overeen met de gebieden met de grootste ontgonnen volumes. Net zoals bij de centrale depressie van de Kwintebank (KBMA), heeft intensieve ontginning in het noordelijk gedeelte van sector 2kb (zone KBMB) geleid tot de sluiting ervan in 2008. Sinds de sluiting van zone KBMB werd het centrale gedeelte van de Buiten Ratel het meest intens ontgonnen gebied in het BNZ in 2011, met een duidelijke impact op de bathymetrie van deze zone (Degrendele *et al.*, 2014). Nadien (2011-2016) nam de ontginning stelselmatig af. De evolutie van de bathymetrie ter hoogte van het centraal deel van Buiten Ratel wordt gevisualiseerd in Figuur 5.1–10. Na 6 jaar intensieve ontginning werd in deze zone lokaal eveneens de limiet van 5 m ontginningsdiepte ten opzichte van het tot hiertoe gehanteerde

referentieniveau overschreden (Degrendele *et al.*, 2014). Als gevolg hiervan werd deze zone gesloten in januari 2015 (zone BRMC).

Naast de Kwintebank en Buiten Ratel, waar enkele zones werden gesloten voor ontginning volgend op het waarnemen van duidelijke depressies, bestaat ook ter hoogte van het westelijk deel van de Thornton Bank het vermoeden van het ontstaan van enkele lichte depressies ten gevolge van de ontginningsactiviteiten (Degrendele *et al.*, 2014). Tevens werd er voor de Thornton Bank en Oosthinder vastgesteld dat er veranderingen in de toestand van de zeebodem opgetreden zijn ten gevolge van zandextractie, op basis van backscatter data (Roche *et al.*, 2017). Ook hier werden verhoogde densiteiten van extractiegroeven waargenomen (cf. Buiten Ratel; Figuur 5.1–10), welke naast een toename aan grovere schelpenconcentraties ten gevolge van ‘omgekeerde screening’, en het verwijderen van de oppervlakkige sedimentlaag progressief bijdragen tot bathymetrische en sedimentologische veranderingen (zie ook § 5.1.4.3 en discipline ‘Water’).

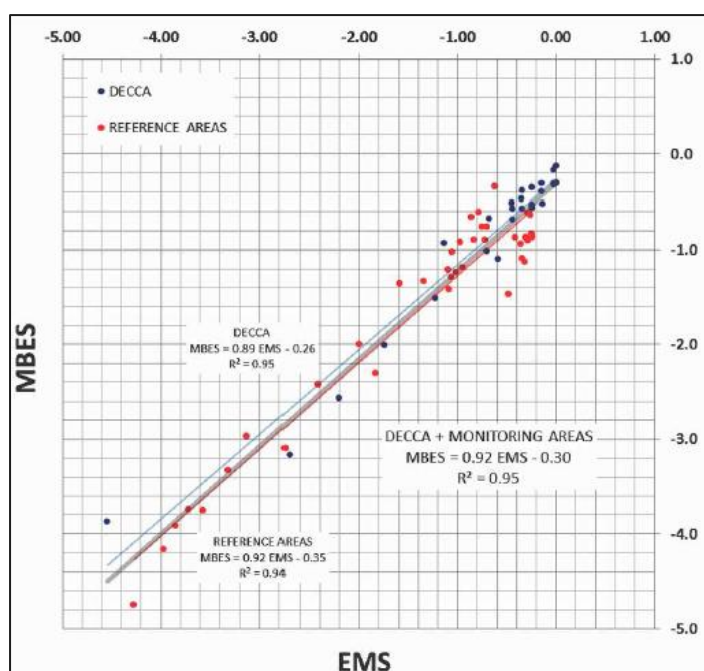


Figuur 5.1–9 Cumulatieve volumes geëxtraheerd per eenheid van oppervlakte voor de sectoren cf. MRP 2014–2020. Volumes op basis van EMS data van 2003 tot 2016 (bron: Roche *et al.* 2017)



Figuur 5.1–10: Evolutie van de bathymetrie ter hoogte van het centraal deel van Buiten Ratel. **Links:** situatie vóór ontginning; **Rechts:** situatie na 6 jaar intensieve ontginning (Degrendele *et al.*, 2014)

De effecten van de intensieve ontginningen ter hoogte van de Kwintebank en nadien ook de Buiten Ratel werden uitgebreid bestudeerd in de jaren volgend op het aantreffen van de diepere depressies (o.a. Degrendele *et al.*, 2010, 2014; Roche *et al.*, 2011, 2017). De monitoringsresultaten toonden daarbij een strikt en rechtlijnig verband tussen de bathymetrische evolutie en de ontgonnen volumes (Figuur 5.1–11). Op grotere schaal kon vrijwel de volledige bathymetrische variatie verklaard worden door de ontginningsactiviteiten. In de gebieden zonder extractie bleek de bathymetrie min of meer stabiel. Er werd enkel een lokaal effect van de intensieve ontginning vastgesteld, en geen invloed op andere gebieden ter hoogte van de desbetreffende zandbanken (Degrendele *et al.*, 2010, 2014; Roche *et al.*, 2011). Na stopzetting van de ontginning ter hoogte van de centrale depressie van de Kwintebank bleef de bathymetrie van de depressie zeer stabiel en werd de evolutie van de bathymetrische wijzigingen gelijkaardig aan diegene van de nabijgelegen niet-geëxploiteerde zandbank. Er werd geen significante regeneratie van de zandbank vastgesteld (Degrendele *et al.*, 2010; zie ook effectbespreking onder discipline 'Water'). Deze bevindingen werden geconfirmeerd op de studiedag zandwinning in 2017, waar enige nuance werd gemaakt dat kleinere reliëfvormen (dus niet de depressie zelf) zich wel herstellen door reorganisatie van lokaal aanwezig materiaal (Roche *et al.*, 2017).



Figuur 5.1–11: Plot van het bathymetrisch verschil gemeten met de MBES¹⁹ data ten opzichte van het bathymetrisch verschil afgeleid uit EMS²⁰ data; lineaire regressielijn gebaseerd op DECCA²¹ data (blauwe punten en lijn) en de data van de referentiezone (rode punten en lijn) afzonderlijk en samen (grijze lijn) (Degrendele *et al.*, 2014)

Op basis van deze monitoringsresultaten wordt op heden aangenomen dat het zand gewonnen in het BNZ beschouwd dient te worden als een niet-hernieuwbare hulpbron, waarbij de extractie een lokaal en niet-cumulatief effect heeft, daar de effecten niet doorzetten in de tijd na stopzetting van de ontginning (Degrendele *et al.*, 2010, 2014; Van Lancker *et al.*, 2010; Roche *et al.*, 2011, 2017). Vanaf 2021 zal een nieuw referentieniveau geïmplementeerd worden (FOD Economie, 2017, 2019), dat rekening houdt met de ontginbare volumes in relatie tot de dikte van de ontginbare toplaag (zie verder).

Voor de effectbeoordeling binnen voorliggend MER worden vier uitvoeringsscenario's beschouwd (zie ook Hoofdstuk 3.1). Naast het Business As Usual (BAU) scenario zijn drie scenario's uitgewerkt:

¹⁹ MBES = multibeam echosounder, gebruikt voor monitoring van de bathymetrie van de zeebodem.

²⁰ EMS = Electronic Monitoring System: automatisch registreersysteem aan boord van het ontginningschip.

²¹ DECCA = hyperbolisch plaatsbepalingssysteem. Monitoring van de bathymetrie van de zeebodem aan de hand van een multibeam echosounder gebeurt langsheen hyperbolische DECCA positielijnen (rasterpatroon).

- **Scenario 0 (business as usual)**, waarbij maximaal uitgegaan wordt van de situatie zoals ze zich op heden voordoet. Hierbij wordt ontgonnen in zone 1, 2, 3 en 4 op basis van bestaande ontginningsvolumes (commercieel, 13,5 M m³) + ontginningen voor onderhoud door Vlaamse overheid (5,8 M m³)
- **Scenario 1:** zone 1, 2, 3, 4 en 5 met huidig ontginningsplafond (commercieel, 14 M m³) + ontginningen voor onderhoud door Vlaamse overheid (5,8 M m³)
- **Scenario 2:** zone 1, 2, 3 en 4 met verhoogd ontginningsplafond (commercieel, 19 M m³) + ontginningen voor onderhoud door Vlaamse overheid (5,8 M m³)
- **Scenario 3:** zone 1, 2, 3, 4 en 5 met verhoogd ontginningsplafond (commercieel, 19 M m³) + ontginningen voor onderhoud door Vlaamse overheid (5,8 M m³)

Ter vergelijking van de scenario's wordt er van uitgegaan dat ontginning zal plaatsvinden verspreid over de beschikbare oppervlakte die werkelijk in aanmerking komt voor ontginning binnen elke zone/sector. Hierbij wordt aangenomen dat slechts de helft van de oppervlakte in sector 1a beschikbaar is, daar de rest bestaat uit geulen. Voor alle scenario's geldt dat bepaalde gesloten delen binnen sectoren 2kb (KBMA, KBMB) en 2br (BRMC) niet worden meegerekend in de effectieve oppervlakte beschikbaar voor ontginning, alsook gesloten sectoren 3b en 4a (zie Hoofdstuk 3). Dit leidt tot een totale ontginningsoppervlakte voor scenario BAU en scenario 2 van ca. 150 km². Voor scenario 1 en scenario 3 geeft dit een beschikbare oppervlakte van ca. 155 km² (Tabel 5.1-1).

Tabel 5.1-1: Overzicht van de beschikbare te ontginnen oppervlakte binnen elk scenario, en de bodemverlaging (uitgemiddeld voor de beschouwde sectoren binnen ieder scenario) op 5 en op 10 jaar, respectievelijk.

Scenario	Beschikbare oppervlakte	Gemiddelde verlaging (/ 5 jaar)	Gemiddelde verlaging (/10 jaar)
Scenario 0: BAU	150 km ²	0,15 m	0,30 m
Scenario 1	155 km ²	0,14 m	0,27 m
Scenario 2	150 km ²	0,23 m	0,46 m
Scenario 3	155 km ²	0,21 m	0,42 m

De hoeveelheid zand die in totaliteit door de ontginningsactiviteiten verwijderd wordt, is voor het BAU scenario en scenario 1, respectievelijk 19,2 en 19,6 miljoen m³ over een opeenvolgende periode van 5 jaar (of 38,5 en 39,4 miljoen m³ over 10 jaar). Dit totaal ontginningsvolume leidt tot een extractie tot een theoretische diepte van gemiddeld ongeveer 0,15 m (over een opeenvolgende periode van 5 jaar) gespreid over de beschikbare oppervlakte van controlezones 1, 2, 3, en 4 bij scenario BAU, met verschillen tussen sectoren afhankelijk van het volume per sector (zie tabel Hoofdstuk 3.2; Tabel 5.1-1). In dit scenario is de theoretische extractiediepte het hoogst in de sectoren 3a (ca. 0,39 m) en 4c (ca. 0,34 m). Bij scenario 1 is er sprake van een verlaging van gemiddeld ongeveer 0,14 m gespreid over de beschikbare oppervlakte van controlezones 1, 2, 3, 4 én 5 (over een opeenvolgende periode van 5 jaar), wederom afhankelijk van het volume per sector (zie tabel Hoofdstuk 3.2). Ook hier is de verlaging het hoogst in de sectoren 3a (ca. 0,40 m) en 4c (ca. 0,34 m). Over een periode van 10 jaar zal de theoretische gemiddelde verlaging van de zeebodem voor de sectoren dus ca. 0,30 m bedragen voor scenario BAU, en 0,27 m voor scenario 1 (Tabel 5.1-1).

Voor scenario 2 en scenario 3 wordt rekening gehouden met een verhoogd ontginningsplafond van 20 M m³ voor commerciële ontginningsactiviteiten (+ suppleties in SBZ-H 'Vlaamse Banken' door Afdeling Kust), met een totaal van 24,6 M m³ per opeenvolgende periode van 5 jaar (Zeegra + Vlaamse overheid), of 49,4 M m³ over 10 jaar. Bij scenario 2 is er sprake van een verlaging van gemiddeld ongeveer 0,23 m gespreid over de beschikbare oppervlakte van controlezones 1, 2, 3, en 4 (over een opeenvolgende periode van 5 jaar), met verschillen tussen de afzonderlijke sectoren die afhankelijk zijn van het volume per sector (zie Hoofdstuk 3.2). Hierbij zal de ontginningsdiepte per opeenvolgende periode van 5 jaar het hoogst zijn voor sectoren 3a (ca. 0,4 m), 4c (ca. 0,55 m) en 4d (ca. 0,26 m). Merk op dat voor sector 4c de voorgaande norm van 0,5 m extractiediepte overschreden wordt. Echter, gezien het hier een maximale ontginningsdiepte over een opeenvolgende periode van 5 jaar betreft, en de ontginningsvolumes

afgestemd zijn ten opzichte van het nieuwe referentievlak (zie verder; FOD Economie, 2019) waarbij er geen conflict optreedt voor de verschillende sectoren, zal deze ontginningsdiepte in realiteit meer geleidelijk aan bereikt worden, en niet voor de gehele sector (zie ook technische aspecten in Hoofdstuk 2.5). Op 10 jaar tijd zal er een gemiddelde zeebodemplaging van 0,46 m optreden onder scenario 2, gespreid over de te ontginnen oppervlaktes van de zones en sectoren.

Voor scenario 3 komt daar zone 5 bij en bedraagt de gemiddelde ontginningsdiepte ca. 0,21 m (over een opeenvolgende periode van 5 jaar) gespreid over zones 1, 2, 3, 4 en 5, met pieken in sectoren 3a (ca. 0,4 m), 4c (ca. 0,5 m), en een gelijkmatige diepte van ca. 0,21 m in sectoren 4d en 5. Over 10 jaar betekent dit een gemiddelde verlaging van 0,42 m voor scenario 3.

Op basis hiervan wordt besloten dat het verschil in gemiddelde verlaging van de zeebodemplaging op 5 of 10 jaar voor alle scenario's relatief beperkt blijft ten opzichte van de huidige situatie (BAU), met lokale verschillen tussen de afzonderlijke sectoren waarbij de hoogste ontginningsdiepte voor alle scenario's in sectoren 3a en 4c ligt (> 0,3 m)

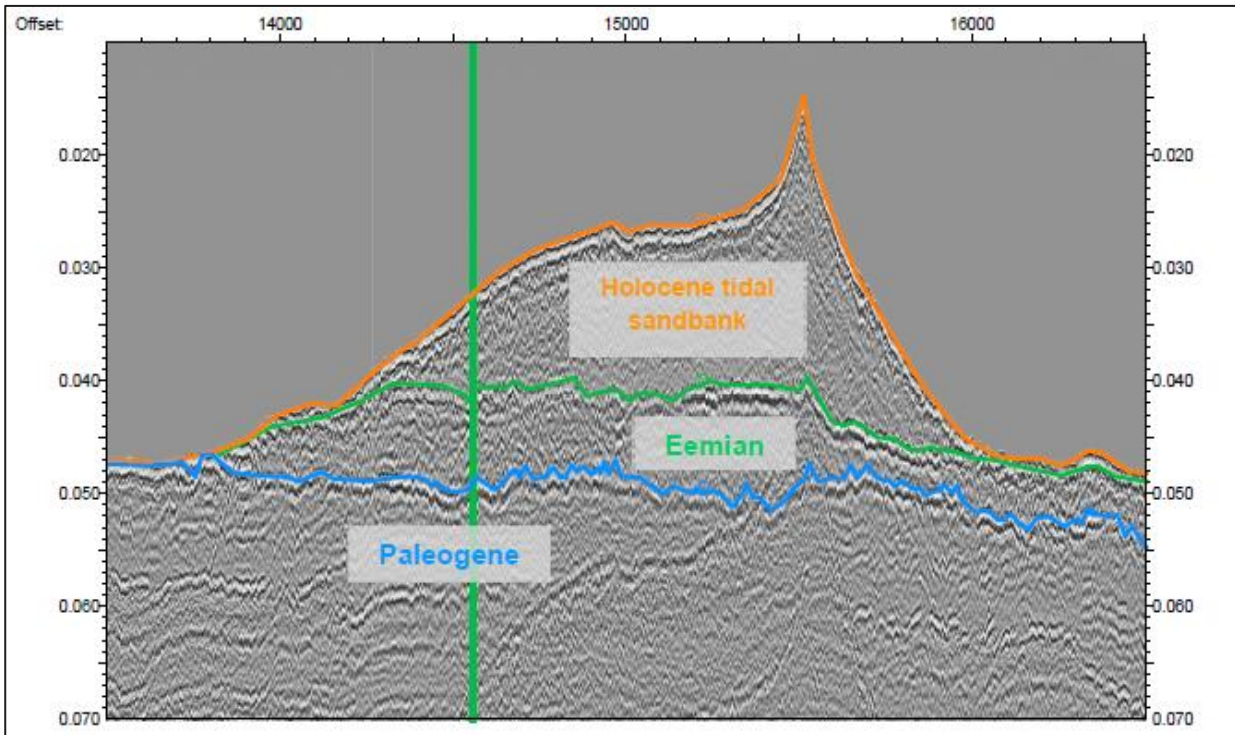
- Scenario BAU en scenario 1: gemiddelde ontginningsdiepte van 0,15/0,14 m per opeenvolgende periode van 5 jaar (ca. 0,3 m op 10 jaar) onder het huidige ontginningsplafond;
- Scenario 2 en scenario 3: gemiddelde ontginningsdiepte van 0,23/0,21 m per opeenvolgende periode van 5 jaar (ca. 0,45 m op 10 jaar) onder het verhoogd ontginningsplafond (relatief grotere impact) of m.a.w. een toename van 8 cm (per 5 jaar) ten opzichte van de huidige situatie (BAU).

Belangrijk is evenwel op te merken dat het in voorgaande berekeningen om theoretische verlagingen gaat, gezien er in praktijk rekening dient te worden gehouden met de technische specificaties van het ontginnen met sleephopperzuigers. Hiervoor wordt in lanen van 20-50 cm diep ontgonnen (zie ook § 2.5), wat dus meer is dan de gemiddelden uit voorgaande berekeningen. Voor de effectbeoordeling is het daarom meer zinvol om te kijken naar de te ontginnen volumes (zie paragraaf hieronder). De bovenstaande berekeningen werden echter mee opgenomen om de relatieve verschillen tussen de scenario's te duiden.

Een tweede analyse baseert zich op de te ontginnen volumes in functie van duurzame exploitatie. Op basis van duidelijke wetenschappelijke criteria zijn de referentieniveaus aangaande de maximale ontginningsdieptes bepaald door FOD Economie in 2017 en 2019 (vastgelegd per MB van 28 september 2020). Deze referentieniveaus hebben tot doel om de beschikbare zandreserves op lange termijn te gebruiken (De Mol *et al.*, 2014). De volgende geologische en geomorfologische criteria werden gebruikt om het nieuwe referentieniveau voor ontginning in het BNZ te bepalen²² (zie ook Hoofdstuk 3.2):

- Ontginning is niet toegelaten onder de top van het Paleogeen (= Tertiair substraat);
- Ontginning is niet toegelaten onder de top van het Eem (= onderste deel van Quartair dek behorend tot het Pleistoceen);
- Ontginning op de flanken en uiteinden van de zandbanken is beperkt;
- Huidig beschikbaar volume zand moet minstens gelijk blijven;
- Geen verandering in sedimenttype (cf. maximaal behoud bodemintegriteit, zoals ook bepaald binnen de Goede Milieutoestand en milieudoelen onder KRMS).

²² Voor meer duiding bij deze criteria wordt verwezen naar De Mol *et al.* (2014) en FOD Economie (2017).



Figuur 5.1–12: Voorbeeld van een seismisch profiel, waarbij de interne structuur van de Hinderbanken getoond wordt (De Mol *et al.*, 2014)

Deze criteria zijn consistent met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken (Van Lancker *et al.*, 2010). Een toename van het potentieel volume voor ontginning in het bovenste gedeelte van de zandbanken gecombineerd met een beperking van de extractie in de minder stabiele gebieden komt immers overeen met de noden van zowel de industrie als het milieu (De Mol *et al.*, 2014; FOD Economie, 2017). Hierbij worden de zeebodemintegriteit en de morfologie van de zandbanken zoveel mogelijk beschermd, daar extractieactiviteiten beperkt worden tot het bovenste (geologisch meest recente) homogeen pakket aan sedimenten, waarin de zandkwaliteit constant blijft (zie ook 3.2).

Op basis van de beschikbare volumes zand ten opzichte van het nieuw referentievlak (FOD Economie, 2019), worden geen overschrijdingen opgetekend voor de te ontginnen volumes voor de komende concessieperiode en dit voor alle scenario's over een periode van 10 jaar (zie Tabel 5.1-2). De maximum waarden bedragen ca. 20% (zone 1; 1a), 7% (zone 2; 2od) en 7% (zone 3; 3a) t.o.v. beschikbaar volume voor de scenario's BAU, 1, 2 en 3. Enkel voor zone 4 en 5 zijn de verschillen tussen de scenario's meer uitgesproken daar in deze zones het extra volume (5 M m³/5 jaar) bij een verhoogd ontginningsplafond wordt ontgonnen. Voor zone 4 worden de hoogste waarden opgetekend voor scenario 2, met ca. 17% t.o.v. beschikbaar volume nieuw referentievlak voor sector 4c (t.o.v. 11% onder scenario BAU en 1) en ca. 8% voor sector 4b (t.o.v. 1,7% onder scenario BAU en 1). Gezien geen enkel scenario echter leidt tot overschrijdingen van de te ontginnen volumes, zijn deze verschillen tussen scenario's als beperkt te beschouwen.

Tabel 5.1-2: Overzicht van de verhouding van de te ontginnen volumes per sector op 10 jaar ten opzichte van het beschikbare volume volgens het nieuwe referentievlak (FOD Economie, 2017, 2019). Hierbij werd er een correctie t.o.v. het referentievlak (basisjaar 2016) doorgevoerd rekening houdende met de voorbije 3 jaar waarin eveneens ontginningen plaatsvonden. Nvt = niet van toepassing.

	Beschikbaar volume tov referentievlak (M m³)*		Scenario BAU		Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
Sector	Basisjaar (2016)	Correctie (2019)	Toegekend volume (M m³/10 jaar)	% tov correctie referentievlak	Toegekend volume (M m³/10 jaar)	% tov correctie referentievlak	Toegekend volume (M m³/10 jaar)	% tov correctie referentievlak	Toegekend volume (M m³/10 jaar)	% tov correctie referentievlak
Sector 1a (Thornton Bank)	93,20	88,21	16,80	19,04%	17,33	19,65%	17,33	19,65%	17,33	19,65%
Sector 2kb (Kwintebank)	60,95	60,39	1,45	2,40%	1,48	2,45%	1,48	2,45%	1,48	2,45%
Sector 2br (Buiten Ratel)	76,78	75,98	3,66	4,82%	3,73	4,91%	3,73	4,91%	3,73	4,91%
Sector 2od (Oostdyck)	49,50	48,49	3,29	6,78%	3,38	6,97%	3,38	6,97%	3,38	6,97%
Sector 3a (Sierra Ventana)	85,94	84,63	5,84	6,90%	5,95	7,03%	5,95	7,03%	5,95	7,03%
Sector 3b (Sierra Ventana)	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Sector 4a (Noordhinder)	80,18	79,43	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Sector 4b (Oosthinder noord)	62,50	62,17	1,10	1,77%	1,06	1,70%	5,15	8,29%	4,25	6,83%
Sector 4c (Oosthinder zuid)	59,79	58,07	6,18	10,64%	6,13	10,56%	9,96	17,14%	9,11	15,68%
Sector 4d (Westhinder)	33,63	33,63	0,19	0,57%	0,16	0,48%	2,38	7,08%	1,89	5,61%
Sector 5 (Blighbank)	41,20	41,20	nvt	nvt	0,13	0,33%	nvt	nvt	2,25	5,45%
TOTAAL	643,67	632,18	38,50	6,09%	39,36	6,23%	49,36	7,81%	49,36	7,81%

Samenvattend kan besloten worden dat de verwijdering van mariene aggregaten in het BNZ een permanent effect heeft op de bathymetrie van de zeebodem. Het effect is evenwel lokaal en niet-cumulatief. De vigerende wetgeving verhindert dat ontginning tot op te grote diepte plaatsvindt, waardoor zones die reeds ontgonnen werden tot op 5 m onder het huidige referentieniveau gesloten werden voor extractieactiviteiten (delen van sectoren 2kb en 2br). In 2021 wordt een nieuw referentieniveau geïmplementeerd, dat opgesteld werd aan de hand van criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken. De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de scenario's overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak voor de komende concessieperiode.

Het betreffen bovendien scenario's die grotendeels een verderzetting zijn van een bestaande activiteit (scenario BAU en 1) waardoor de verwijdering van zeebodemsuubstraat in deze scenario's niet méér zal zijn dan wat er tegenwoordig ontgonnen wordt in controlezones 1, 2, 3 en 4, of een beperkte toename hiervan voor scenario 2 en 3 (verhoogd ontginningsplafond).

Immers, het verschil in theoretische verlaging van de zeebodem bij het BAU scenario en scenario 1 bedraagt circa 0,15 m (BAU) en circa 0,14 m (scenario 1) per opeenvolgende periode van 5 jaar. Door het

grotere gewonnen volume (ca. 5 M m³ extra) in scenario 2 en 3 is het effect iets groter en zullen de zandbanken met circa 0,23 m (scenario 2) en 0,21m (scenario 3) verlagen over een opeenvolgende periode van 5 jaar. Deze verschillen zijn echter zeer klein, waardoor de beoordeling voor alle uitvoeringsalternatieven dezelfde blijft.

Ook wat betreft de te ontginnen volumes ten aanzien van het nieuwe referentievlak wordt er een klein verschil opgetekend voor zones 4 en 5 onder de scenario's met het verhoogd ontginningsplafond (2 en 3). Hierbij worden maximale waarden van 17% ontgonnen volume ten opzichte van het nieuw referentievlak voor sector 4c en 8% voor sector 4b opgetekend onder scenario 2, versus 11 en 1,7% respectievelijk onder scenario BAU en 1. Echter, deze waarden overschrijden nog steeds de maximaal te ontginnen volumes niet, dus wordt er geen onderscheid in effectbeoordeling vooropgesteld voor de scenario's.

Bijgevolg wordt het effect van de verwijdering van mariene aggregaten en de wijziging van de bathymetrie van de zeebodem beoordeeld als een **matig negatief** effect, voor alle uitvoeringsalternatieven.

5.1.4.2 Morfologische wijzigingen

Morfologische wijzigingen ten gevolge van ontginningsactiviteiten uit zich in het ontstaan van extractiesporen en wijzigingen in de hoogte van de aanwezige zandduinen.

Extractiesporen

De zandontginning geschiedt met sleephopperzuigers die sporen creëren van maximaal 0,5 m diep. In Figuur 5.1–10 zijn de extractiesporen duidelijk waarneembaar voor de centrale zone van sector 2br (Buiten Ratel) en ook ter hoogte van de Thornton Bank en Oosthinder werd een toename aan extractiesporen op basis van backscatter data genoteerd (Roche *et al.*, 2017). Het verdwijnen van extractiesporen is afhankelijk van de aard van ontginning en de hydrodynamische kenmerken van het gebied. In gebieden met een relatief lage golfexpositie en gereduceerde getijstromingen kan het tussen de 3 en 7 jaar duren vooraleer grindextractiesporen verdwenen zijn (Kenny & Rees, 1996; Essink, 1998). In dynamische gebieden met meer mobiele zandsedimenten zoals de subtidale zandbanken op het BNZ zouden de sporen van zandontginning verdwenen zijn in minder dan één jaar.

Bij monitoring van extractiesporen aan de rand van de centrale en noordelijke depressies ter hoogte van de Kwintebank (KBMA en KBMB) bleven de sporen zichtbaar gedurende een periode van maximaal 6 maand. In gebieden met intensieve ontginning is het niet mogelijk om de levensduur van extractiesporen op te volgen gezien de hoge activiteit (Degrendele *et al.*, 2010). De opvulling van de extractiesporen is vermoedelijk het gevolg van lokale sedimentatie, gecombineerd met (of geactiveerd door) de aggregaatextractie zelf (Degrendele *et al.*, 2010).

Wijzigingen in de hoogte van zandduinen

Uit monitoringsdata ter hoogte van de Kwintebank blijkt dat de hoogte van de hoge tot zeer hoge zandduinen langzaam daalde naarmate de intensieve ontginning ter hoogte van de centrale depressie van de Kwintebank plaatsvond (Degrendele *et al.*, 2010). Bovendien werd een hogere migratiesnelheid van de zandduinen vastgesteld binnen dit gebied dan in de omgeving. De hogere migratiesnelheid is gerelateerd aan de hogere stromingssnelheden binnen de depressie, door toedoen van kanalisatie van de vloedstroom. Na sluiting van de centrale depressie van de Kwintebank (zone KBMA) werd geen wijziging in de (hogere) migratiesnelheid in deze zone vastgesteld, maar wel een stopzetting van de trage afname van de duinhoogtes. Een herstel van de duinhoogte werd tot nog toe niet waargenomen (Degrendele *et al.*, 2010). Echter, de meest recente analyse van multibeam echosounder tijdsreeksen toont aan dat de reliëfvormen zich wel degelijk herstellen en de duinhoogtes in de depressies opnieuw toenemen (m.m. Koen Degrendele, Dienst Continentaal Plat, FOD Economie 2020). Het effect lijkt dus semi-permanent te zijn daar beperkt in de tijd (op een 10-jarige tijdschaal) en dient verder opgevolgd te worden.

De implementatie van de nieuwe referentieniveaus voor zandwinning (vanaf 2021) voorziet in zoveel mogelijk behoud van de morfologie van de zandbanken, waarbij enkel het volume aan zand in het mobiele deel van de zandbanken (de zandgolven) volledig geëxtraheerd kan worden. Hierdoor zal voornamelijk het hogere gedeelte van de zandbanken, waar de dikte van het homogene sedimentpakket het grootst is, meer ontgonnen kunnen worden, en zullen de meer kwetsbare flanken en geulen vermeden worden. Voor alle

scenario's geldt dat de te ontginnen volumes voor de verschillende sectoren de volumes ten opzichte van de nieuwe referentievlakken niet overschrijden. De hoogte van de zandbanken en -duinen zal echter wel (al dan niet tijdelijk) wijzigen door de extractieactiviteiten.

Het ontstaan van extractiesporen is een tijdelijk en lokaal effect. De wijziging in de hoogtes van zandduinen daarentegen blijkt een (semi-)permanent effect te zijn over een langere tijdsperiode. Gezien het hierbij om een lokaal effect gaat, wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de morfologie van de zeebodem als **matig negatief** beoordeeld.

Bij het BAU scenario en scenario 1 zal de impact op de morfologie iets geringer zijn (beperkte ontginningsdiepte), gezien het kleiner gewonnen zandvolume, terwijl er bij scenario's 2 en 3 grotere volumes gewonnen zullen worden. Verder wordt de impact in scenario's 1 en 3 meer gespreid door het gebruik van bijkomende zone 5, maar dit effect blijft beperkt door de relatief kleine oppervlakte van zone 5. Vanuit deze effectgroep is er geen voorkeur voor een van deze scenario's. Alle uitvoeringsalternatieven worden daarom gelijk beoordeeld (zijnde matig negatief).

5.1.4.3 Sedimentologische wijzigingen

Door het wegnemen van de toplaag van de zeebodem kunnen lagen met een andere korrelgrootte aan het oppervlak komen te liggen. De verschillen zullen het grootst zijn als een laag van een andere geologische periode komt dagzomen. Overgangen tussen verschillende geologische periodes worden immers dikwijls gekenmerkt door een grindlaag (Holoceen-Pleistoceen, Quartair-Paleogeen) (IMDC, 2010).

Sedimentologische wijzigingen kunnen ook optreden ten gevolge van terugvloeit van de grove fractie (leidend tot vergroving van het sediment), of ten gevolge van suspensie van fijn materiaal door overflow en omwoeling tijdens de ontginningsactiviteit (leidend tot verfijning van het sediment) (Van Lancker *et al.*, 2010; De Backer *et al.*, 2014a). Deze effecten worden verder besproken in de discipline 'Water'.

Recente backscatter data hebben inderdaad aangetoond dat er een verandering optreedt in het sediment aan het bodemoppervlak in de meest intens ontgonnen zones van sector 1a (Thornton Bank) en sector 4c (Oosthinder) (m.m. Dienst Continentaal Plat, FOD Economie 2020). Er zijn dus indicaties dat er veranderingen optreden in de zeebodem door de verwijdering van de oppervlakkige sedimentlaag en de concentratie van grovere schelpfragmenten door de zandwinningsactiviteiten (Roche *et al.*, 2017). Deze effecten zijn afhankelijk van de oorspronkelijke stratificatie van de zone (bv. hier in het geval van Thornton Bank en Oosthinder). Voor andere sectoren, inclusief de ontgonnen (huidige) zones van controlezone 2 in SBZ-H 'Vlaamse Banken' (van belang in het kader van de Passende Beoordeling; zie § 5.3.5), werden er geen significante sedimentologische wijzigingen opgetekend in de meest recente analyse van backscatter tijdsreeksen van Dienst Continentaal Plat. Vermoed wordt dat de huidige ontginning in deze sectoren te klein is qua grootteorde om een meetbaar effect vast te stellen in de monitoringsdata (m.m. Dienst Continentaal Plat, FOD Economie 2020). De finale resultaten van deze meest recente analyses op basis van multibeam en backscatter tijdsreeksen worden verwacht eind december 2020.

Eerdere monitoring van de ontginningsactiviteiten in het BNZ heeft uitgewezen dat duidelijke sedimentologische wijzigingen enkel voorkomen ter hoogte van zeer intensief ontgonnen zones, zoals de op heden gesloten centrale zone van de Buiten Ratel (De Backer *et al.*, 2014a; zie ook Hoofdstuk 'Passende Beoordeling'). In deze zone werd enerzijds een vergroving van het sediment vastgesteld ten gevolge van terugvloeit van de grove fractie (>6 mm, schelpfragmenten en keien) en door blootlegging van nieuwe sedimentlagen, terwijl anderzijds een verfijning werd waargenomen door suspensie van fijn materiaal ten gevolge van overflow en omwoeling tijdens de ontginningsactiviteit. De sedimentologische wijziging in het centraal deel van de Buiten Ratel heeft een heterogeen habitat gecreëerd dat geprefereerd wordt door zowel soorten die karakteristiek zijn voor zeer fijn zand als voor grovere sedimenten (zie ook discipline 'Fauna, Flora & Biodiversiteit') (De Backer *et al.*, 2014a).

Dergelijke shift naar een meer heterogeen habitat werd eveneens waargenomen ter hoogte van de Kwintebank. Op deze locatie werd ten gevolge van intensieve ontginning een verschuiving vastgesteld van homogeen, goed gesorteerd middelmatig tot grof zand, naar patches van fijn en grof sediment met lokaal zones van efemere modderafzettingen (Van Lancker *et al.*, 2010). Na stopzetting van de ontginning (zone KBMA) werd geen evolutie van de sedimentologische eigenschappen in deze zone waargenomen (geen

significante wijziging van de sedimentologie voor en na stopzetting van de intensieve ontginning) (Degrendele *et al.*, 2010; Roche *et al.*, 2017).

De implementatie van het nieuwe referentieniveau (FOD Economie, 2019; MB van 28 september 2020) vanaf januari 2021 voorziet in maximale ontginningsdiepten die rekening houden met de dikte van het homogeen sedimentpakket (Holoceen) als top laag (FOD Economie, 2017). Bij het bepalen van deze ontginningsdiepten werd 1 m extra buffer genomen ten opzichte van de eerstvolgende heterogene sedimentlaag zodat de stratificatie van de verschillende geologische periodes niet in het gedrang komt. Binnen de uitvoeringsscenario's van voorliggend MER worden deze ontginningsdiepten voor geen van de controlezones en sectoren overschreden. Er wordt dus geen toekomstige ontginning geanticipeerd van dergelijke grootteorde (intensiteit) die heeft geleid tot de sluiting van zones van de Buiten Ratel en Kwintebank (zie eerder).

Op basis van de scenario's en de ontgonnen volumes zullen de effecten inzake sedimentologische wijzigingen voor alle scenario's hetzelfde zijn. De ontginning zal immers in alle scenario's gespreid over de te ontginnen oppervlakte voor de verschillende sectoren plaatsvinden, en de totaal te ontginnen volumes over een periode van 10 jaar overschrijden voor geen enkel scenario de te ontginnen volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak, ondanks de extra 5 M m³ in scenario 2 en 3. Gezien monitoring heeft uitgewezen dat duidelijke sedimentologische wijzigingen enkel waargenomen worden in zones van intensieve ontginning, en geen van de voorliggende scenario's intensieve ontginning inhouden, wordt het effect bij alle uitvoeringssalternatieven als verwaarloosbaar beschouwd (**vrijwel geen effect**).

5.1.4.4 Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden in juli 2012 door de Belgische Staat de kenmerken van de Goede Milieutoestand (GMT) en de milieudoelen gedefinieerd, op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen uit Bijlage I van de KRMS (zie ook Hoofdstuk 4.2.3). Deze werden herzien in 2018 (Belgische Staat, 2018b). In voorliggend hoofdstuk wordt de mogelijke impact besproken van de extractie van mariene aggregaten in het BNZ op de GMT en milieudoelen voor het beschrijvend element **D6 (Zeebodintegriteit)**. Andere beschrijvende elementen met een link naar de discipline 'Bodem', zijn D7 (Hydrografische omstandigheden), D8 (Contaminanten) en D10 (Zwerfvuil), welke besproken worden binnen de discipline 'Water' (Hoofdstuk 5.2.4.4).

Goede Milieutoestand en relevante milieudoelen

GMT volgens de Kaderrichtlijn Mariene Strategie – De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van beschrijvend element D6 als volgt:

- **D6:** De integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name benthische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.

GMT in Belgische mariene wateren – De Goede Milieutoestand in Belgische mariene wateren wordt bereikt wanneer (Belgische Staat, 2012b; 2018b):

- **D6: Zeebodintegriteit:**
 - **C1:** Permanente wijzigingen van de zeebodem (km² of % t.o.v. natuurlijke omvang van het habitat) ten gevolge van de verschillende menselijke activiteiten (met inbegrip van permanente wijzigingen van het natuurlijke zeebodemsysteem of de natuurlijke zeebodemvormologie door fysieke herstructurering, infrastructuurontwikkeling en verlies van substraat door de winning van grondstoffen van de zeebodem). Onder fysiek verlies wordt een permanente wijziging van de zeebodem verstaan die een periode van twee verslagcycli (twaalf jaar) of langer heeft geduurd of naar verwachting zo lang zal duren. De beoordeling omvat kwantificatie van het verloren gegaan gebied ten opzichte van de totale natuurlijke omvang van alle benthische habitats in het te beoordelen gebied (bv. door de omvang van de antropogene wijziging);
 - **C2:** Fysieke verstoringen (km² of % t.o.v. natuurlijke omvang van het habitat) door de verschillende menselijke activiteiten (zoals visserij door bodemberoering) die een verandering van de zeebodem

teweegbrengen, maar waarvan de zeebodem kan herstellen als de activiteiten waardoor de verstoringen worden veroorzaakt, worden beëindigd;

- **C3:** De ruimtelijke omvang van elk habitatype (km² of % t.o.v. natuurlijke omvang van het habitat) dat schade is berokkend, door wijziging van de biotische en abiotische structuur en de functies ervan (bv. door wijzigingen van de soortensamenstelling en hun relatieve dichtheid, het niet-voorkomen van bijzonder gevoelige of kwetsbare soorten of soorten die een essentiële functie hebben, de groottesamenstelling van soorten), door fysieke verstoringen;
- **C4:** De omvang van het verlies van het habitatype, als gevolg van antropogene belastingen, is niet groter dan een vastgesteld deel van de natuurlijke omvang van het habitatype in het te beoordelen gebied;
- **C5:** De omvang van de schadelijke effecten van antropogene belastingen op de toestand van het habitatype, met inbegrip van wijziging van de biotische en abiotische structuur en de functies ervan (bv. de kenmerkende soortensamenstelling ervan en hun relatieve dichtheid, het niet-voorkomen van bijzonder gevoelige of kwetsbare soorten of soorten die een essentiële functie hebben, de groottesamenstelling van soorten), is niet groter dan een vastgesteld deel van de natuurlijke omvang van het habitatype in het te beoordelen gebied.

Relevante milieudoelen – de milieudoelen, gerelateerd aan descriptor D6, die relevant worden geacht in het kader van de mariene aggregaatextractie zijn hieronder opgesteld. Voor een opsomming van alle milieudoelen en gerelateerde indicatoren met betrekking tot descriptor D6, wordt verwezen naar het rapport van de Belgische Staat (2018c).

- **D6.2:** Het ruimtelijke bereik en de spreiding van de EUNIS habitats van niveau 3 (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment), evenals dat van grindbedden schommelen – in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de Initiële beoordeling – binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.
- **D6.3:** Binnen in de grindbedden te definiëren testzones mag de verhouding van de oppervlakken met harde substraten (meer bepaald de oppervlakken die gekoloniseerd worden door epifauna van hard substraat) ten opzichte van de oppervlakken met zacht sediment (meer bepaald oppervlakken bovenop het hard substraat en die de ontwikkeling van de substraatfauna verhinderen) geen negatieve trend vertonen.
- **D6.4:** De Ecologische kwaliteitscoëfficiënt zoals bepaald door BEQI (Benthic Ecosystem Quality Indicator), een indicator voor de structuur en de kwaliteit van het benthische ecosysteem, hanteert voor elk van de habitatypes een minimumwaarde van 0,60 (Beschikking 2008/915/EG van de Commissie).
- **D6.5:** Positieve trend in de gemiddelde dichtheid van de volwassen exemplaren (of frequentie van voorkomen) van minimaal één soort binnen de langlevende en/of zich traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurerende benthische soortsgroepen in modder tot modderhoudend zand en zuiver fijn tot grindhoudend zand.
- **D6.6:** Het bioturbatie potentieel (BPC), een indicator voor het functioneren van het benthische ecosysteem, hanteert voor het *Abra alba* habitat type in het najaar een minimumwaarde van 0,60 (zoals bepaald via BEQI-procedure).
- **D6.7:** Positieve trend in de mediane lichaamsgrootte van de grotere benthische soorten *Buccinum undatum* en *Majidae* spp.
- **D6.8:** Positieve trend in frequentie van voorkomen of mediane dichtheid van de volwassenen of volgroeide kolonies van minimaal de helft van de belangrijkste en langlevende soorten *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Buccinum undatum*, *Alcyonium digitatum*, opgerichte sponzen (zoals *Haliclona oculata*) en opgerichte Bryozoa (zoals *Alcyonidium* spp. en *Flustra foliacea*).
- **D6.9:** Geen afname of positieve trend van de soortenrijkdom binnen de taxa die typisch geassocieerd zijn met harde substraten.
- **D6.10:** Toename van *Pomatoceros triqueter* clusters en *Sabellaria spinulosa* riffen.

Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

Het beschrijvend element binnen de Goede Milieutoestand met betrekking tot de zeebodemintegriteit 'Fysische verstoring en verlies van de zeebodem' (D6) wordt hier kort uitgelicht in het kader van de geplande werken.

Fysisch verlies wordt gedefinieerd als een permanente verandering van de zeebodem gedurende twee cycli (12 jaar) of meer (Walmsley et al., 2017). Daarentegen is fysische verstoring een verandering in de

zeebodem die kan worden hersteld als de activiteit die verantwoordelijk is voor dergelijke fysische drukken ophoudt te bestaan. Beiden werden op schaal van het BNZ gekarteerd in de 'Actualisatie van de initiële beoordeling van de Belgische mariene wateren' (KRMS; Belgische Staat, 2018a). Hierbij worden voornamelijk veranderingen in de ruimtelijke verspreiding van de grootschalige sedimenttypes opgevolgd langsheen transecten en in deelgebieden. Binnen voorliggend MER zijn in eerste plaats de zandbanken en grindgebieden (grofkorrelig sediment) binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' van belang, welke aangetroffen worden in nabijheid van controlezone 2 (en ook zone 4 ligt in de nabijheid van het SBZ-H; zie Hoofdstuk 'Passende Beoordeling').

Voor de periode 2011–2016 werd per type activiteit (bv. visserij, aggregaatextractie, aanleg kabels en pijpleidingen) berekend wat de impact op beschrijvend element D6 is (percentuele aandeel oppervlakte in relatie tot de totale oppervlakte – 3454 km² – van het BNZ) om op die manier een trendevaluatie te geven. Uit de resultaten (zie document 'Actualisatie van de initiële beoordeling van de Belgische mariene wateren'; Belgische Staat, 2018a) blijkt dat fysische verstoring door extractieactiviteiten het grootste aandeel van alle menselijke activiteiten omvat, met een verstoorde oppervlakte die varieert tussen 67 en 93 km² over de jaren 2011-2016 (met een uitschieter in 2013). Dit komt overeen met een procentueel aandeel van 1,9 – 2,7% van het BNZ, wat relatief beperkt is op schaal van het hele BNZ.

De implementatie van het nieuwe referentievlak vanaf 2021 zal bovendien inhouden dat de zeebodemintegriteit zoveel mogelijk wordt behouden, gezien er wordt voorzien in een duurzame exploitatie van de getijdenbanken (zie eerder; FOD Economie, 2017, 2019). Gezien er bij geen van de voorgestelde uitvoeringsalternatieven binnen voorliggend MER sprake is van een overschrijding van de te ontginnen volumes ten opzichte van dit nieuwe referentievlak, wordt het effect op D6 Zeebodemintegriteit beperkt geacht.

Gebaseerd op deze resultaten, en zoals besproken in vorige paragrafen, geeft de extractie van mariene aggregaten aanleiding tot fysische verstoring van de zeebodem in het BNZ. Er wordt dus een impact verwacht op de Goede Milieutoestand met betrekking tot het beschrijvend element 'Zeebodemintegriteit' (D6), welke als **matig negatief** wordt beoordeeld. Echter, de implementatie van het nieuwe referentieoppervlak (FOD Economie, 2017, 2019) houdt in dat de zeebodemintegriteit maximaal wordt behouden, doordat er verschillende wetenschappelijke criteria werden meegenomen in de bepaling van de te ontginnen volumes per zandwinningszone (zie eerder). Binnen voorliggend MER worden deze te ontginnen volumes ten opzichte van de referentievlakken nergens overschreden, en voor geen enkel scenario. Bovendien zijn de beschouwde activiteiten grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit in controlezones 1, 2, 3 en 4. Er kan dus aangenomen worden dat de zandwinningsactiviteiten onder de uitvoeringsscenario's van voorliggend MER geen verhoging ten opzichte van de bestaande toestand inhouden van de impact op de zeebodemintegriteit onder descriptor D6.

5.1.4.5 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op bodem

De verwijdering van mariene aggregaten in het BNZ heeft een permanent effect op de **bathymetrie** van de zeebodem. Het effect is evenwel lokaal en niet-cumulatief, en betreft bovendien grotendeels een verderzetting van een bestaande activiteit (scenario BAU). Het effect van de verwijdering van mariene aggregaten en de wijziging van de bathymetrie van de zeebodem wordt beoordeeld als een matig negatief effect voor alle uitvoeringsalternatieven. Het verschil in verlaging van de zeebodem tussen de verschillende uitvoeringsscenario's is beperkt, namelijk 0,15 m (BAU scenario) t.o.v. 0,14 m (scenario 1), 0,23 m (scenario 2) en 0,21 m (scenario 3) over een opeenvolgende periode van 5 jaar. In geen enkel scenario wordt voor een bepaalde sector het beschikbaar volume bepaald ten opzichte van het nieuw referentievlak overschreden, waardoor voor de komende concessieperiode een duurzame exploitatie niet in het gedrang komt.

Het ontstaan van extractiesporen heeft een tijdelijk en lokaal effect op de **bodemmorphologie**. De wijziging in de hoogtes van zandduinen daarentegen blijkt een (semi-) permanent effect te zijn. Gezien het hierbij om een lokaal effect gaat, wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de morfologie van de zeebodem als matig negatief beoordeeld. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsalternatieven.

Op basis van de scenario's en de ontgonnen volumes zullen de effecten inzake **sedimentologische wijzigingen** voor alle scenario's hetzelfde zijn, namelijk verwaarloosbaar (vrijwel geen effect). Monitoring

heeft uitgewezen dat duidelijke sedimentologische wijzigingen enkel waargenomen worden in zones van intensieve ontginning. Binnen de scenario's van voorliggend MER zal de ontginning echter gespreid over de te ontginnen oppervlakte voor de verschillende sectoren plaatsvinden. De totaal te ontginnen volumes over een periode van 10 jaar overschrijden bovendien voor geen enkel scenario de ontginbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak, ondanks de extra 5 M m³ in scenario 2 en 3.

In onderstaande tabel worden de effecten op bodem samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).

Effecten op bodem	BAU Scenario	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Verwijdering substraat/Wijzigingen bathymetrie zeebodem	--	--	--	--
Morfologische wijzigingen	--	--	--	--
Sedimentologische wijzigingen	0	0	0	0

5.1.5 Leemten in de kennis

De mogelijkheden van regeneratie op langere termijn van depressies die ontstaan zijn door intensieve ontginning vormen een leemte in de kennis. Diverse modelleringen voorspellen regeneratie van dergelijke depressies op de middellange tot lange termijn, *mits* de beschikbaarheid van bronmateriaal (Van Lancker *et al.*, 2010). Regeneratie van diepe depressies ten gevolge van ontginningsactiviteiten werd in het BNZ tot op heden nog niet waargenomen (Roche *et al.*, 2017). Enkel kleinere reliëfvormen bleken in staat te herstellen door reorganisatie van lokaal materiaal.

5.1.6 Mitigerende maatregelen

De recente aanpassing van het referentieniveau aangaande de maximale ontginningsdiepte kan hier aangehaald worden. Dit is een maatregel die reeds geïntegreerd werd in de scenario-opbouw en de effectbeoordeling. Deze aanpassing in ontginningsstrategie biedt een grotere garantie voor een duurzame exploitatie van de zandbanken in de Belgische mariene wateren, daar er rekening wordt gehouden met een maximaal behoud van de zeebodemintegriteit en de morfologie van de zandbanken binnen het BNZ. De ontginningsdiepte is bovendien onderworpen aan frequente monitoring (§ 5.1.7), waardoor er maximaal kan geanticipeerd worden op het eventueel ontstaan van diepere depressies (niettegenstaande dat de invoering van het nieuwe referentievlak in eerste instantie zulke intensieve ontginningen zal vermijden). Tussentijdse evaluatie van de bathymetrische situatie ten opzichte van het nieuwe referentievlak aan de hand van kaarten en analyse van multibeam en backscatter gegevens (zie § 5.1.7 hieronder) is hierbij aangewezen. Op basis daarvan kan er eventueel overgegaan worden tot het voorstellen van bijkomende mitigerende maatregelen indien noodzakelijk.

5.1.7 Monitoring

In overeenstemming met de wet van 13 januari 1969 die stelt dat de exploratie en exploitatie moeten onderworpen worden aan een voortdurende herziening van de impact van de activiteiten, wordt sinds eind 1999 regelmatige monitoring uitgevoerd van de ontginningsactiviteiten in het BNZ. In de loop der jaren werden de gehanteerde controletechnieken, kartering en statistische verwerking van de ontgonnen volumes en de impact van de extractie op de bathymetrie, morfologie en de aard van de sedimenten steeds

verder op punt gesteld. Het elektronisch monitoring systeem (black box) heeft zijn belang voor de kwantitatieve opvolging van de evolutie in ruimte en tijd van de ontgonnen volumes reeds uitvoerig bewezen. De multibeam echosounder blijft bovendien het meest geschikte instrument om met grote betrouwbaarheid de impact van de ontginningen op de bathymetrie en de morfologie en natuur van de zeebodem vast te stellen (Roche *et al.*, 2011, Degrendele *et al.*, 2014, Van Lancker *et al.*, 2016). Vanuit de discipline 'Bodem' is het van belang om de lopende monitoring op dezelfde wijze voort te zetten (zie ook Van den Eynde *et al.*, 2019a, b). Analysetechnieken afkomstig uit remote sensing op land kunnen toegepast worden op serial backscatter datasets en zijn nuttig in het kader van before and after control impact (BACI) type monitoring van zandwinning (Van Lancker *et al.*, 2016). Continue monitoring laat bovendien toe om na te gaan of de ontgonnen volumes op een bepaald moment in de tijd de maximale ontginningsdiepte zoals bepaald met het nieuw referentievlak naderen, en of een herziening van activiteiten in bepaalde gebieden of zones noodzakelijk is. In dit kader is de monitoring die wordt uitgevoerd door Dienst Continentaal Plat van FOD Economie van cruciaal belang. Zij analyseren immers de lokale impact van de extractieactiviteiten aan de hand van multibeam bathymetrische en backscatter tijdsreeksen van de monitoringszones. Op die manier kan de evolutie van de topografie, morfologie en oppervlakkige sedimenten doorheen de jaren bestudeerd worden. Verder analyseren zij ook de globale evolutie van de controlezones (zowel natuurlijk als ontginnings-gerelateerd) door middel van tijdsreeksen van decca-surveys (zie eerder). Zowel de lokale als de meer regionale resultaten van de analyses over de laatste jaren zijn voorzien voor eind december 2020 (m.m. Dienst Continentaal Plat, 2020). Nieuwe inzichten zullen steeds meegenomen worden als bijlage bij toekomstige concessieaanvragen. Van belang in dit kader zijn ook de driejaarlijkse studiedagen zandwinning, zoals voorzien in de wetgeving, die een platform bieden om de meest recente gegevens uit de monitoring voor te stellen.

5.2 WATER

5.2.1 Methodologie

De referentiesituatie voor de discipline 'Water' wordt beschreven aan de hand van volgende aspecten: hydrografie, hydrodynamica, natuurlijk sedimenttransport, turbiditeit, zwevende stof, temperatuur, saliniteit en chemische karakterisering van het zeewater. In het volgende hoofdstuk wordt de autonome ontwikkeling van de waterkwaliteit besproken en de impact van klimaatsverandering en van de bouw en exploitatie van windparken.

Vervolgens worden de mogelijke effecten van de zandwinningsactiviteit besproken en beoordeeld:

- Impact op de hydrodynamica en het sedimenttransport, inclusief impact op kustverdediging;
- Verhoging van de turbiditeit en sedimentatie van de turbiditeitspluim;
- Impact op waterkwaliteit.

Hierbij wordt de data gepresenteerd op de studiedagen voor zandwinning van 2008, 2011, 2014 en 2017 maximaal benut, alsook monitoringsrapporten voor de Hinderbanken (o.a. Van den Eynde *et al.*, 2019a, b).

In een afzonderlijke paragraaf wordt de impact van het project op de milieudoelen en het behalen van de Goede Milieutoestand in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie besproken.

Ten slotte worden mogelijke milderende maatregelen geformuleerd, en word een overzicht gegeven van bestaande leemten in de kennis en aangewezen monitoring.

5.2.2 Referentiesituatie

5.2.2.1 Hydrografie

Het water in de Noordzee bestaat voornamelijk uit een mix van Noord-Atlantisch water met een relatief hoge saliniteit en zoet water afkomstig van de rivieren (gedomineerd door de Rijn en de Schelde) die in de Zuidelijke Noordzee uitmonden. De atmosfeer is via het neerslagoverschot ook een zoetwaterbron.

De temperatuur en saliniteit van het zeewater worden sterk beïnvloed door warmte-uitwisseling met de atmosfeer, verdamping en plaatselijke instroom van zoet water. Ter hoogte van de zandextractiegebieden is de invloed van de rivierinstroming heel gering. De stromingen in de Noordzee zorgen voor een intern transport van warmte en saliniteit.

5.2.2.2 Hydrodynamica

Waterhoogten

De waterhoogte in het projectgebied varieert door het getij (laag bij eb, hoog bij vloed) alsook onder invloed van de golfwerking door de wind. Richtinggevende waarden (uitgemiddeld over een grid van 1 km²) voor de waterhoogte H in de diverse delen van het projectgebied worden weergegeven in Tabel 5.2-1.

Tabel 5.2-1 : Overzicht van waterhoogten in het projectgebied, voor zo ver deze beschikbaar zijn

Sector	H _{min} (m)	H _{gem} (m)	H _{max} (m)
1a	-	2	-
2kb	7	1	2

Sector	$H_{\min}$ (m)	H_{gem} (m)	$H_{\max}$ (m)
2br + 2od	5	2	2
3a	7	9	1
3b	7	1	2

Golfhoogten

De windgolven worden beschreven in termen van karakteristieke golfhoogtes en karakteristieke golfperiodes. De hoogste golven in de Noordzee vindt men terug bij noord tot noordwestelijk wind. De golfhoogte is het verschil in hoogte tussen een golfkam en het daaropvolgende golfdal. De golfhoogtes zijn sterk afhankelijk van de bodemmorfologische verschillen op het Belgisch deel van de Noordzee. De golfperiode is het verschil in tijd tussen twee opeenvolgende tijdstippen waarop de gemiddelde golfhoogte wordt bereikt. De gemiddelde golfperiode ligt meestal tussen 3 en 6 seconden (Di Marcantonio *et al.*, 2007; Verwaest, 2008). Hydrodynamische modellering voor de Noordzee resulteert in een maximale (retourperiode 50 jaar) stijging in waterdiepte door de golfwerking van ongeveer 250 cm. Ook in Verwaest (2008), werden golfhoogten van 2 m opgetekend voor de Westhinder, bij een ZW, N en NO windrichting. Golfhoogten van 3 of 4 m zijn al meer extreme te beschouwen ter hoogte van de Westhinder (Verwaest, 2008; Van den Eynde *et al.*, 2019b). Maximale golfhoogtes (retourperiode 50 jaar) bedragen ongeveer 12 m, overeenkomend met een golfperiode van ongeveer 12 seconden (OSPAR, 2000). Ter hoogte van de Hinderbanken bedraagt de golfhoogte circa 1 meter gedurende 44% van de tijd (Van den Eynde *et al.*, 2019b).

Getij

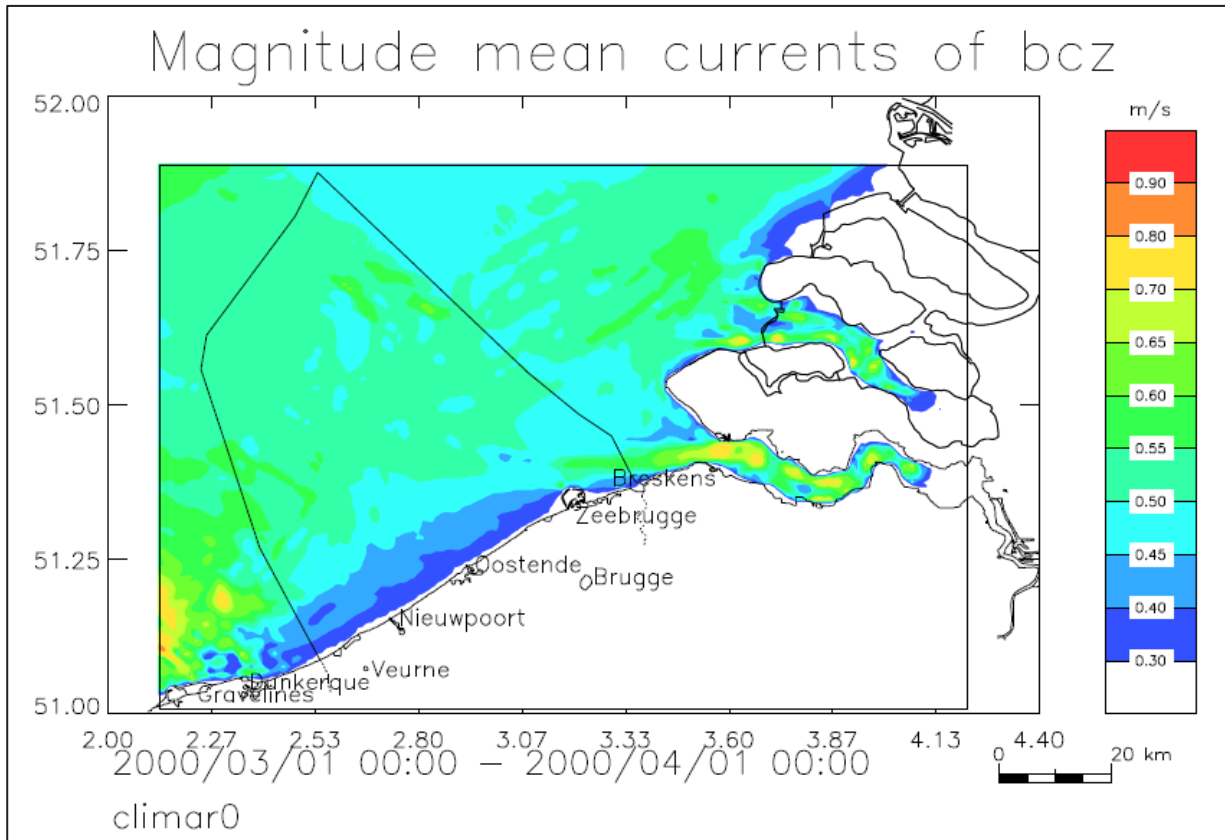
De getijdenwerking is het resultaat van de gravitatiekrachten van zon en maan op de grote watermassa's. In het geval van de Noordzee is dit de Atlantische Oceaan. Het getijverschil in het BNZ kan variëren tussen 3 m tijdens doodtij tot meer dan 4,5 m tijdens springtij (Belgische Staat, 2012a; 2018a). De getijdenstromingen in het BNZ zijn intens, vaak meer dan 1 m/s.

Stroming

De stroming van het Noordzeewater wordt enerzijds veroorzaakt door de getijdenwerking (dominerende component), anderzijds door windeffecten of eventueel dichtheidsverschillen. De oscillerende werking van het getij veroorzaakt een netto residuele stroming die de helft van de waterstroming in de Noordzee voor zijn rekening neemt. De meest extreme situaties (grote stroomsnelheden en extreme waterniveaus) ontstaan wanneer een storm samenvalt met een springtij.

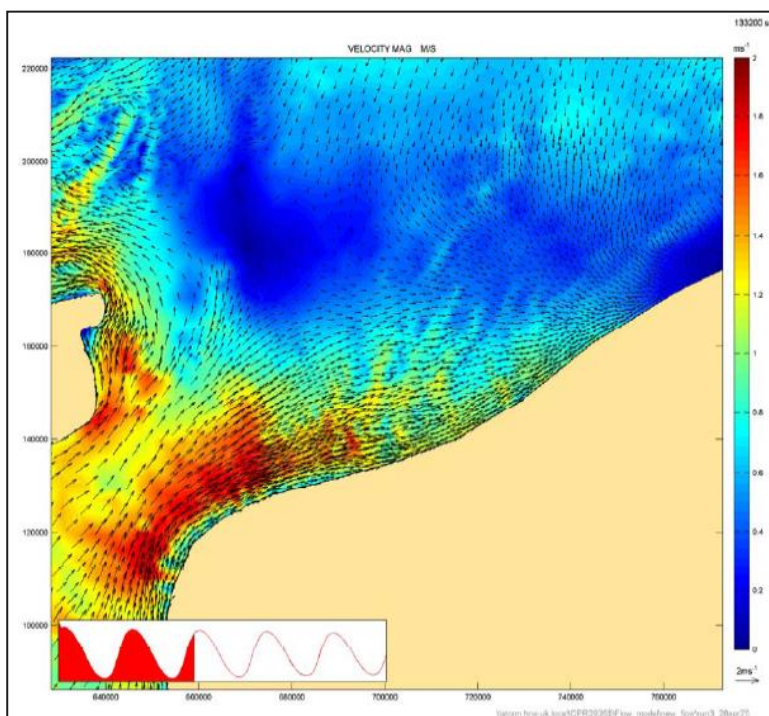
De stroming komt, gedreven door de getijdenwerking en overheersende winden, in de Belgische wateren hoofdzakelijk uit het ZW tot WZW. De halfdaagse schommeling van de getijdenstromingen zorgt echter ook voor een beduidende stijging van de horizontale dispersie van de watermassa's (Lacroix *et al.*, 2004). Aangezien de horizontale stromingen ondiep zijn en doorgaans geen verticale stratificatie vertonen, blijft de verticale variatie beperkt tot de laag die aan de bodem grenst, dit zowel naar richting als naar intensiteit. De verticale stromingen in de Belgische kustwateren zijn doorgaans zwak en hangen af van de bathymetrische kenmerken (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu, 2010).

De gemiddelde (oppervlakkige) watersnelheid ter hoogte van de controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 bedraagt ongeveer 0,50 m/s (zie Figuur 5.2–1; Van den Eynde *et al.*, 2011). De optredende snelheden bevinden zich grotendeels in het spectrum tussen 0,15 en 0,95 m/s. Maximale stromingssnelheden tot ongeveer 1,1 m/s werden opgetekend bij een springtij-cyclus bij kalme weersomstandigheden (IMDC, 2010). Ook in Van den Eynde *et al.* (2019b) worden stroomsnelheden van meer dan 1 m/s vermeld.



Figuur 5.2–1 Gemiddelde stroomsnelheid in het BNZ, gebaseerd op simulaties met het OPTOS-BCZ model. Bron: CLIMAR (Van den Eynde *et al.*, 2011).

Figuur 5.2–2 geeft de gemodelleerde stromingssnelheden bij vloed weer volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee (PMSS, 2010).



Figuur 5.2–2: Stromingssnelheden bij vloed volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee (PMSS, 2010)

In het kader van klimaatverandering blijkt dat de maximale eb en vloedsnelheden voor een gemiddeld springtij langs de Vlaamse kust niet significant zullen toenemen (Di Marcantonio *et al.*, 2019; Jansen & van Bemmelen, 2018). Tijdens storm kan de snelheid toenemen, maar dit is sterk afhankelijk van de windrichting en windsnelheid. Er is ook tijdens storm geen significante toename ten gevolge van zeespiegelstijging.

5.2.2.3 Natuurlijk sedimenttransport

Algemeen sedimenttransport op het Belgisch deel van de Noordzee

Vanuit de vastgestelde lange termijnstabiliteit van de getijdenbanken op het BNZ werd in het verleden aangenomen dat er een aanzienlijke hoeveelheid zand aangevoerd wordt vanuit het Nauw van Calais. Na periodes van erosie door storm of zandextractie zou dan een proces van regeneratie optreden tijdens perioden van kalm weer, waarbij materiaal langsheen de flanken terug de zandbank op wordt getransporteerd (Van Lancker *et al.*, 2010).

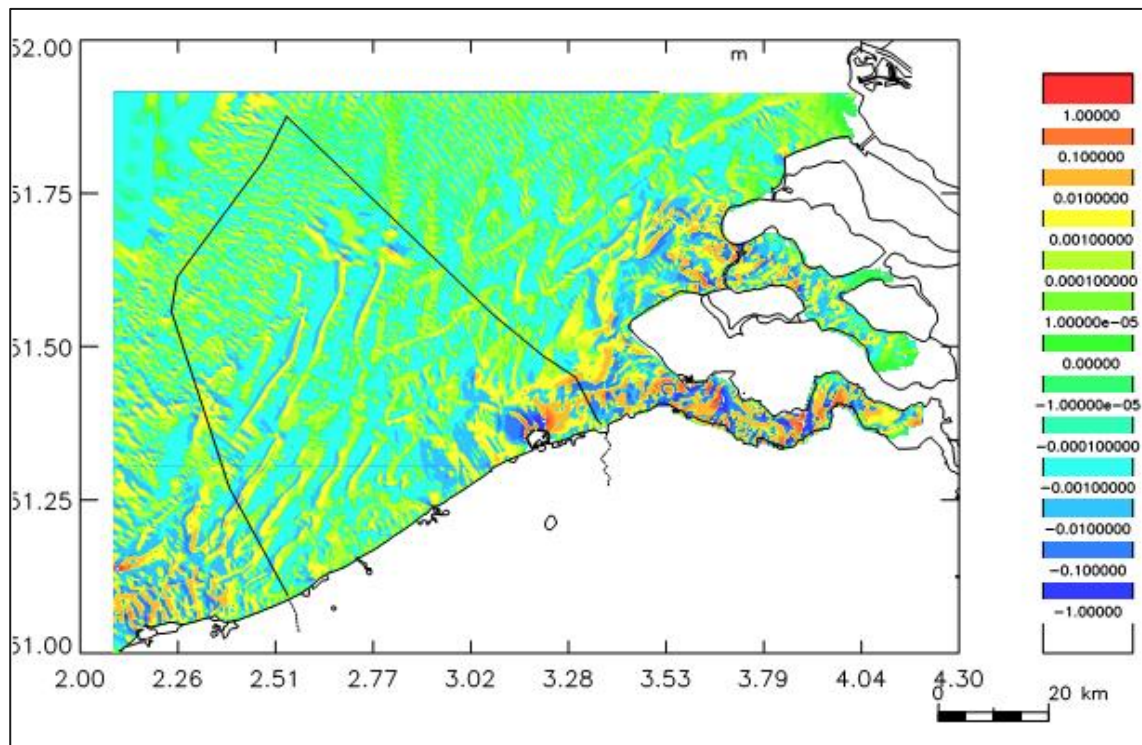
De laatste jaren is echter door voortschrijdend inzicht een groter onderscheid gemaakt tussen de sedimentbalans van fijner materiaal en van zand. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen niet-cohesief (dat niet aan elkaar kleeft) en cohesief materiaal (korrels die wel aan elkaar kleven). Het niet-cohesieve materiaal is het fijn tot grof zand, met een korrelgrootte tussen 63 µm en 2 mm, en het grind, met een korrelgrootte groter dan 2 mm. Onder de invloed van de waterstromingen en de golven zullen deze sedimenten verplaatst worden. Het zand en grind zal hierbij vooral als 'bodemtransport' worden verplaatst en zal over de bodem rollen. Het cohesief materiaal is het fijnere materiaal, het slib en de kleideeltjes, met een korrelgrootte kleiner dan 63 µm. Het fijnere slib zal door de sterke stromingen opwarrelen en in de waterkolom terecht komen, waar het verder verplaatst wordt. Van zodra de wrijving van het water met de zeebodem (de bodemspanning) opnieuw onder een bepaalde waarde zakt, zal het materiaal in suspensie opnieuw neerslaan op de bodem (hoofdzakelijk in de navigatiegeulen en havens). Bovendien zullen deze kleine deeltjes aan elkaar kunnen plakken en zo veel grotere vlokken vormen. Afhankelijk van onder andere de stromingen, de hoeveelheid biologisch materiaal in het water en de turbulentie kunnen deze vlokken groeien of terug afgebroken worden (www.naturalsciences.be; Van Lancker *et al.*, 2012).

Voor het slib wordt aangenomen dat er ongeveer 20 miljoen ton droge stof per jaar naar het BNZ wordt getransporteerd door het Nauw van Calais (Van Lancker *et al.*, 2007). Een groot deel van dit suspensiemateriaal verlaat het BNZ opnieuw naar het noordoosten. Dit noordoostelijk gericht transport wordt ook bevestigd in Van Lancker *et al.* (2018b). Hierbij wordt aangenomen dat er een totaal residueel transport langsheen de Franse, Belgische en Nederlandse kust plaatsvindt van ongeveer 5 tot 10 miljoen ton per jaar. Op open zee verloopt het residueel transport voornamelijk in ZW richting. De volumetoenames en -afnames van zandbanken op het BNZ zijn eerder het gevolg van lokale herschikkingen. Zandaanwas door aanvoer vanuit het Nauw van Calais zou zich bijgevolg niet voordoen.

Lokaal sedimenttransport ter hoogte van de zandbanken

Het sedimenttransport verloopt in een circulaire wijzerzin op de zandbanken: naar het NO (door de vloedstroming vanuit het ZW) op de westelijke bankflank en naar het ZW (door de ebstroming vanuit het NO) op de oostelijke bankflank (IMDC, 2010; Van Lancker *et al.*, 2018b).

De ZW-NO georiënteerde zandbanken zijn duidelijk zichtbaar op het erosie/depositie patroon in Figuur 5.2–3, met erosie aan de westelijke zijde en depositie op de oostelijke zijde (Van Lancker *et al.*, 2007; IMDC, 2010). Het gebied van de Vlaamse Banken wordt gekenmerkt door sterk variërende residuele zandtransporten. Op meer regionale schaal, is het bodemtransport in de Hinderbanken regio (waar controlezone 4 gelegen is) voornamelijk ZW gericht (IMDC, 2010).



Figuur 5.2–3: Erosie- en depositiepatroon van zand (in m/14 dagen), zoals berekend met een 2D zandtransportmodel (Van Lancker *et al.*, 2007)

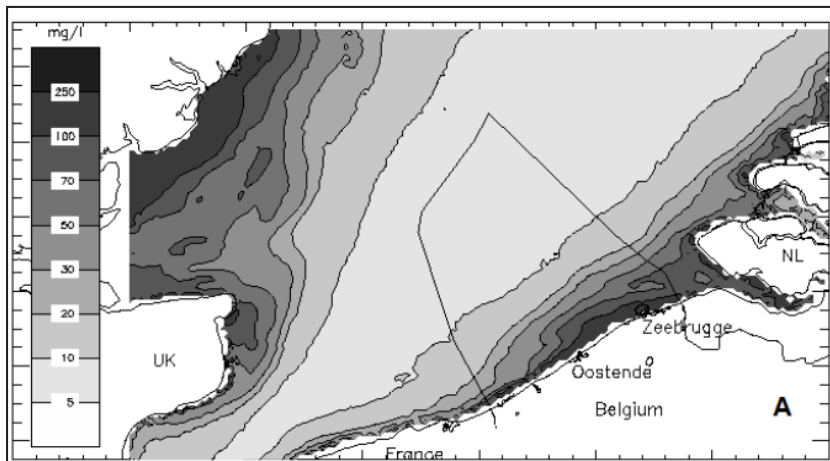
5.2.2.4 Turbiditeit en zwevende stof

De turbiditeit of helderheid van het zeewater wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend (in suspensie) materiaal in het water. De lichtinval is sterk gecorreleerd met de hoeveelheid zwevend materiaal en fytoplankton in de waterkolom. Zo is er bijvoorbeeld ter hoogte van de riviermondingen een hoge turbiditeit waar te nemen. Op die plaatsen komen hoge planktonconcentraties voor en is er een resuspensie van bodempartikels. Ook ter hoogte van de Belgische kust komt een zone van circa 5 km voor die gekenmerkt wordt door een hoog suspensiegehalte. De stromingen en de import van fijn materiaal via het Nauw van Calais (zie eerder) zijn verantwoordelijk voor de turbiditeit voor onze kust. Dergelijke stagnatie voor de kust is het gevolg van een lager NO residueel transport en de ondiepte voor de kust.

Op satellietbeelden, die de hoeveelheid zwevend stof in de bovenste waterlaag meten, is er een duidelijke ruimtelijke variatie in concentraties zichtbaar met een afname van de Belgische kust naar de zee toe (Figuur 5.2–4). Ter hoogte van de zandbanken is er altijd een geringere concentratie dan ter hoogte van de kust (bijvoorbeeld Zeebrugge, waar de hoogste concentraties voorkomen) omwille van het overwegend zandige sediment: gemodelleerde suspensieconcentraties of SPM (tijgemiddelde voor 1 m/s) ter hoogte van de banken geven ongeveer 10 tot 50 mg/l t.o.v. 250 mg/l nabij de havenmond van Zeebrugge (Lanckneus *et al.*, 2001). Naast de onshore-offshore gradiënt, is ook een dalende trend waarneembaar van oost naar west.

Tijdens stormen kan de concentratie aan de kust oplopen tot meer dan 1000 mg/l. Het zand sedimenteert snel, maar het silt blijft enkele uren in suspensie. Diep in zee liggen de maximale concentraties eerder rond 300 mg/l maar ze treden slechts occasioneel op (Fettweis *et al.*, 2005). Maximale turbiditeit treedt klassiek op met een tijdsverschil t.o.v. de maximale snelheid, omdat het materiaal tijd nodig heeft om zich te verspreiden over de waterkolom.

Concentraties zijn normaliter lager in lente en zomer dan in winter en herfst, voornamelijk door de variatie van toevoer via de Straat van Dover, meer storm in de winter en een snellere bezinkingssnelheid van sedimentvlokken bij hogere temperatuur (Fettweis *et al.*, 2005). Netto transport van gesuspenseerd materiaal voor het BNZ bedraagt ongeveer 15 miljoen ton op jaarbasis (maximaal tijdens de winter). Dit materiaal wordt aangevoerd vanuit de Straat van Dover (ongeveer 22 miljoen ton) in het zuidelijk deel van de Noordzee en verspreidt zich vervolgens. Het transport concentreert zich wel langs de kustlijn en is beduidend minder offshore (Fettweis *et al.*, 2007).



Figuur 5.2–4: Diepte gecorrigeerde concentratie aan suspensiemateriaal (mg/l) in de zuidelijke Noordzee, afgeleid van 370 SeaWiFS beelden (1997–2002) en in situ metingen (Fettweis *et al.*, 2007)

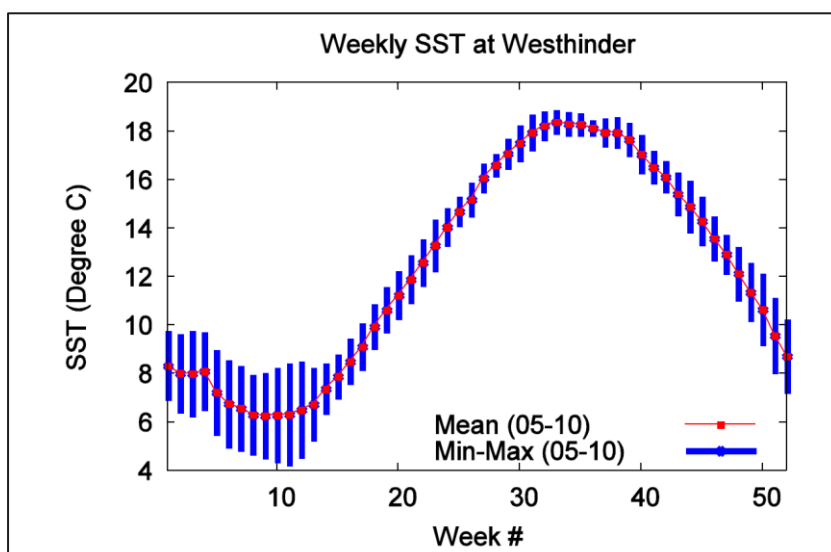
In de monitoringsrapporten voor zandwinning (Van Lancker *et al.*, 2018b) werd het transport van sediment in suspensie onderzocht op basis van tijdsreeksen (1999–2014). Hierbij werd gefocust op controlezone 4c. De dominante sediment-transport richting was noordoostelijk. Hierbij was er een dominante stroming langs de ZO flank van de Westhinder zandbank, maar er was eveneens een grote variatie in de Hinderbanken regio.

5.2.2.5 Temperatuur, saliniteit en chemische karakterisering van het zeewater

Temperatuur

De gemiddelde watertemperatuur in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) is ongeveer 11 °C. Er treden seizoenale variaties op met een grootteorde van 8 à 9 °C ten opzichte van de gemiddelde temperatuur, waarbij in de eerste maanden van het jaar de grootste variaties vastgesteld worden (Figuur 5.2–5). De zeewatertemperatuur heeft een interjaarlijkse variabiliteit van 1 tot 4°C.

Het water op het BCP is algemeen goed verticaal gemengd. De verticale temperatuurvariaties zijn meestal kleiner dan 0,5°C (Belgische Staat, 2012a).



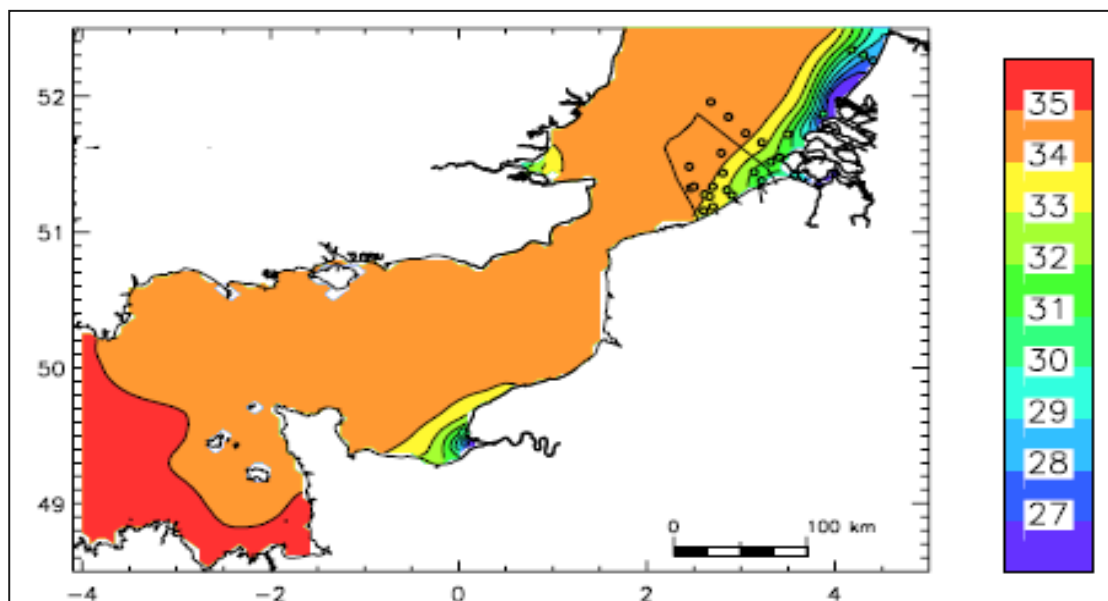
Figuur 5.2–5 Gemiddelde oppervlaktetemperatuur voor de periode 2005–2010 op het station Westhinder. Meetnet Vlaamse Banken (MDK Afdeling Kust) (Belgische Staat 2012a).

In het kader van klimaatveranderingen wordt een gemiddelde stijging verwacht van 1,2 tot 1,7 °C tegen 2040 en 2,5 tot 3,5 °C tegen 2100 (Van den Eynde *et al.*, 2011).

Saliniteit

De saliniteit in het BNZ bedraagt ongeveer 31 – 35 PSU²³ (OSPAR, 2000; FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu, 2010) (Figuur 5.2–6). Er is een lichte seizoenale variatie door de invloed van de riviertoevoer.

Aangezien de Belgische wateren doorgaans goed verticaal gemengd zijn, zijn de verticale saliniteitsschommelingen over het algemeen beperkt (< 0,2 PSU). Deze stratificatie is evenwel niet verwaarloosbaar in de pluim van de Rijn/Maas (tussen 1 en 4 PSU).



Figuur 5.2–6: Gemiddelde saliniteit aan het oppervlak (in PSU) over de periode 1993-2002 zoals berekend door Lacroix *et al.* (2004)

In het kader van klimaatverandering wordt door de voorspelde toename in winterneerslag verwacht dat de saliniteit voor de Vlaamse kust afneemt in de winter ten opzichte van de huidige situatie. Voor de zomerneerslag zijn de voorspellingen minder zeker. Gezien de neerslagvoorspellingen van CLIMAR zal de saliniteit in de zomer toenemen (Van den Eynde *et al.*, 2011).

Chemische karakterisering

Gevaarlijke stoffen – Voor een groot aantal chemische stoffen, zoals zware metalen, liggen de concentraties in water voor het BCP beneden de grenswaarden. Voor een aantal stoffen, zoals TBT (tributyltin) en sommige PAKs (polycyclische aromatische koolwaterstoffen), worden de grenswaarden in water systematisch overschreden (Belgische Staat, 2012a, 2018a). TBT is een biocide dat in het aquatische milieu als ‘antifouling’ gebruikt wordt. Het gebruik van TBT is reeds geruime tijd verboden voor vaste structuren die zich volledig of gedeeltelijk onder water bevinden en sinds 2008 mogen deze producten op geen enkel schip meer voorkomen.

Uit het ‘Quality Status Report 2010’ en de ‘Intermediate assessment 2017’ van OSPAR blijkt dat de concentraties van sommige gevaarlijke stoffen in het water van de Noord-Oostelijke Atlantische Oceaan zijn gedaald, hoewel er problemen blijven in veel kustgebieden. Een derde van de 26 (groepen) van chemisch gevaarlijke stoffen van OSPAR, zullen tegen 2020 verdwenen zijn. Volgens OSPAR er is meer inspanning nodig om de aanvoer van de overige prioritaire stoffen te stoppen. Ongunstige biotische effecten van het anti-fouling product tributyltin (TBT) worden nog steeds gevonden in 4 van de 5 OSPAR-

²³ Practical Salinity Unit

gebieden, maar ze verminderen wel dankzij de wereldwijde ban (OSPAR, 2017). Persistente organische stoffen, zoals gebromeerde vlamvertragers, zijn overal verspreid en stapelen zich op in het mariene leven (OSPAR, 2010; nieuwsbericht van 24 september 2010 op nieuws-webpagina BMM).

Bunkerolie en smeerolie zijn de belangrijkste bronnen van olievervuiling in de Noordzee. Het aspect olievervuiling wordt besproken in het hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten'.

Nutriënten (N, P, Si) – Nutriënten spelen een heel belangrijke rol in aquatische ecosystemen omdat ze aan de basis liggen van de primaire productiviteit. De zones die sterk beïnvloed zijn door menselijke activiteiten worden gekenmerkt door hoge nutriëntenconcentraties en afwijkende nutriëntenratio's. Uit de Actualisatie van de initiële beoordeling van de Belgische mariene wateren (Belgische Staat, 2018a) blijkt dat voor 30% van de Belgische mariene zone de Goede Milieutoestand niet werd bereikt. De menselijke invloed op de nutriëntenbalans is voornamelijk merkbaar ter hoogte van de kustzone (binnen 1 zeemijl), die niet in een Goede Milieutoestand verkeert. De aanvoer van nutriënten gebeurt via puntbronnen (bv. bedrijven, zuiveringsstations) en via diffuse bronnen (bv. landbouw, woningen die niet op het waterzuiveringsnet aangesloten zijn, wateroverlast, stikstofaanvoer uit de atmosfeer). De territoriale wateren (binnen 12 zeemijl) evolueren evenwel richting Goede Milieutoestand, en verder op zee werd de Goede Milieutoestand reeds bereikt (Belgische Staat, 2018a).

Ondanks het feit dat de nutriëntengehalten in de kustwateren van het BNZ de grenswaarden overschrijden, geeft dit geen aanleiding tot een gebrek aan zuurstof, zelfs niet tijdens de voorjaarsbloei (Belgische Staat, 2012a). In de gehele Belgische kustwateren werden de concentraties opgeloste anorganische stikstof en fosfor (DIN Dissolved Inorganic Nitrogen en DIP Dissolved Inorganic Phosphorus) vergeleken met hun regionale achtergrondconcentraties. De winterwaarden van DIN en DIP overschrijden in belangrijke delen van de kustwateren de grenswaarden van 15 $\mu\text{mol/l}$ en 0,8 $\mu\text{mol/l}$ (Belgische Staat, 2018a). De DIN en DIP-concentraties, alsook de siliciumconcentratie, zijn het hoogste ter hoogte van de Scheldemonding en nemen af in zuidwestelijke richting (Belgische Staat, 2012a).

Volgens het 'Quality Status Report 2010' van OSPAR is de aanvoer van nutriënten algemeen gedaald, hoewel grote gebieden van de Noordzeekusten probleemzones voor eutrofiëring blijven. De nutriëntenaanvoer is sterk gedaald tegenover 1985, namelijk 85 % lager voor fosfor, en 50 % lager voor stikstof. De landbouw zorgt voor $\frac{2}{3}$ van het stikstofgevoelige gebieden in de Noordzee. Stikstofaanvoer vanuit de lucht blijft hoog en de uitstoot van via schepen stijgt door toename van de scheeptrafiek (zie ook discipline 'Lucht & Klimaat') (OSPAR, 2010; nieuwsbericht van 24 september 2010 op nieuws-webpagina BMM).

5.2.2.6 Landschappen in het Belgisch deel van de Noordzee

Door Verfaillie *et al.* (2009) werd het Belgisch deel van de Noordzee in acht verschillende mariene zones opgedeeld, aan de hand van gegevenssets van sedimentologie, de samenstelling van het substraat (grind, zand, klei of slib), de richting van de glooiing van de bathymetrie, de ruwheid van de bodem, de schuifspanning op de bodem, de maximale stromingssnelheid, de chlorofyl a concentratie en de concentratie van deeltjes in suspensie. De grafische voorstelling van deze opdeling wordt weergegeven op Figuur 5.1–7. De omschrijving van de diverse mariene zones wordt weergegeven in de discipline 'Bodem' (§ 5.1.2.5).

5.2.3 Autonome ontwikkeling

Klimaatverandering

Door de klimaatverandering zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de chemische eigenschappen van het zeewater. Naast veranderingen in de algemene, gemiddelde waarden van bijvoorbeeld zeespiegel, temperatuur, etc. wordt er een toename verwacht in extreme klimaatgebeurtenissen. Zo zal een toename van extreme stormen zeer zeker een invloed hebben op de sedimentdynamiek aangezien sedimenttransport in grote mate plaatsvindt tijdens extreme hydraulische condities.

Op dit moment heerst er nog veel onzekerheid over de kwantificering van de invloeden van klimaatverandering op het mariene milieu, zeker op de schaalgrootte van het BNZ. Bovendien zijn de

effecten geïnduceerd door klimaatsverandering niet altijd te scheiden van effecten ten gevolge van andere (menselijke) invloeden. Divers onderzoek gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid (CLIMAR, QUEST4D, AMORE III) trachtte een antwoord te bieden op de invloed van de klimaatsverandering op onder meer stromingskarakteristieken, sedimenttransport, temperatuur, nutriëntenbalans en ecologie ter hoogte van het BNZ. Binnen het CLIMAR project werden verschillende tijdsreeksen geanalyseerd voor het BNZ. Deze bevestigen bijvoorbeeld de algemene tendens van zeespiegelstijging (Van den Eynde *et al.*, 2011). Trends voor golfhoogtes en windsnelheid zijn minder duidelijk.

Om tegemoet te komen aan deze onzekerheden rond klimaatvoorspellingen, wordt vaak gebruik gemaakt van klimaatscenario's. In Van den Eynde *et al.* (2011) zijn ook voor het BNZ scenario's opgesteld gaande van een gematigd scenario, met een verwachte zeespiegelstijging van 60 cm tegen 2100, tot een worst case scenario met een zeespiegelstijging van 2 m tegen 2100, en een toename in windsnelheid van 8 %. Hydrodynamische, golf en sediment transport modellen zijn gebruikt om de effecten van deze verschillende klimaatscenario's in te schatten op, o.a. de maximum stromingen in de nabijheid van havens, het dichtslibben van de vaargeulen en de kusterosie. De modellen tonen onder meer aan dat de golven aan de Belgische kust significant kunnen toenemen ten gevolge van de zeespiegelstijging (Van den Eynde *et al.*, 2011) en dat de pieken in waterniveau hoger zullen zijn tijdens stormen (Van Lancker *et al.*, 2012).

De meest recente klimaatvoorspellingen spreken ondertussen niet meer van een worst case scenario met een zeespiegelstijging van 2 m tegen 2100, maar al van 3 m tegen 2100. Dit scenario wordt als extreem scenario gehanteerd in het lopende Complex Project Kustvisie (www.kustvisie.be).

Waterkwaliteit

Er kan verwacht worden dat de antropogene invloed op de waterkwaliteit in het mariene milieu verder zal dalen. Bijvoorbeeld zouden de concentraties aan TBT, zware metalen, nutriëntentoevoer via rivieren, etc. een verdere positieve dalende trend moeten tonen in de toekomst. Deze trend is voornamelijk het gevolg van een stringenter wetgeving en beleidsmaatregelen (vb. het verbod op gebruik TBT sinds 2008, Kaderrichtlijn Water, Kaderrichtlijn Mariene Strategie, mestactieplan, etc.). Dalende concentraties werden bijvoorbeeld opgemerkt voor kwik, lood, tributyltin, PCB's en PAK's. Door het gebruik van koper als vervanging van TBT in anti-fouling verven, zal in de komende jaren bijzondere aandacht gaan naar de opvolging van dit metaal (Bijlage I MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a). Vanwege de scheepvaartdichtheid is het risico op olieverontreiniging in het BNZ vrij groot (zie ook effectbespreking in Hoofdstuk 5.8 'Veiligheidsaspecten'). Het gaat dan onder meer om moedwillige olielozingen en ongevallen op zee. De meeste verontreinigingen doen zich voor ter hoogte van de frequent gebruikte scheepvaartroutes. Wegens de aanduiding van de Noordzee als speciale zone onder het MARPOL-verdrag, de verbeterde havenontvangstinstallaties in de EU en de strengere regelgeving en controle, wordt een daling vastgesteld van het aantal lozingen en eveneens van het totale volume van de lozingen (Bijlage 1 MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a).

Windparken

Windturbines (inclusief eventueel aangebrachte erosiebescherming) betekenen een lokale wijziging van de morfologie van de zeebodem (Degraer *et al.*, 2019). Hoewel er lokaal ter hoogte van de windturbines een verstoring zal optreden van het natuurlijke sedimenttransport, wordt verwacht dat dit amper enig effect heeft op de globale natuurlijke processen in de ruimere omgeving. Daarvoor is immers het effect van elke constructie te gering en de afstand tussen de windturbines te groot (ARCADIS Belgium, 2011).

Op basis van de effectenbespreking en -beoordeling van de eerste windparken (vb. Ecolas, 2003 voor het C-Power windpark) werd oorspronkelijk geen significante invloed verwacht van één windturbineconstructie op de stroming. Echter, meer recente waarnemingen in situ, via luchtobservaties en modelleringen wijzen op het ontstaan van turbiditeitspluimen die zich over een aantal kilometers in het zog van windturbines uitstrekken, een afname van de snelheid van de bodemstromingen en de achtergrondspanning, en tegelijkertijd een toename van de turbulentie (Belgische Staat, 2018a). Ook zijn funderingen van windturbines mogelijks in staat om de golf-getransporteerde energie te reflecteren en diffunderen, waardoor de golfhoogte enerzijds licht wordt verminderd stroomafwaarts van de windparken, en anderzijds verhoogd stroomopwaarts.

Samenvattend kan dus besloten worden dat er op het vlak van hydrodynamica, sedimentdynamica en morfologie mogelijks effecten verwacht worden ten gevolge van de aanwezigheid van windparken op de controlezones voor zandwinning.

5.2.4 Effectbespreking

5.2.4.1 Impact op hydrodynamica en sedimenttransport

Doordat intensieve winning ingrijpt op het volume van de zandbanken, kan dit leiden tot een verstoorde morfologie en globale sedimentdynamiek. Op zijn beurt kan dit leiden tot veranderende stromingspatronen en afwijkende erosie/sedimentatiepatronen. Dergelijke wijzigingen kunnen aanleiding geven tot een verhoogde erosie voor de kust. De impact van zandwinning op kustverdediging wordt in een afzonderlijke paragraaf beschreven, na een bespreking van de lokale impact op de hydrodynamica.

Lokale impact

Intensieve ontginning ter hoogte van de Kwintebank (zie effectbespreking onder discipline 'Bodem') heeft, naast effecten op de bodem, ook tot een lokale wijziging van het hydrodynamisch regime geleid (Van Lancker *et al.*, 2010; De Backer *et al.*, 2017; Roche *et al.*, 2017). De centrale depressie ter hoogte van de Kwintebank (zone KBMA) gedraagt zich meer als een transportweg dan als een sedimentvang. Vermoedelijk verhinderen de hogere stromingssnelheden depositie bij tijkentering. Numerieke modellen tonen de enigszins erosieve aard van de depressie op korte termijn ten gevolge van de kanalisatie van de stroming, hoewel regeneratie van de depressie wordt gemodelleerd op middellange en lange termijn. Zoals reeds vermeld in de discipline 'Bodem', werd dergelijke regeneratie van de centrale depressie ter hoogte van de Kwintebank tot op heden nog niet waargenomen. De meest recente analyse van MBES tijdsreeksen toont aan dat enkel kleinere reliëfvormen in staat blijken te zijn om te herstellen door reorganisatie van lokaal materiaal (m.m. Dienst Continentaal Plat, FOD Economie, 2020). Het gebrek aan regeneratie van de diepe depressies zelf is onder meer te wijten aan het feit dat grovere relict-sedimenten werden verwijderd. Het transport van dergelijke grovere sedimenten naar de intensief ontgonnen zones wordt immers gelimiteerd door sporadische en verhoogde golfcondities (Van Lancker *et al.*, 2010; De Backer *et al.*, 2017; Roche *et al.*, 2017).

Bij het bepalen van de potentiële impact van zandextractie op de stroming en het sedimentatietransport is het vaak moeilijk om de natuurlijke variatie te onderscheiden van de wijzigingen ten gevolge van zandextractie. In dit kader werd een sedimenttransport database (Quest4D) opgemaakt, die het Belgisch en zuidelijk Nederlands deel van de Noordzee dekt. Aan de hand van deze database kunnen inschattingen gemaakt worden van het regeneratie- of herstelpotentieel van de zeebodem, gebaseerd op het natuurlijke depositiekarakter van het gebied. Het geeft ook inzicht in de gebieden die van nature meer erosief zijn en bijgevolg meer kwetsbaar voor de impact van antropogene activiteiten (Francken *et al.*, 2014).

Trendanalyse van waarnemingen over het gehele gebied van de Vlaamse Banken toont een algemene erosie van de zandbanken (Van Lancker *et al.*, 2010; Degrendele *et al.*, 2014). Dergelijke algemene daling van de bathymetrie werd evenwel in vraag gesteld en dient verder onderzocht te worden (Degrendele *et al.*, 2014).

Modellering van sedimenttransport ter hoogte van de Buiten Ratel heeft aangetoond dat diepteveranderingen ten gevolge van extractie een magnitude groter kunnen zijn dan de gemodelleerde natuurlijke bodemevolutie. In sommige gevallen wordt een belangrijke bodemerosie gemeten zelfs na middelmatige extractieactiviteiten. Indien deze samenvalt met periodes van intense hydrometeorologische omstandigheden kan de erosieve trend in belangrijke mate toenemen (Van Lancker *et al.*, 2011). Algemeen wordt echter aangenomen dat de dimensies van depressies ten gevolge mariene aggregaatextractie doorgaans te klein zijn om een invloed te kunnen hebben op de grootschaligere stromingspatronen in de Noordzee (Walker *et al.*, 2016). Hierdoor blijft het effect op stroming en sedimenttransport zeer lokaal, ter hoogte van de intens ontgonnen zones. De integratie van het nieuw referentieniveau in de scenario-opbouw van voorliggend MER, waarbij bodemverlaging zoveel mogelijk gespreid wordt over de te ontginnen oppervlakte van de verschillende controlezones, en tevens rekening gehouden wordt met de maximale ontginningsdiepte voor een duurzame exploitatie (FOD Economie, 2017, 2019), moet het risico op ontstaan van diepe depressies en mogelijks geassocieerde veranderingen in hydrodynamiek en sedimenttransport minimaliseren.

In de studie van Van Lancker *et al.* (2017) werden de fysische effecten onderzocht van zandwinning op de Hinderbanken (zone 4), meer bepaald de effecten op sedimenttransport in de nabijheid en op verdere afstand van het winningsgebied. Uit dit onderzoek bleek dat sedimentpartikels tijdens de winning tot 14 kilometer ver van het winningsgebied werden getransporteerd. Op langere termijn is het sedimenttransport

noordoostelijk georiënteerd. Pieken in sedimenttransport zijn hoofdzakelijk gerelateerd met de sterkte van de stroming. Tijdens extractieactiviteiten is de concentratie aan sediment een factor 1,25 groter dan ten opzichte van de referentiesituatie. Hieraan gerelateerd werd vastgesteld dat een verfijning van het sediment opgetreden is in de sector 4c, op basis van multibeam en backscatter tijdsreeksen.

Uit recente monitoringsrapporten voor de extractieactiviteiten ter hoogte van de Hinderbanken (Van den Eynde *et al.*, 2019b) blijkt verder dat, naast effecten op sedimenttransport en stromingen, er ook een effect van mariene aggregaatextractie kan optreden op de golfhoogten in het BNZ. Modelleringen tonen hierbij aan dat de impact op de golfhoogten ter hoogte van de kust relatief beperkt zal zijn (grootteorde 5-7 cm), maar dat de effecten verder offshore (en dus in de eigenlijke controlezones zelf) groter kunnen zijn (Van den Eynde *et al.*, 2019b).

Er wordt verondersteld dat de mariene aggregaatextractie bij alle uitvoeringsscenario's gespreid zal voorkomen in controlezones 1, 2, 3, en 4 (BAU en Scenario 2) en 5 (Scenario 1 en 3). Op die manier wordt de kans op een lokaal grote verlaging van de bodemstructuur beperkt en zodoende ook de kans op een significant effect op de waterstroming en het ruimtelijke erosie/depositie patroon. Bovendien betreft de beschreven activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4, en 5) grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit, waarbij bovendien rekening wordt gehouden met te ontginnen volumes ten opzichte van het nieuwe referentievlak dat vanaf 2021 zal gelden. Hierdoor komt een duurzame exploitatie van de getijdenbanken voor de komende concessieperiode niet in het gedrang.

Bij vergelijking tussen de uitvoeringsalternatieven kan enerzijds verondersteld worden dat er bij scenario 0 (BAU) en scenario 2 een iets kleiner effect ontstaat dan bij scenario 1 en scenario 3, dit doordat de oppervlakte beperkter is (geen zone 5 bij scenario BAU en 2, hoewel deze zeer klein is in oppervlakte). Anderzijds is de impact intenser bij scenario 2 en scenario 3 (iets grotere verlaging, daar groter te ontginnen volume). Er kan evenwel besloten worden dat de impact, op basis van vroegere modelleringen, voor alle scenario's verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) zal zijn.

Impact op kustverdediging

Door de winning van zand wordt de bodem ter plaatse van de extractie verlaagd. Dit heeft als gevolg dat stormgolven die er passeren plaatselijk minder energie verliezen, wat betekent dat de golfimpact op de zeevering verhoogd wordt. Dit is een direct gevolg van aggregaatextractie op de kustveiligheid bij storm (Verwaest, 2008). Dit wordt geëvalueerd in Van den Eynde *et al.* (2019b). Naast de directe impact van een verhoogde golfimpact bij storm is er een veel moeilijker te kwantificeren indirect effect op de kustveiligheid namelijk de kusterosie. Ten gevolge van aggregaatextractie kunnen stromingen, golven en zandtransportpaden in de omgeving van de winplaats wijzigen (zie vorige sectie), zodat er morfologische veranderingen optreden. Als de uitgestrektheid van deze morfologische veranderingen reiken tot aan de kustzone dan is er kusterosie. Voor de meeste zones langs de zeer intensief bebouwde Belgische kust leidt kusterosie tot een problematiek van verlaging van de kustveiligheid bij storm (Verwaest, 2008).

De impact van grootschalige extractie van mariene aggregaten in een ver offshore gesitueerde zone werd gemodelleerd met relevantie voor het veiligheidsniveau aan de kust. Aan de hand van gekoppelde stroomgolfmodellen werden een aantal numerieke experimenten uitgevoerd met veranderende waterdieptes. De modelleringsresultaten tonen aan dat scenario's van bodemverlaging ter hoogte van de Kwintebank die enkele jaren tot decaden vooruit blikken, resulteren in zeer beperkte toenames van de 1000-jarige golfhoogte langs de kustlijn met een verwaarloosbaar direct effect op de kustveiligheid bij storm. De toenames zijn in de grootteorde van 5 cm (Van den Eynde *et al.*, 2019b). Dit verwaarloosbaar direct effect op de kustveiligheid is in essentie te danken aan de relatief grote afstand van de zandwinningszones tot de kust en de aanwezigheid van andere zandbanken die de golfenergie afzwakken (Verwaest, 2008; Van Lancker *et al.*, 2010).

Gelet op de relatief grote afstand tot de kust van de vergunde zones voor het winnen van mariene aggregaten op het BNZ, wordt verwacht dat het langjarige morfologisch effect van de bodemverlaging in de controlezones zoals berekend in de verschillende scenario's van voorliggend MER op de kustzone van relatief zeer kleine omvang is en zal blijven in de komende jaren. Het effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4, en 5 op kustverdediging is bijgevolg verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**), voor alle uitvoeringsalternatieven.

5.2.4.2 Verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim

Een potentiële impact van de zandextractie is de verhoging van de turbiditeit met mogelijke effecten naar benthos, fytoplankton en vissen tot gevolg. Er moet een onderscheid gemaakt worden tussen een verhoging van het gehalte aan zwevende stoffen en de turbiditeit. Voornamelijk fijnere deeltjes (klei, silt) verhogen de turbiditeit door hun hoog specifiek oppervlak.

Pluimen (van zwevend stof) kunnen op drie manieren veroorzaakt worden door zandextractie (ARCADIS Belgium, 2016):

- Vlak bij de zeebodem door de mechanische verstoring van de zeebodem tijdens de zandextractie;
- Een oppervlakkige sedimentwolk door de overlaat van sediment en water vanuit de hopperzuiger;
- Een oppervlakkige sedimentwolk tijdens het terugvoeren van ongewenste fracties aan overmaat na de extractie.

Vooraf de laatste twee types veroorzaken een turbiditeitsverhoging. De omvang van de beïnvloede zone hangt af van de sedimentkarakteristieken (% fijn materiaal), de stromingssnelheden en waterdiepte.

Verhoging turbiditeit

Zandextractie in de Nederlandse kustwateren veroorzaakt een maximum turbiditeitswolk van 32 mg/l tijdens normale weercondities. Bij stormweer werden hogere concentraties vastgesteld (ICES, 2001).

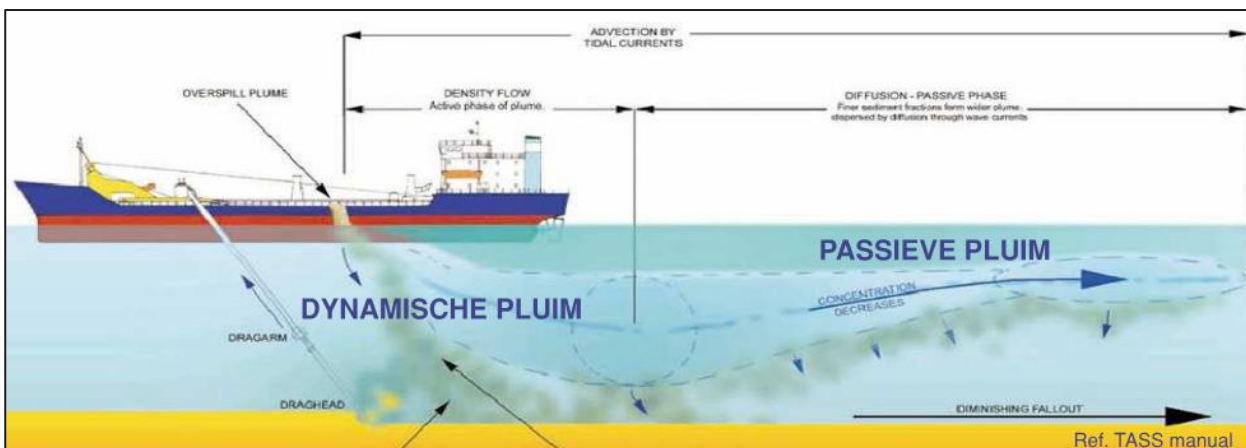
De natuurlijke suspensieconcentraties ter hoogte van de Vlaamse Banken, Gootebank en Thornton Bank kunnen tijdens stormen 10 tot 50 mg/l bedragen (zie referentiesituatie). De zandextractie veroorzaakt dus, afgaande op de hierboven beschreven literatuurwaarden, maximale toenames in concentratie van dezelfde grootteorde als de natuurlijke concentraties bij storm. Echter, bij zandwinning betreft het een lokale activiteit, terwijl storm een effect heeft op grotere ruimtelijke schaal. De toename gerelateerd aan zandwinningsactiviteiten is bovendien niet-cumulatief met de concentraties bij storm gezien voornamelijk bij goede weersomstandigheden ontgonnen wordt. Het dynamisch karakter van de Noordzee, met stromingen en getijden die zorgen voor waterverversing, geeft daarenboven aanleiding tot verdunning van de ontstane turbiditeitspluimen. Resultaten over de hoeveelheid gesuspendeerd materiaal tijdens extractieactiviteiten ter hoogte van de Hinderbanken (controlezone 4) bevestigen dat, hoewel de hoeveelheid gesuspendeerd materiaal tijdens extractieactiviteiten 1,25 x hoger ligt dan de natuurlijke achtergrondwaarden in het BNZ, de concentraties binnen de natuurlijke variabiliteit vallen (Van Lancker *et al.*, 2016, 2017). Echter, waakzaamheid is geboden wanneer extractieactiviteiten alternëren met onderhoudsbaggerwerken in de kustzone, wat aanleiding kan geven tot lokale verhoogde concentraties fijn gesuspendeerd sediment tot 1 g/l (Van Lancker *et al.*, 2017).

Door het lokale en tijdelijke karakter van ontginningsactiviteiten, in combinatie met de waterverversing en hydrodynamiek van het BNZ, zal het effect van verhoging van de turbiditeit ten gevolge extractie nagenoeg onmeetbaar zijn. Bovendien betreft de beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, en 4 zoals in het BAU scenario) een verderzetting van de bestaande activiteit, waardoor het effect van verhoging van turbiditeit van dezelfde grootteorde zal zijn als nu al het geval is.

Sedimentatie turbiditeitspluim

Naast een lokale en tijdelijke verhoging van de turbiditeit ten gevolge extractieactiviteiten, is er tevens een mogelijks indirect effect van de sedimentatie van de ontstane turbiditeitspluim. Vooral de fijnere fractie die in suspensie gebracht wordt heeft hierbij de mogelijkheid om over een grotere afstand getransporteerd te worden en neer te slaan (passieve sedimentpluim; Figuur 5.2–7). Een studie uit het Verenigd Koninkrijk gaf aan dat de bulk van de pluim (ongeveer 80 % zand in gewicht) sedimenteert in een zone van enkele honderden meters rond de hopperzuiger (ICES, 2001). Fijn materiaal zou tot 11 km van het extractiepunt kunnen migreren, fijn zand tot 5 km en medium zand tot 1 km. Dit werd ook geconcludeerd voor extractieactiviteiten door sleepopperzuigers in controlezone 4 (Hinderbanken), op basis van akoestische gegevens en modelleringen (Van Lancker *et al.*, 2017).

Monitoring uitgevoerd in 2014 ter hoogte van de Hinderbanken toonde duidelijk afgelijnde sedimentpluimen ten gevolge van extractieactiviteiten ter hoogte van de Oosthinder (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015; 2017). Depositie van de dynamische pluim (Figuur 5.2–7) werd dicht bij het ontgonnen tracé waargenomen, terwijl depositie van de passieve pluim op ongeveer 8 km van de laatste ontginningsactiviteit waargenomen werd, in de richting van de ebstroom (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015; 2017; Van Lancker & Baeye, 2015). Nog volgens berekeningen bleek dat sedimentpartikels die vrijgegeven worden in sector 4c tijdens extractieactiviteiten op piekmomenten (m.b.t. stroomsnelheden en amplitude) de mogelijkheid hebben om tot op 14 km ver te belanden in zuidwestelijke richting (Van Lancker *et al.*, 2017).



Figuur 5.2–7: Visualisatie dynamische en passieve pluim (Spearman *et al.*, 2011)

Gezien deze sector naast het SBZ-H 'Vlaamse Banken' gelegen is, kunnen deze partikels mogelijkwaarschijnlijk daar neerslaan waardoor de ecologisch waardevolle grindbedden mogelijks een impact ondervinden (zie ook Hoofdstuk 'Passende Beoordeling'). De te overbruggen afstand tussen sector 4c en de meest waardevolle grindbedden binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken' bedraagt ongeveer 8 km, wat dus binnen de reikwijdte van de passieve pluim ligt (Van Lancker *et al.*, 2016). Daarom werd naast onderzoek naar de sedimentpluimen, het onderzoek ter hoogte van de Hinderbanken ook toegespitst om de relatie te onderzoeken tussen de morfologie van de waardevolle grindbedden, de vangefficiëntie van fijne sedimenten (afkomstig van overvloed bij zandwinning) en de depositie van deze fijne sedimenten bovenop grindbedden. Er werd geen 'smothering'²⁴ van de grindbedden waargenomen maar wel een aanrijking van een fijne fractie in de zeebodemmatrix die vrijkomt bij omwoeling; fijne sedimenten worden gevangen en gebufferd in de grove zanden en schelpfragmenten van de grindzones (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015). Het bufferen van fijn materiaal kan gevolgen hebben voor de zeebodemfuncties (door verstopping van het poriënwater door een overmaat aan fijn materiaal) en aldus de zeebodemintegriteit aantasten. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen deze aanrijking met fijn materiaal en de intensieve extractieactiviteiten ter hoogte van de Hinderbanken, maar de grindbedden liggen wel in het stroomgebied van de meest zuidelijke extractiesector van controlezone 4 en modellen tonen aan dat afzetting mogelijk is onder kalme condities (zie eerder). Van Lancker *et al.* (2014; 2015; 2017) gaf aan dat dit aspect verder diende te worden opgevolgd en onderzocht.

Voorlopige resultaten gebaseerd op de meest recente analyse van backscatter tijdsreeksen (FOD Economie, Dienst Continentaal Plat, 2020; zie ook § 5.1.4.3) tonen aan dat er in andere ontgonnen sectoren geen aanrijking met fijne fractie of andere sedimentologische wijzigingen opgetekend worden, hoewel zandwinning ook daar plaatsvindt. Dit geldt bijvoorbeeld voor de meest ontgonnen sectoren van controlezone 2 in SBZ-H 'Vlaamse Banken' (van belang in het kader van de Passende Beoordeling; zie § 5.3.5), in tegenstelling tot de Oosthinder en Thornton Bank (cf. paragraaf hierboven). Vermoed wordt dat de huidige ontginning in deze sectoren te klein is qua grootteorde om een meetbaar effect vast te stellen in de monitoringsgegevens (m.m. Dienst Continentaal Plat, FOD Economie 2020). De finale resultaten van deze meest recente analyses op basis van multibeam en backscatter tijdsreeksen worden verwacht eind december 2020 en zullen mogelijks meer uitsluitsel kunnen geven over het risico op sedimentatie van fijn materiaal ter hoogte van de kwetsbare grindbedden.

²⁴ Verstikking door bedekking met sediment

Lopend onderzoek door Dienst Continentaal Plat naar sedimentpluimen wijst in de richting van meerdere bronnen binnen het BNZ (o.a. boomkorvisserij, bagger- en constructiewerken, windparken en zandwinning). De directe impact van de verschillende antropogene activiteiten valt echter niet éénduidig te onderscheiden. Hiervoor dient eerst de relatieve impact van de verschillende bronnen bepaald te worden, waarbij tevens rekening moet gehouden worden met het verschil in omvang, de ruimtelijke spreiding, en de samenstelling van de gegenereerde sedimentwolken van de verschillende activiteiten. Zo is zandwinning een duidelijk afgebakende activiteit binnen de daarvoor voorziene controlezones, terwijl boomkorvisserij over nagenoeg het volledige BNZ optreedt. Zonder die informatie is het moeilijk om directe relaties tussen de impact van één antropogene activiteit en de sedimentatie van de passieve pluim vast te stellen (m.m. Dienst Continentaal Plat, FOD Economie 2020). Verdere analyse van de sedimentwolken, alsook wat betreft mogelijkheden met MBES in dit kader (eerste testresultaten), is lopende binnen Dienst Continentaal Plat, en een afgelijnde onderzoeksstrategie hierover zal voorgesteld worden eind 2021 (zie ook § 5.2.7).

Tijdens de extractieactiviteiten op het BNZ wordt er slechts een kleine hoeveelheid fijn materiaal in suspensie gebracht; in tegenstelling tot extracties in Engelse wingebieden (waarnaar verwezen wordt in voorgaande paragrafen), waar grovere korrelgroottes worden ontgonnen en het proces resulteert in een grote hoeveelheid fijnere fractie die via overvloed van het zeefproces terug in zee belandt. De reden hiervoor is tweërlei:

- Enerzijds bevat het sediment in de controlezones slechts een gering percentage silt ($< 63 \mu\text{m}$), waardoor de zandbanken een relatief kleine bron van fijn sediment zijn dat omgewoeld kan worden. Voor de Hinderbanken bedraagt dit percentage gemiddeld 0,13 % over 190 in situ bepalingen van de partikelgrootteverdeling (PSD Particle Size Distribution) (m.m. Zeegra vzw 2020). Monitoring ter hoogte van de Hinderbanken (controlezone 4) toonde eerder een percentage van 3 à 5 % silt aan (Van Lancker *et al.*, 2016);
- Anderzijds wordt er tijdens het ontginningsproces 'omgekeerd' gezeefd in vergelijking met de Engelse situatie, daar het doel is om zoveel mogelijk fijn materiaal te ontginnen en de grovere fractie af te zeven en als overvloed af te voeren (i.t.t. 'grind' winning in Engelse wingebieden).

Op basis hiervan kan verondersteld worden dat de aanrijking met fijne fractie gemeten ter hoogte van de Hinderbanken (zie eerder) niet noodzakelijkerwijs het gevolg is van sedimentatie van de turbiditeitspluim veroorzaakt door mariene aggregaatextractie. Het zou ook het gevolg kunnen zijn van sedimentologische wijzigingen doordat een onderliggende geologische laag bestaande uit een fijnere korrel komt te dagzomen aan het sedimentoppervlak (zie ook Van Lancker *et al.*, 2016). Met de implementatie van het nieuw referentievlak zal dit risico echter beperkt blijven. Voor alle scenario's binnen voorliggend MER geldt dat de te ontginnen volumes ten opzichte van dit referentievlak niet worden overschreden.

De toename in turbiditeit ten gevolge van zandextractie is tijdelijk en beperkt in omvang. Bovendien is de verhoogde turbiditeit maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke turbiditeit bij storm. De beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5) betreft daarnaast grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit (scenario BAU). De ontginningen in de nieuw afgebakende controlezone 5, welke zeer beperkt van omvang is, zullen niet van die grootteorde zijn dat de turbiditeit drastisch wijzigt in scenario 1 en 3. Het extra te ontginnen volume van 5 M m^3 (scenario 2 en 3) zal net als het volume voor alle andere scenario's en controlezones gespreid in ruimte en tijd ontgonnen worden. Het effect op de turbiditeit per tijds- en ruimte-eenheid zal dus niet merkbaar wijzigen voor de verschillende uitvoeringsscenario's. Daarom wordt het effect van verhoging van de turbiditeit als **gering negatief** beschouwd, bij alle uitvoeringsalternatieven.

Sedimentatie van de turbiditeitspluim is niet verwaarloosbaar. Recent onderzoek heeft immers aangetoond dat het risico bestaat dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, waardoor mogelijkerwijs ook de ecologisch waardevolle grindbedden een impact kunnen ondervinden. Dit houdt mogelijks gevolgen in voor de zeebodemintegriteit- en functies. De aanrijking met fijn materiaal is echter geen algemeen meetbaar verschijnsel voor de verschillende controlezones, en de directe link tussen sedimentatie van fijn materiaal en mariene aggregaatextractie is nog niet aangetoond. Omwille van deze onzekerheden, in combinatie met het gegeven dat de beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5) grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit inhoudt, wordt het effect van sedimentatie van de passieve turbiditeitspluim als **gering negatief** beoordeeld, voor alle scenario's. Bij scenario 1 en 3 grijpt de winning plaats over een iets grotere oppervlakte in vergelijking met scenario 0 (BAU) en scenario 2. Anderzijds is er een intensievere ontginning met grotere volumes bij

scenario 2 en 3. Echter, gezien de ontginningen in alle scenario's gespreid over de beschikbare oppervlakte voor de controlezones plaatsvinden, en de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuwe referentievlak nergens worden overschreden, zal het risico op aantasting van de diepere geologische lagen beperkt zijn, voor alle scenario's. Doordat er slechts een beperkte hoeveelheid fijne fractie ($< 63 \mu\text{m}$) in suspensie gebracht wordt tijdens de ontginningsactiviteiten, zal het effect van de passieve turbiditeitspluim gering zijn.

5.2.4.3 Impact op waterkwaliteit

Het chemische transport ter hoogte van het scheidingsvlak bodem-water wordt bepaald door de fysische karakteristieken van de bodemlaag (korrelgrootte, porositeit), de concentratiegradiënten in bodem en water, de dikte van de grenslaag en de activiteit van organismen. Het is zonder meer duidelijk dat zandextractie dit evenwicht tijdelijk grondig verstoort (Posford *et al.*, 2001).

Een mogelijk effect is de daling van de zuurstofgehalten in het water door de verstorend van anaerobe sedimentlagen. De gesuspendeerde sedimentpartikels zorgen op die manier voor een tijdelijke zuurstofvraag vanwege de aanwezigheid van reducerende bestanddelen zoals organisch materiaal, sulfiden, ammonium. Gezien er voornamelijk zandlagen geëxtraheerd worden, is dit effect wellicht te verwaarlozen. Bovendien zijn extractiewerken van korte duur en beperkt in de ruimte, en is het vernieuwen van het zeewater door de stroming een dermate snel proces dat de waterkolom ter hoogte van de zandextractie niet significant zal verschillen van overige zones (Phua *et al.*, 2004).

Mariene sedimenten bevatten organisch materiaal en nutriënten. Deze nutriënten kunnen bij ontginningsactiviteiten zowel vrijkomen aan het wateroppervlak (turbiditeitspluimen) of ter hoogte van de zeebodem. Deze toename van nutriënten in het zeewater kan de primaire productie doen toenemen. Studies in Australië en het Verenigd Koninkrijk toonden een duidelijke toename aan biomassa aan in de zone waar fijnere sedimenten ontgonnen werden (Phua *et al.*, 2004). Voor de Belgische mariene wateren geldt dat de stikstof- en fosfor—indicatoren (als belangrijkste nutriënten) in de offshore gebieden over de periode 2011-2016 op een Goede Milieutoestand wezen en dat de trend voor deze nutriënten stabiel blijft op lange termijn (Belgische Staat, 2018a).

Door ontginningsactiviteiten kunnen ook zware metalen vrijkomen uit het sediment. Er wordt aangenomen dat enkel de bovenste laag van de zeebodem zware metalen bevat (Phua *et al.*, 2004). Het sediment wordt blootgesteld aan een oxische omgeving waardoor zware metalen gemobiliseerd worden via de oxidatie van metaalcomplexen. Bij zandextractie is de kans dat deze remobilisatie van zware metalen een significant effect oplevert zeer gering, gezien er voornamelijk grovere sedimenten geëxtraheerd worden met een laag percentage aan fijn materiaal en lage concentraties aan zware metalen (Posford *et al.*, 2001).

Analoog als voor zware metalen, is de potentiële impact van het vrijkomen van organische pollutanten uit de bovenste sedimentlaag door de extractie vrij gering, gezien er voornamelijk zand geëxtraheerd wordt met een laag percentage aan fijne deeltjes en organisch materiaal.

Het effect van zandextractie op de waterkwaliteit wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor alle uitvoeringsalternatieven.

5.2.4.4 Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden in juli 2012 door de Belgische Staat de kenmerken van de Goede Milieutoestand (GMT) en de milieudoelen gedefinieerd, op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen uit Bijlage I van de KRMS (zie ook Hoofdstuk 4.2.3). Deze werden herzien in 2018 (Belgische Staat, 2018b). In voorliggend hoofdstuk wordt de mogelijke impact besproken van de extractie van mariene aggregaten in het BNZ op de GMT en milieudoelen voor de beschrijvende elementen **D7 (Hydrografische omstandigheden)**, **D8 (Contaminanten)** en **D10 (Zwerfvuil)**, gezien deze laatste twee betrekking hebben tot de waterkwaliteit.

D5 (Eutrofiëring) is eveneens gerelateerd aan de discipline 'Water', maar gezien er voor deze descriptor in België geen milieudoelen gedefinieerd zijn met relevantie voor mariene aggregaatextractie, wordt binnen dit hoofdstuk niet verder ingegaan op de impact van de ontginningsactiviteiten op de milieudoelen van

descriptor D5. **D6 (Zeebodemintegriteit)** werd besproken in de discipline 'Bodem' en komt verder ook terug aan bod in de discipline 'Fauna, Flora & Biodiversiteit'.

Goede Milieutoestand en relevante milieudoelen

GMT volgens de Kaderrichtlijn Mariene Strategie – De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van beschrijvend element D7, D8 en D10 als volgt:

- D7 Hydrografische omstandigheden: Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade;
- D8 Contaminanten: Concentraties van vervuulende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden;
- D10 Zwerfvuil: De eigenschappen van, en de hoeveelheden zwerfvuil op zee veroorzaken geen schade aan de kust- en het mariene milieu.

GMT in Belgische mariene wateren – De Goede Milieutoestand in Belgische mariene wateren wordt bereikt wanneer (Belgische Staat, 2018c):

- **D7** Hydrografische omstandigheden: binnen deze descriptor worden twee parameters bepaald:
 - **C1:** De ruimtelijke omvang en spreiding van de permanente wijziging van de hydrografische omstandigheden (bijvoorbeeld wijzigingen van de golfwerking, van stromingen, van het zoutgehalte, van de temperatuur) op de zeebodems en in de waterkolom, meer bepaald gekoppeld aan fysiek verlies van de natuurlijke zeebodems;
 - **C2:** Ruimtelijke omvang van ieder bentisch habitatype dat negatieve effecten ondergaat (fysieke en hydrografische eigenschappen en eraan verbonden levensgemeenschappen) als gevolg van de permanente wijziging van de hydrologische omstandigheden;
- **D8** Contaminanten:
 - **C1:** De concentratie verontreinigende stoffen in het milieu (water, sediment en biota) binnen de afgesproken limieten (EQS²⁵ uit KRW, EAC²⁶ ontwikkeld binnen OSPAR) vallen; waar deze ontbreken (bv. radionucliden), is de richtlijn dat de algemene tendens niet stijgend is;
 - **C2:** De effecten van verontreinigende stoffen, met inbegrip van cumulatieve en synergetische effecten, op bepaalde soorten en habitats binnen de afgesproken limieten (relevante OSPAR EcoQO²⁷) vallen;
 - **C3:** De ruimtelijke omvang en de duur van de significante ernstige verontreinigingen tot een minimum beperkt worden;
 - **C4:** De schadelijke effecten van significante ernstige verontreinigingen op soorten en habitats tot een minimum beperkt en indien mogelijk tot nul teruggebracht worden.
- **D10** Zwerfvuil:
 - **C1:** De samenstelling, hoeveelheid en ruimtelijke spreiding van afval aan de kust, in de bovenlaag van de waterkolom en op de zeebodem, liggen op een niveau dat geen schade veroorzaakt aan het kust- en mariene milieu. In afwachting van internationaal vastgestelde drempelwaarden voor deze niveaus, wordt een afname in de afvalhoeveelheid vooropgesteld.
 - **C2:** De samenstelling, hoeveelheid en ruimtelijke spreiding van microafval aan de kustlijn, in de bovenlaag van de waterkolom en in het zeebodemsediment, liggen op een niveau dat geen schade veroorzaakt aan het kust- en mariene milieu.
 - **C3:** De hoeveelheid door zeedieren opgenomen afval en micro-afval ligt op een niveau dat niet schadelijk is voor de gezondheid van de betrokken soorten.

Relevante milieudoelen – de milieudoelen, gerelateerd aan descriptor D7, D8 en D10, die relevant worden geacht in het kader van de mariene aggregaatextractie zijn hieronder opgelijst. Voor een opsomming van alle milieudoelen en gerelateerde indicatoren met betrekking tot descriptoren D7, D8 en D10, wordt verwezen naar het rapport van de Belgische Staat (2018c).

²⁵ Environmental Quality Standards (EQS), opgesteld door de Europese Unie (Richtlijn 2008/105/EG) in het kader van de Kaderrichtlijn Water

²⁶ Environmental Assessment Criteria

²⁷ Ecological Quality Objectives

- **D7.1:** Veranderingen ten gevolge van nieuwe projecten worden als significant beschouwd als ze (i) een fysiek verlies betekenen (zoals gedefinieerd in D6), (ii) een variatie van meer dan 10 % veroorzaken in absolute waarde van de gemiddelde schuifspanning op de bodem ten opzichte van de referentiesituatie, of (iii) ze een variatie van meer dan 10 % veroorzaken in absolute waarde van de duur van sedimentatie of erosie ten opzichte van de referentiesituatie.
- **D7.2:** In afwachting van het definiëren van een gemeenschappelijke methodologie op OSPAR-niveau zal de omvang van de volgende zones worden gerapporteerd als parameter die negatieve gevolgen ondergaat van de permanente wijzigingen van de hydrografische omstandigheden die te wijten zijn aan de aanwezigheid of de exploitatie van een infrastructuur: (i) de zones die een fysiek verlies in de zin van criterium D6C1 hebben ondergaan ; (ii) de in criterium D7C1 geïdentificeerde zones, waarvan de habitatclassificatie zou veranderen volgens het voorspellingsmodel voor benthische habitats dat in het raam van EMODNet-habitat is ontwikkeld voor de Keltische Zee en de ruime Noordzee (Populus *et al.*, 2017).
- **D8.4:** Het gemiddelde aandeel van met olie besmeurde zeezoeten bedraagt minder dan 10 % van het totale aantal op het strand gevonden dode of stervende dieren.
- **D8.6:** Er is een trend naar geen illegale lozingen van MARPOL annex I en II substanties, geobserveerd door controlepatrouilles vanuit de lucht.
- **D8.8:** Geen toename van het risico op acute verontreiniging van de zee, zoals gekwantificeerd door de 'BE-AWARE'-methode. Deze methodiek is gezamenlijk ontwikkeld door de verdragsluitende partijen bij de Bonn-overeenkomst voor de Noordzee.
- **D10.1:** Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden aangespoeld afval dat schade kan berokkenen aan het mariene leven en de habitats, conform de richtlijnen met betrekking tot het monitoren van zeezwerfvuil op de stranden (OSPAR Beach Litter Monitoring in mariene milieus - 2010).
- **D10.3:** Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden op zee opgevisst afval.

Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

De impact van mariene aggregaatextractie op de Goede Milieutoestand en milieudoelen met relevantie tot de discipline 'Water' is vooral gerelateerd aan descriptor D7. De impact op D8 en D10 zal beperkt zijn, gezien mariene aggregaatextractie een verwaarloosbaar effect heeft op de waterkwaliteit. De impact op descriptor D8 wordt verder besproken in § 5.8 'Veiligheidsaspecten'. In de context van de bespreking van de impact van de mariene aggregaatextractie op de Goede Milieutoestand en de milieudoelen is het relevant te verwijzen naar het **monitoringsprogramma** dat opgesteld werd om hypothesen te testen aangaande de impact van mariene aggregaatextractie ter hoogte van de Hinderbanken (controlezone 4) (Van Lancker *et al.*, 2014, 2015, 2016, 2017; Van den Eynde *et al.*, 2019a, b). Deze monitoring spitst zich onder meer toe op hydrodynamische processen en sedimenttransport met terugkoppelingen naar zowel modelleringen als veldstudies. De vooropgestelde hypothesen van het monitoringsprogramma zijn binnen voorliggende bespreking erg relevant gezien zij gebaseerd zijn op bevindingen van de Vlaamse Banken regio, waar reeds 30 jaar ontgonnen en gemonitord wordt. Samenvattend zijn de belangrijkste hypothesen (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015):

1. Regeneratieprocessen van de zeebodem zijn zeer traag;
2. Grootschalige extractie leidt tot depressies van de zeebodem; deze hebben geen impact op de ruimtelijke connectiviteit van habitats (D6);
3. Effecten zijn lokaal, er worden geen effecten verwacht in het verre veld;
4. Resuspensie en/of turbiditeit ten gevolge van overflow (overvloed) tijdens het extractieproces leidt niet tot een belangrijke verfijning van de sedimenten (D6);
5. Mariene aggregaatextractie heeft geen significante impact op de integriteit van de zeebodem (D6) en leidt niet significant tot permanente wijzigingen van de hydrografische condities (D7);
6. Cumulatieve effecten met andere sectoren (zoals visserij) zijn minimaal;
7. Extractie op grote schaal leidt niet tot veranderingen in verlies van golfenergie met impact op habitats die meer in de richting van de kust voorkomen.

Deze hypothesen stemmen inderdaad grotendeels overeen met de conclusies in voorgaande paragrafen binnen zowel de discipline 'Bodem' als 'Water', daar zij op basis van dezelfde bevindingen (monitoring en modellering in hoofdzaak ter hoogte van de Vlaamse Banken) gebaseerd zijn.

Hypothese 3, 4 en 5 worden naar aanleiding van recente monitoringsresultaten evenwel (gedeeltelijk) in vraag gesteld. Er werd immers captatie en buffering waargenomen van fijne sedimenten (potentieel

afkomstig van de turbiditeitspluim van zandwinning) in de grove zanden en schelpfragmenten van de ecologisch waardevolle grindzones (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015). Er werd anderzijds geen ‘smothering’ (verstikking) van de grindbedden waargenomen (zie eerder). Het bufferen van fijn materiaal kan gevolgen hebben voor de zeebodemfuncties (door verstopping van het poriënwater door een overmaat aan fijn materiaal) en aldus de zeebodemintegriteit aantasten. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen deze aanrijking met fijn materiaal en de intensieve extractieactiviteiten ter hoogte van de Hinderbanken (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015, 2017). Recente analyse van tijdsreeksen toont bovendien aan dat er geen zelfde mate van aanrijking met fijne fractie of andere sedimentologische wijzigingen optreden in andere ontgonnen sectoren, hoewel zandwinning ook daar plaatsvindt. De impact van fijne sedimenten afgezet door passieve turbiditeitspluimen ten gevolge zandwinning lijkt dus geen algemeen meetbaar fenomeen te zijn.

Wat betreft de impact van mariene aggregaatextractie op de schuifspanning zoals gespecificeerd in milieudoel D7.1, tonen monitoringsresultaten voor de Hinderbanken aan dat wijzigingen in de schuifspanning beperkt bleven tot ongeveer 6 %, wat dus binnen de limiet van 10 % zoals vooropgesteld in D7.1 valt (Van Lancker *et al.*, 2016). Gezien de beperkte oppervlakte die verstoord wordt door mariene aggregaatextractie (max. 4 % van het totale BNZ), zal er geen wijziging in de habitatclassificatie optreden zoals gespecificeerd in milieudoel D7.2 (zie ook Figuur 5.3–1). De implementatie van het nieuwe referentievlak voor de komende concessieperiode heeft bovendien tot doel om de bodemintegriteit en morfologie zo min mogelijk te impacteren (zie eerder). De te ontginnen volumes binnen de scenario’s van voorliggend MER overschrijden voor geen enkele sector de volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak op 10 jaar (zie Tabel 5.1-2), waardoor duurzame exploitatie van de zandbanken, en dus de milieudoelen met betrekking tot de hydrografische omstandigheden, niet in het gedrang komen voor de komende concessieperiode.

De impact van de ontginningsactiviteiten op de milieudoelen van D6 wordt verder besproken binnen de discipline ‘Fauna, Flora & Biodiversiteit’.

Op basis van bovenstaande hypothesen (die gebaseerd zijn op monitoringsresultaten van de Vlaamse Banken regio) en op basis van de effectbesprekingen binnen de disciplines ‘Bodem’ en ‘Water’, wordt besloten dat er geen significante impact ten gevolge van mariene aggregaatextractie op het behalen van de Goede Milieutoestand en de milieudoelen voor descriptor D7 (Hydrografische omstandigheden) verwacht wordt. Voor descriptor D6 (Zeebodemintegriteit) is de beoordeling genuanceerd:

Er wordt verondersteld dat de eigenlijke verwijdering van substraat en wijzigingen in topografie ten gevolge van aggregaatextractie geen significante impact hebben op de integriteit van de zeebodem en de connectiviteit van de habitats. Een beperkte impact is mogelijk, maar significante impacten worden niet verwacht, des te meer gezien er een nieuw referentievlak voor zandwinning wordt geïmplementeerd vanaf 2021, waardoor duurzame exploitatie van de zandbanken voor de komende concessieperiode niet in het gedrang komt.

In het nabije veld (ter hoogte van intensief ontgonnen zones) treden veelal sedimentologische wijzigingen op; er ontstaat een meer heterogeen habitat, maar er is geen sprake van eenzijdige significante verfijning van de sedimenten. Voor dit aspect wordt eveneens geen significante impact verwacht op de Goede Milieutoestand van D6.

In het verre veld werd tot nog toe geen ‘smothering’ (verstikking) van de grindbedden waargenomen ten gevolge van de turbiditeitspluim. Anderzijds bestaat er een risico dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld door captatie en buffering van deze fijne sedimenten in de bodemmatrix, met mogelijke gevolgen voor de zeebodemfuncties. Op basis van de meest recente gegevens van Dienst Continentaal Plat blijkt aanrijking met fijne fractie geen algemeen meetbaar fenomeen te zijn voor de verschillende controlezones. Tijdens het zandwinningsproces komt bovendien maar een beperkte hoeveelheid fijn sediment vrij, doordat voornamelijk de grove fractie wordt afgezeefd aan boord en als overvloed terug in zee belandt. Verder onderzoek en monitoring in de komende jaren, alsook de publicatie van meest recente waarnemingen van multibeam en backscatter gegevens (voorzien eind december 2020), zal meer informatie verschaffen aangaande het risico op aanrijking met fijne sedimenten ten gevolge mariene aggregaatextractie. Voorzichtigheidshalve dient voor dit aspect een mogelijke impact op de zeebodemintegriteit en het behalen van de Goede Milieutoestand voor D6 bijgevolg niet uitgesloten te worden. Indien op een bepaald ogenblik uit de studies en monitoring blijkt dat de integriteit van de zeebodem inderdaad in het gedrang komt, dient gezocht te worden naar milderende maatregelen (zie verder).

5.2.4.5 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op water

Er wordt verondersteld dat de mariene aggregaatextractie bij alle uitvoeringsscenario's gespreid zal voorkomen in controlezones 1, 2, 3, en 4 (BAU en Scenario 2) en 5 (Scenario 1 en 3). Op die manier wordt de kans op een lokaal grote verlaging van de bodemstructuur beperkt en zodoende de kans op een significant effect op **de waterstroming en het ruimtelijke erosie/depositie** patroon eveneens geminimaliseerd. Gezien de relatief kleine verschillen tussen de 4 uitvoeringsscenario's, wordt het effect van alle scenario's daarom als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beschouwd. De impact op kustverdediging is eveneens verwaarloosbaar.

De **toename in turbiditeit** ten gevolge van de zandextractie is tijdelijk en beperkt in omvang. Bovendien is de verhoogde turbiditeit maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke turbiditeit bij storm. Verder betreft de beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5) grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit (scenario BAU). Het effect op de turbiditeit per tijds- en ruimte-eenheid zal niet merkbaar wijzigen voor de verschillende uitvoeringsscenario's. Daarom wordt het effect van verhoging van de turbiditeit als gering negatief beschouwd, bij alle uitvoeringsalternatieven.

Sedimentatie van de turbiditeitspluim is niet verwaarloosbaar. Recent onderzoek heeft immers aangetoond dat het risico bestaat dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld (tot 14 km), wat mogelijke gevolgen voor de zeebodemfuncties en aldus de zeebodemintegriteit inhoudt. De aanrijking met fijn materiaal is echter geen algemeen meetbaar verschijnsel voor de verschillende controlezones, en de directe link met overvloed afkomstig van mariene aggregaatextractie is niet bevestigd. De beschouwde activiteit (BAU scenario) betreft bovendien een verderzetting van de bestaande activiteit. Het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim wordt daarom voor alle scenario's als gering negatief beoordeeld.

Het effect van zandextractie op de **waterkwaliteit** wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor alle uitvoeringsalternatieven.

In onderstaande tabel worden de effecten op water samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).

Effecten op water	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Impact op hydrodynamica en sedimenttransport	0	0	0	0
- Verhoging van turbiditeit - Sedimentatie turbiditeitspluim	-	-	-	-
Impact op waterkwaliteit	0	0	0	0

5.2.5 Leemten in de kennis

Er werd reeds aangehaald dat het vaak moeilijk is een onderscheid te maken tussen natuurlijke variabiliteit en variabiliteit veroorzaakt door menselijke activiteiten (Belgische Staat, 2018a). De laatste jaren werd dan ook veel onderzoek gericht op het beter in beeld brengen van de (vaak zeer hoge) natuurlijke variabiliteit. Een voorbeeld hiervan is de vaststelling dat de natuurlijke variabiliteit van gesuspenseerd sediment hoger was dan oorspronkelijk verwacht (Van Lancker *et al.*, 2017). Toch blijven hier nog onzekerheden en leemten in de kennis bestaan. Eén van de aanbevelingen hieraan gerelateerd en geformuleerd in de actualisatiestudie KRMS (Belgische Staat, 2018a) is om continu metingen uit te voeren op elke bemonsteringsplaats om het getijeffect te evalueren. Zo toont trendanalyse van waarnemingen over het gehele gebied van de Vlaamse Banken een algemene erosie van de zandbanken (Van Lancker *et al.*, 2010; Degrendele *et al.*, 2014). Dergelijke algemene daling van de bathymetrie wordt evenwel in vraag

gesteld en kan het gevolg zijn van meetfouten of van fluctuaties in de accuraatheid van de referentiemodellen voor bepaling van de globale trends (Degrendele *et al.*, 2014). Het huidige monitoringsprogramma en de metingen o.a. uitgevoerd door Dienst Continentaal Plat sluiten hierbij aan en laten toe om de evolutie van de topografie, morfologie, oppervlakkige sedimenten, sedimenttransport en bodemschuifspanning op te volgen, mede door middel van tijdsreeksen van multibeam en backscatter gegevens. Bijkomende resultaten hiervan zullen gepresenteerd worden tijdens de voorziene studiedag zandwinning eind november 2020 en kunnen steeds als bijlage bij de toekomstige concessieaanvragen gevoegd worden. Verdere rapporten ed. zullen daarna ook beschikbaar worden gesteld (voorzien vanaf eind december 2020). Vooral het monitoren van de ontginningsdiepte ten opzichte van het nieuwe referentievlak (vanaf 2021), uitgevoerd door Dienst Continentaal Plat, zal toelaten om té intensieve ontginning, die mogelijks een significante wijziging van de zeebodemintegriteit en daarmee gerelateerde hydrografische omstandigheden inhoudt, in kaart te brengen en bepaalde zones (tijdelijk) te sluiten voor ontginning indien nodig.

Naast de moeilijkheid omtrent het onderscheiden van de impact van antropogene activiteiten van natuurlijke variabiliteit, is het ook moeilijk om effecten toe te schrijven aan één welbepaalde activiteit. Zo toont lopend onderzoek naar sedimentpluimen van de Dienst Continentaal Plat aan dat er verschillende bronnen binnen het BNZ aanwezig zijn (o.a. boomkorvisserij, bagger- en constructiewerken, windparken, en zandwinning). Echter, de afzonderlijke bijdrage van ieders van deze activiteiten tot het ontstaan van sedimentpluimen bepalen is niet eenvoudig, gezien er verschillen in omvang, ruimtelijke spreiding en samenstelling van de gegenereerde sedimentpluimen bestaan tussen de activiteiten. Een onderzoeksstrategie hiervoor zal uitgewerkt worden tegen eind 2021 (m.m. Dienst Continentaal Plat, FOD Economie 2020).

De effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld zijn nog onvoldoende gekend. Bij monitoring van de mogelijke effecten van ontginningsactiviteiten ter hoogte van de Hinderbanken werd ter hoogte van de ecologisch waardevolle grindbedden een aanrijking met fijn materiaal vastgesteld. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen deze aanrijking en de intensieve extractieactiviteiten ter hoogte van de Hinderbanken (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015, 2017), maar deze link valt niet uit te sluiten. Meer recente gegevens afkomstig van monitoring ter hoogte van controlezone 2 (lopende studies Dienst Continentaal Plat) wijzen niet op een aanrijking met fijn materiaal in deze zone, hoewel ontginningsactiviteiten er eveneens plaatsvinden. Aanrijking met fijne sedimenten blijkt dus geen algemeen meetbaar fenomeen te zijn voor alle controlezones. Deze aspecten dienen verder onderzocht te worden binnen het lopende monitoringsprogramma (zie ook Van den Eynde *et al.*, 2019a). Daarnaast is een detailkartering van de grindbedden in SBZ-H 'Vlaamse Banken' momenteel lopende naar aanleiding van een studie naar de (toekomstige) windparken in en nabij N2000-gebied, in opdracht van Dienst Marien Milieu (m.m. FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu 2020). Resultaten hiervan worden verwacht ten laatste eind 2022 en zullen toelaten meer concreet te kunnen inschatten wat het risico is op aanrijking met fijne sedimenten op de grindbedden binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

5.2.6 Mitigerende maatregelen

Er worden geen significant negatieve effecten van mariene aggregaatextractie met betrekking tot de discipline 'Water' vastgesteld voor de komende concessieperiode. Er dringen zich dus geen mitigerende maatregelen op.

Wel kan hier gewezen worden op de (gedeeltelijke) onzekerheid omtrent de mogelijke effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim op de bodemintegriteit en kwetsbare grindbedden (zie vorige sectie). Belangrijk in dit opzicht is de invoering van het nieuwe referentievlak, dat voor geen van de scenario's binnen voorliggend MER overschreden wordt in de komende concessieperiode (10 jaar, bepaald per opeenvolgende periode van 5 jaar). Hierdoor komt duurzame exploitatie van de zandbanken niet in het gedrang en worden kwetsbare geulen en flanken van de zandbanken zoveel mogelijk gevrijwaard. Constante monitoring van de ontginningsdiepten voor de verschillende controlezones, en de weerslag daarvan op de bathymetrie, zeebodemtopografie en sedimentologische eigenschappen, is hierbij echter van cruciaal belang. In dit opzicht is het aangewezen dat er tussentijdse evaluatie plaatsvindt aan de hand van kaarten van de bathymetrische situatie ten opzichte van het referentievlak (cf. monitoring en analyse door Dienst Continentaal Plat). Indien er een significante aantasting van de zeebodemintegriteit dreigt, kunnen alsnog mitigerende maatregelen voorgesteld worden (zie ook § 5.1.6 en 5.1.7).

Zo zou het aangewezen kunnen zijn om maatregelen toe te passen die de mogelijke impact van de overvloed tijdens het extractieproces mitigeren, zowel door het ontstaan van de turbiditeitspluim te beperken, als door de richting en het eventuele neerslaggedrag ervan te beïnvloeden.

Tot de eerste categorie behoort het mogelijks opleggen van een verbod op overvloed in bepaalde gebieden om op die manier zones van groot ecologisch belang (o.a. de grindbedden) te onttrekken van sedimentatie van passieve turbiditeitspluimen. Dergelijke maatregel is evenwel niet eenvoudig te bepalen, gezien rekening gehouden moet worden met fluctuerende hydrodynamische condities die het sedimentatieproces van de turbiditeitspluimen bepalen. Bijkomstig is deze maatregel vanuit het zandwinningsproces technisch en economisch niet haalbaar. Er kan wel rekening gehouden worden met de stromingsrichting, waarbij de extractieactiviteiten in zones die dicht bij kwetsbare gebieden liggen (vb. zone 4) worden uitgevoerd op het moment dat de dominante reststroming het fijne sediment in een richting weg van de kwetsbare gebieden voert (vb. voor zone 4 enkel bij vloed, zodat stroming richting NO gaat, en niet bij eb wanneer de stromingsrichting ZW is, richting kwetsbare grindbedden).

Het eigenlijke effect (mogelijke aanrijking van de zeebodemmatrix met fijn materiaal) dient in eerste instantie in meer detail bestudeerd te worden (zie 'Leemten in de kennis').

5.2.7 Monitoring

Voor aanbevelingen naar bijkomende monitoringsinspanningen (bovenop de lopende monitoring naar de effecten van de extractieactiviteiten) wordt verwezen naar de bespreking van de leemten in de kennis. Nieuwe inzichten zullen steeds meegenomen worden als bijlage bij toekomstige concessieaanvragen.

5.3 FAUNA, FLORA & BIODIVERSITEIT

5.3.1 Methodologie

Het onderdeel 'Fauna, Flora & Biodiversiteit' behandelt vier verschillende groepen organismen namelijk het benthos (macro- en epibenthos), de vissen, de vogels en de zeezoogdieren. Per groep wordt een beschrijving gegeven van de referentiesituatie, de mogelijke effecten van de mariene aggregaatextractie, eventuele leemten in de kennis, mitigerende maatregelen en monitoring.

De effectenanalyse onderzoekt welke handelingen tijdelijke of permanente directe/indirecte effecten hebben voor de beschouwde groepen organismen. Om deze effecten te kunnen inschatten, worden – indien relevant – de effecten beschreven in andere disciplines zoals water en zeebodem eveneens geraadpleegd. Volgende effecten worden besproken en beoordeeld:

Macrobenthos:

- biotoopverlies
- verhoogde turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim
- wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het bentisch ecosysteem
- ecotoxicologische effecten

Epibenthos & Vissen:

- biotoopverlies en biotoopwijziging
- verhoogde turbiditeit
- mortaliteit
- ecotoxicologische effecten

Avifauna & Zeezoogdieren:

- voedselbeschikbaarheid
- verhoogde turbiditeit
- verstoring

Als onderdeel van de discipline 'Fauna, Flora & Biodiversiteit' wordt tevens het effect beschreven op de speciale beschermingszones die door het project kunnen beïnvloed worden, de zogenaamde passende beoordeling.

Ten slotte wordt in een afzonderlijke paragraaf de impact van het project op de milieudoelen en het behalen van de Goede Milieutoestand in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie besproken.

5.3.2 Macrobenthos

Macrobenthische organismen worden beschouwd als die soorten die in het sediment leven en groter zijn dan 1 mm. De belangrijkste vertegenwoordigers zijn de wormen (Annelida) (voornamelijk borstelwormen, Polychaeta), de schaaldieren (Crustacea) (voornamelijk vlokreeften, Amphipoda), de schelpdieren (Mollusca) (voornamelijk tweekleppigen, Bivalvia, en zeehuisjesslakken, Gastropoda) en de stekelhuidigen (Echinodermata) (voornamelijk zee-egels, Echinoidea). Het macrobenthos vormt een ideale indicator voor het monitoren van antropogene effecten omdat de organismen makkelijk te identificeren en te kwantificeren zijn.

5.3.2.1 Referentiesituatie

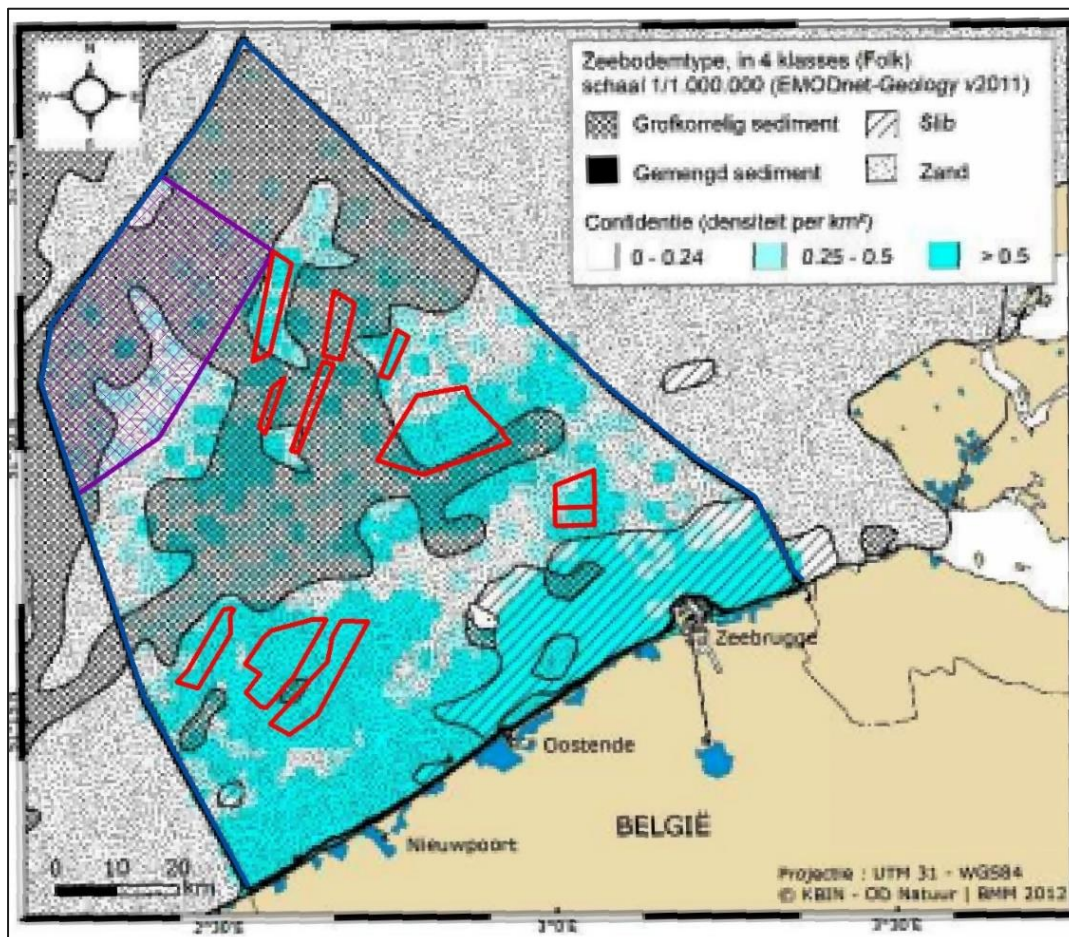
Bij de beschrijving van de referentietoestand wordt eerst een overzicht gegeven van het voorkomen van EUNIS²⁸ niveau 3 habitats in het BNZ. Vervolgens wordt een beeld gegeven van de macrobenthische gemeenschappen in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) en in de controlezones 1, 2, 3, 4 en 5. Ten slotte wordt kort melding gemaakt van het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'.

EUNIS niveau 3 habitats

Het Belgische deel van de Noordzee bestaat uit drie grote substraattypes die ecologisch overeenstemmen met een EUNIS niveau 3 habitatclassificatie (Figuur 5.3–1). De kartering is gebaseerd op verhoudingen tussen de percentages grind, zand en slib (zie inzet in Figuur 5.3–1) (Van Lancker, 2012):

- A5.1: Grofkorrelige sedimenten bestaan ofwel uit ≥ 80 % grind, alsook uit sedimenten met een zand tot slibverhouding ≥ 9 . De grofkorrelige substraten omvatten de grindbedden, behalve de grote blokken.;
- A5.2: Zand tot slibbig zand bestaat uit < 5 % grind en een zand/slibverhouding van ≥ 4 ;
- A5.3: Slib tot zandig slib stemt overeen met < 5 % grind, alsook een zand tot slibratio < 4 .

De betrouwbaarheid van de begrenzing van deze substraattypes neemt af in zeewaartse richting.



Figuur 5.3–1: Het voorkomen van EUNIS niveau 3 habitats op het BNZ. EUNIS A5.1 habitats zijn grofkorrelige sedimenten (gearceerd); A5.2 zijn de zand tot slibbige zanden (punten), A5.3 slib tot zandig slib (schuin gestreept), en A5.4 gemengde sedimenten (Van Lancker, 2012). De achtergrondkleur toont de betrouwbaarheid van de kartering: wit tot licht blauw: laag; cyan: hoog.

²⁸ EUNIS is een hiërarchisch systeem voor het classificeren van habitats in Europa en zijn omliggende zeeën. Er zijn 6 niveaus waarbij mariene habitats vooral onderverdeeld worden op basis van biologische zonatie (littoraal, infralittoraal, circalittoraal etc), substraattype, hydrodynamische energie (golfblootstelling, getijdekracht), oceanografische variabelen (saliniteit) en de typische biologische soorten (Belgische Staat, 2012a).

Op Figuur 5.3–1 is te zien dat controlezones 1, 2 en 3 nagenoeg volledig ingedeeld worden als A5.2 (zand tot slibbig zand). Naast habitat A5.2 wordt een deel van controlezone 1 (zuidelijke rand) gekarteerd als A5.1 (grofkorrelige sedimenten). Controlezones 4 en 5 liggen grotendeels in A5.4, zijnde gemengde sedimenten, afgewisseld met kleinere delen A5.2 (zand tot slibbig zand).

Het type sedimenthabitat in het projectgebied geeft reeds een eerste indicatie van het voorkomen van de macrobenthosgemeenschappen (zie verder) aangezien deze sterk afhankelijk zijn van de heersende sedimentparameters. De macrobenthische gemeenschappen van de zachte substraten van het zandbanken- en geulensysteem (habitattype 1110 onder Natura 2000) worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten, diversiteit en dichtheid en komen in een mozaïek voor in het BNZ (Van Hoey *et al.*, 2004; Degraer *et al.*, 2009; Breine *et al.*, 2018).

Belgisch deel van de Noordzee

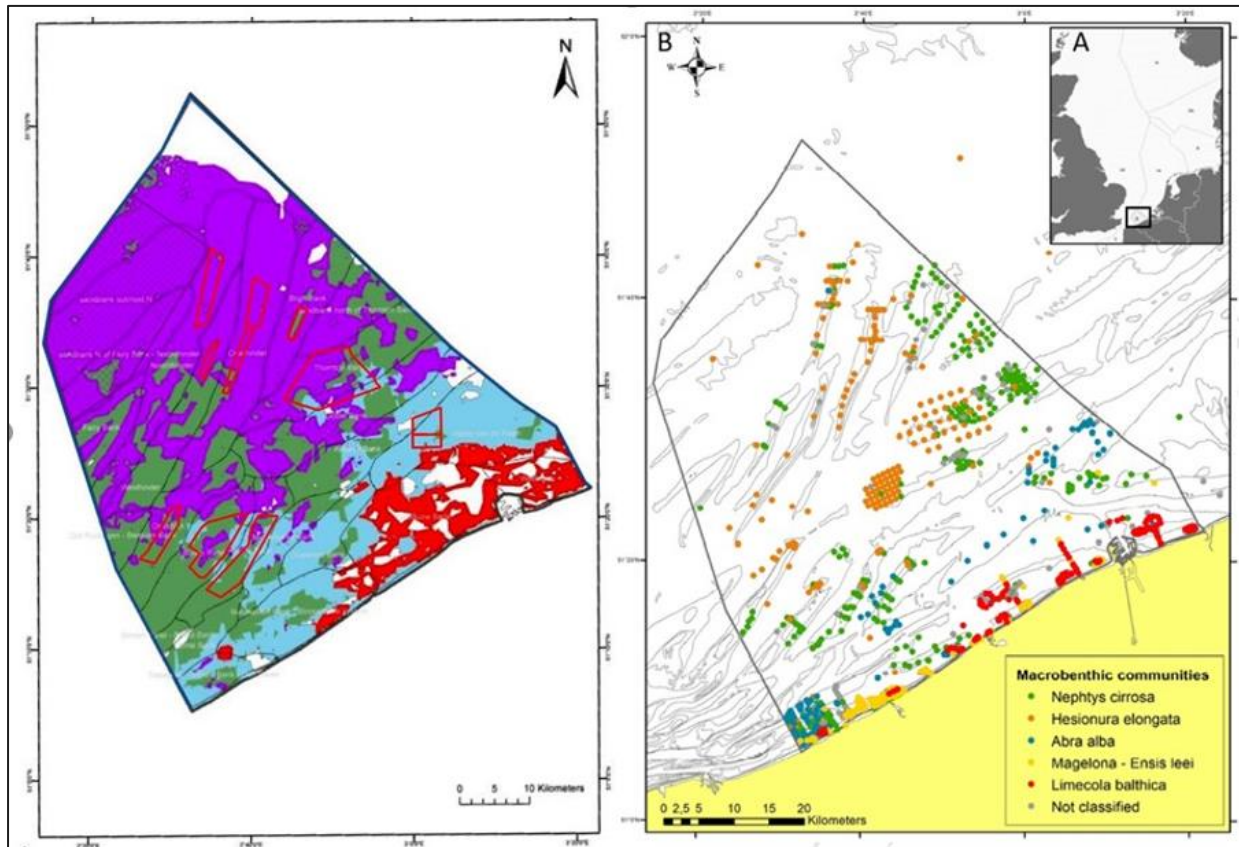
Gradiënten in de aanwezigheid van macrobenthische organismen – Er kunnen twee gradiënten worden waargenomen in de aanwezigheid van macrobenthische organismen op het Belgisch deel van de Noordzee. Een eerste gradiënt in de biodiversiteit loopt van het westen naar het oosten. Ten gevolge van de negatieve invloed van de instroom van verontreinigd water (nutriënten, organische polluenten en zware metalen) afkomstig uit de Westerschelde, is de biodiversiteit in de oostelijke BNZ-zone minder groot dan die in de westelijke zone (Cattrijsse & Vincx, 2001). Een tweede gradiënt loopt van de ondiepe kustzone naar de zone dieper in zee. De verspreiding van de macrobenthos soortenrijkdom en abundantie langs deze onshore-offshore gradiënt is sterk variabel, met soorten- en densiteitsarme stations langsheen de volledige gradiënt en soorten- en densiteitsrijke stations grotendeels beperkt tot de kustzone (< 15 NM) (Van Hoey *et al.*, 2004).

Terwijl de variatie in het macrobenthos van de kustzones in grote mate bepaald wordt door de sedimentsamenstelling en de ligging t.o.v. de monding van de Schelde, wordt het voorkomen van het macrobenthos in het offshore deel van het BNZ voornamelijk bepaald door de diepte, m.a.w. de ligging op of naast de banken. Voornamelijk in de geulen, tussen de zandbanken, wordt een hoge soortenrijkdom en diversiteit waargenomen. De toppen van de zandbanken zijn eerder gekenmerkt door een lagere densiteit, soortenaantal en diversiteit (Hostens *et al.*, 2008).

Kwantitatieve analyse – Uitgaande van kwantitatieve analyses van het macrobenthos zijn de borstelwormen (Polychaeta) en de schaaldieren (Crustacea) de meest diverse en abundante taxa en dit zowel voor de Zeeland-, de Vlaamse als de Hinderbanken (Hillewaert & Maertens, 2003; Van Hoey *et al.*, 2004; De Maerschalck *et al.*, 2006). Daarnaast komen er ook verschillende soorten tweekleppigen (Bivalvia) voor. De dominantie van borstelwormen stijgt in de richting van de offshore zandbanken, terwijl de relatieve abundantie van de tweekleppigen volgens die gradiënt afneemt. De gemeenschappen van dynamische systemen (zandbanken) worden getypeerd door kleine mobiele ‘opportunistische’ soorten met een hoge kolonisatie- en groeisnelheid (Newell *et al.*, 2002). Dit bevordert hun mogelijkheid tot rekolonisatie van het sediment na tijdelijke verstoringen onder natuurlijke condities.

Macrobenthische gemeenschappen – Vijf²⁹ algemeen voorkomende macrobenthische gemeenschappen kunnen worden onderscheiden in de subtidale mobiele substraten van het Belgisch deel van de Noordzee (Figuur 5.3-2). Daartussenin worden nog overgangsgemeenschappen gedefinieerd.

²⁹ In Degraer *et al.* (2018) en Breine *et al.* (2018) wordt er een vijfde macrobenthosgemeenschap vermeld, de *Magelona-Ensis* gemeenschap, als uitbreiding ten opzichte van de 4 eerder gekarakteriseerde macrobenthosgemeenschappen uit Degraer *et al.* (2009).

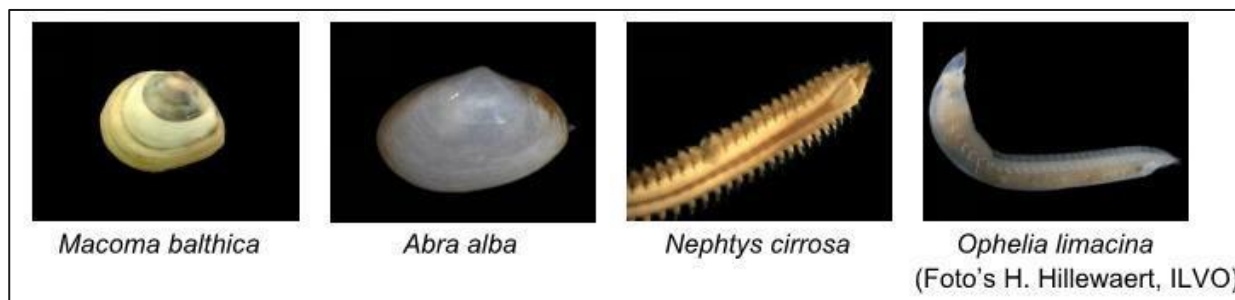


Figuur 5.3–2: **Links:** Geografische verdeling van de vier oorspronkelijke biotopen (rood: *Limecola balthica*, blauw: *Abra alba*, groen: *Nephtys cirrosa* en paars: *Ophelia borealis* biotoop; wit: onvoorspeld gebied, niet geanalyseerd) in het BNZ zoals gespecificeerd in Degraer *et al.* (2009). De contouren van de controlezones, alsook van de zoekzone in het noordwesten van het BNZ m.b.t. potentieel voor exploitatie van zand en grind worden eveneens weergegeven. **Rechts:** Geografische weergaven van de vijf herziene biotopen en hun staalnamelocaties in het BNZ volgens Breine *et al.* (2018).

Deze macrobenthische gemeenschappen worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten (Figuur 5.3–3), diversiteit en dichtheid, en worden in een specifieke en min of meer goed-gedefinieerde omgeving waargenomen (Van Hoey *et al.*, 2004; Degraer *et al.*, 2009; Breine *et al.*, 2018):

- De *Limecola balthica* (vroeger *Macoma balthica*) gemeenschap: gekenmerkt door de laagste soortenrijkdom (gemiddeld 7 spp./0,1 m²), lage densiteiten (gemiddeld 580 ind./m²) en biomassa, een laag bioturbatiepotentieel, en typisch voorkomend in zandige modder (mediane korrelgrootte: gemiddeld 184 µm) (Breine *et al.*, 2018).
- De *Abra alba* gemeenschap: gekenmerkt door de hoogste densiteiten (gemiddeld 5563 ind./m²), soortenrijkdom (gemiddeld 26 spp./0,1 m²), biomassa en bioturbatiepotentieel; typisch aangetroffen in slibrijk (gemiddeld 12 % slib) fijn zand (mediane korrelgrootte: gemiddeld 211 µm). Binnen de *A. alba* gemeenschap wordt ook de schelpkokerworm *Lanice conchilega* (zie verder onder 'Passende Beoordeling') aangetroffen.
- De *Nephtys cirrosa* gemeenschap: bezit een lage densiteit (gemiddeld 368 ind./m²), biomassa, soortenrijkdom (gemiddeld 9 spp./0,1 m²) en bioturbatiepotentieel in vergelijking met de andere gemeenschappen, en bevindt zich typisch in zuivere (< 1 % slib) fijn tot medium zandige sedimenten (mediane korrelgrootte: gemiddeld 297 µm).
- De *Hesionura elongata* gemeenschap (voordien *Ophelia borealis*; Degraer *et al.*, 2009): deze komt voor in medium- tot grofzandige bodems (mediane korrelgrootte: gemiddeld 387 µm) met een laag slibgehalte (< 1 %); kenmerkend zijn de relatief hoge densiteiten (724 ind./m²) en soortenrijkdom (14 spp./0,1 m²), maar de lage biomassa en bioturbatiepotentieel. Deze bevindingen contrasteren met de eerdere observaties voor de oorspronkelijke *Ophelia borealis*-gemeenschap (Degraer *et al.*, 2009).
- Ten slotte, de nieuw toegevoegde *Magelona-Ensis leei* gemeenschap (o.b.v. Breine *et al.*, 2018): gekenmerkt door hoge densiteiten (2511 ind./m²) en biomassa, maar relatief lage soortenrijkdom (12 spp./0,1 m²) en biodiversiteit. De mediane korrelgrootte voor deze gemeenschap ligt tussen die voor de *Limecola*- en *Abra*-gemeenschap (gemiddeld 199 µm) en valt binnen de fijnere sedimenten van het BNZ. De niet-inheemse soort *Ensis leei* is toegenomen in aantallen en voorkomen binnen het BNZ ten

opzichte van eerdere studies (Van Hoey *et al.*, 2004; Degraer *et al.*, 2009) en maakt ondertussen integraal deel uit van het macrobenthos binnen het BNZ (Houziaux *et al.*, 2012).



Figuur 5.3–3: Foto's van enkele van de meest dominante soorten binnen de vier oorspronkelijke macrobenthische gemeenschappen op het BNZ (Degraer *et al.*, 2009) (foto's: H. Hillewaert, ILVO). Merk op dat *Macoma balthica* later hernoemd werd als *Limecola balthica*, en *Ophelia limacina* als *Ophelia borealis*.

De hiervoor vermelde gemeenschappen komen niet geïsoleerd van elkaar voor; graduele overgangen tussen de gemeenschappen worden wijdverbreid in het BNZ aangetroffen. De benthische gemeenschappen vertonen belangrijke jaarlijkse variaties door seizoensale schommelingen, wisselend recruteringssucces, koude winters en wijzigende sedimentsamenstelling (Van Hoey *et al.*, 2007). De omvang en oorzaken van deze schommelingen blijven, onder meer door een gebrek aan een continuïteit in langtermijnmonitoring, grotendeels onbekend.

Op basis van meer recent onderzoek door Breine *et al.* (2018) worden er drie gemeenschappen meer toegeschreven aan de kustzone vooral gekenmerkt, met name de *Limecola*, *Abra* en *Magelona-Ensis* gemeenschap. De offshore stalen worden meestal gekenmerkt door de *Hesionura* gemeenschap (die deels overeenkomt met de voorgaande *Ophelia* gemeenschap; Degraer *et al.*, 2009; De Backer *et al.*, 2010a), terwijl de *Nephtys* gemeenschap verspreid over het hele BNZ wordt aangetroffen (Breine *et al.*, 2018). Daarnaast worden de stalen in de kustzone doorgaans gekenmerkt door een fijnere korrelgrootte en een hogere slibconcentratie dan de offshore stalen die grofzandiger zijn.

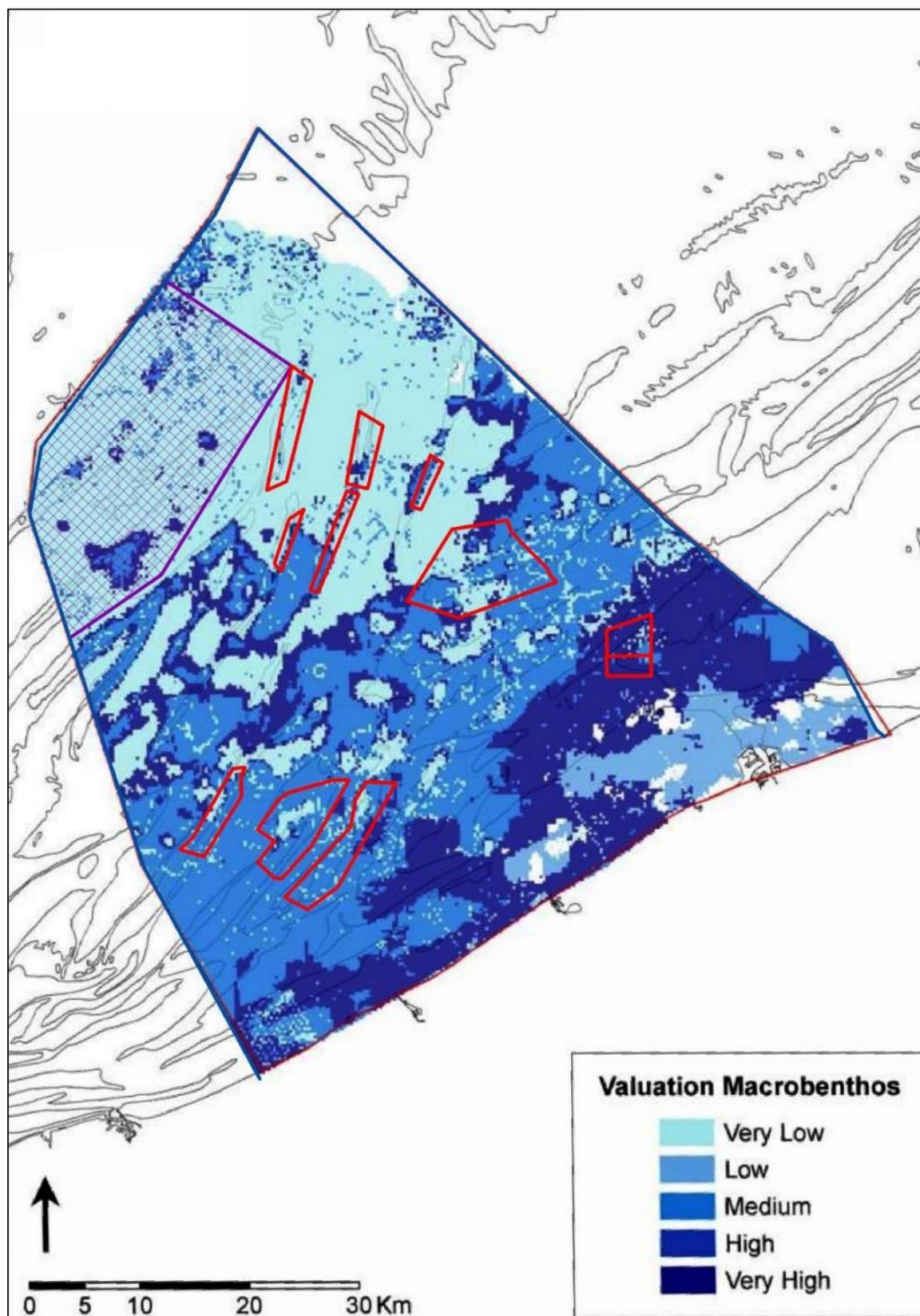
Biologische waardering – Deros *et al.* (2007) stelde een waarderingskaart op voor het BNZ op basis van de voorkomende macrobenthos gemeenschappen (Figuur 5.3–4). Voor een beschrijving van de methodiek en de gehanteerde criteria voor de opmaak van deze kaart wordt verwezen naar Deros *et al.* (2007). De data die gebruikt zijn voor de opmaak van deze figuur zijn verzameld in de periode 1994 tot 2007. Op basis van de waarderingskaart kan er voor het gehele Belgisch deel van de Noordzee het volgende besloten worden:

- Ten westen van Wenduine worden de kustbanken aangeduid als biologisch zeer waardevol voor macrobenthos.
- De zone rondom de haven van Zeebrugge en verder oostelijk ervan richting Belgisch/Nederlandse grens is minder biologisch waardevol voor macrobenthos. De zone tegen de haven van Zeebrugge en een deel van de kustzone ten westen van de westelijke strekdam van Zeebrugge is niet ingekleurd. Een vlek voor het Zwin is biologisch wel waardevol voor macrobenthos.
- De zone waar de Vlaamse Banken gesitueerd zijn, wordt aangeduid als waardevol voor macrobenthos.
- De zone op de overgang tussen de Vlaamse Banken/Zeebankbanken en Kustbanken betreft een zeer waardevolle zone voor macrobenthos.
- De Hinderbanken, die het meest offshore gesitueerd zijn, vormen een combinatie tussen waardevol, zeer waardevol en minder waardevol voor macrobenthos.
- De diepwaterzone, ten noorden van de Hinderbanken, is heel weinig waardevol voor macrobenthos.

De biologische waarde is gewoonlijk iets hoger in de geulen dan op de banken zelf (Hostens *et al.*, 2008).

Echter, zoals beschreven in voorgaande paragraaf, heeft recent onderzoek (Breine *et al.*, 2018) aangetoond dat de offshore gemeenschap (*Hesionura elongata*) in de grofzandige substraten een relatief hoge soortenrijkdom herbergt, vergelijkbaar aan deze aangetroffen in fijnzandige sedimenten (*Abra alba*). De classificatie van deze *Hesionura elongata*-gemeenschap in de biologische waarderingskaart van Figuur 5.3–4 als heel weinig waardevol dient dan ook omgezet te worden naar biologisch waardevol of zeer waardevol. Een update van de biologische waarderingskaart wordt voorzien tegen eind 2020/begin 2021,

waardoor voor voorliggend MER nog uitgegaan dient te worden van de huidige waarderingskaart. Ook in de beoordeling van de effecten van voorliggend project dient hiermee rekening gehouden te worden.



Figuur 5.3–4: Waarderingskaart BNZ op basis van de voorkomende macrobenthosgemeenschappen (Deros *et al.*, 2007). De contouren van de controlezones, alsook van de zoekzone in het noordwesten van het BNZ m.b.t. potentieel voor exploitatie van zand en grind worden eveneens weergegeven.

Macrobenthos geassocieerd met rifhabitats – Naast de zachte substraten komen er in het BNZ ook biogene en geogene riffen voor (habitattype 1170 'Riffen bestaand uit grindbedden en *Lanice conchilega* aggregaties' onder Natura 2000; zie ook 'Passende Beoordeling'). De geogene riffen worden gedefinieerd als riffen waarvan de topografische expressie het gevolg is van geologische verschijnselen (Degraer *et al.*, 2018). Deze komen dieper in zee voor ter hoogte van de Hinderbanken en Vlaamse Banken (zie Figuur 5.3-13) en vormen een zeer zeldzaam bedreigd habitat van grind en keien die al dan niet samenklitten in de zandige of kleiige ondergrond (Van der Biest *et al.*, 2017). De grindbedden vormden vroeger dé biotoop van de Europese platte oester (*Ostrea edulis*) die werden gekoloniseerd door een zeer eigen fauna. De geogene riffen herbergen een unieke en soortenrijke macrobenthos-fauna die bovenop de grindbedden leeft (epifauna) bestaande uit o.a. sponzen, zachte koralen, mosdiertjes en zeeanemonen (Houziaux *et al.*, 2008; Van Lancker, 2017; Degraer *et al.*, 2018). Ook de zeester *Asterias rubens* en de slangster *Ophiura* spp. treffen we hier aan.

De biogene riffen zijn eveneens hotspots voor biodiversiteit (Degraer *et al.*, 2009) en worden gevormd door aggregaties van de schelpkokerworm *Lanice conchilega*. Deze soort wordt beschouwd als een 'ecosystem engineer' (ecosysteem ingenieur) aangezien ze door het bouwen van hun zandkokers die ongeveer 4 cm boven de zeebodem uitsteken en hun aggregaties de lokale stroming en sedimentsamenstelling kunnen veranderen (o.a. zuurstof- en nutriëntentransport in de bodem). Dit zelfgecreëerde micro-habitat heeft dan weer een positieve invloed op de lokale biodiversiteit (Van der Biest *et al.*, 2017). De biogene *Lanice* riffen komen voornamelijk voor in ondiep water dicht bij de kust en maken deel uit van de *Abra alba*-gemeenschappen van het macrobenthos (Belgische Staat, 2018a; Breine *et al.*, 2018). De biogene *Lanice* riffen vormen een aantrekkelijk habitat dat helpt in de rekrutering en instandhouding van verschillende groepen organismen en aanleiding geeft aan een rijke gemeenschap. Onder de groepen geassocieerde biota vallen onder meer het benthos met o.a. micro-organismen, algen, meiofauna, macrofauna en epifauna, alsook hogere trofische niveaus zoals (juvenile plat-) vissen en vogels (De Smet, 2015; Passarelli *et al.*, 2018). Enkele soorten die vaak in associatie met de *Lanice* aggregaties voorkomen zijn de borstelwormen *Phyllodoce* spp. en *Eumida sanguinea*, en het hongerlijdertje (vlokreeftje *Pariambus typicus*). Op Noordzee-schaal bleek dat 52 % van de benthische soorten die algemeen aanwezig zijn in ondiepe fijn zanderige sedimenten, gecorreleerd zijn met *L. conchilega* (Van Hoey *et al.*, 2008). Dit benadrukt het belang van deze riffen voor de bodembewonende gemeenschappen van de Noordzee. De toenemende inplanting van kunstmatige harde substraten (bv. windmolens, scheepswrakken of artificiële structuren) creëert nieuwe mogelijkheden voor het bodemleven. Opvallend is de dense begroeiing van deze artificiële riffen met een fauna typisch voor rotsbodems: bv. mossels *Mytilus edulis*, de vlokreeft *Jassa herdmani* en de zeeanemoon *Metridium dianthus*. Daarnaast biedt de erosiebescherming van deze structuren mogelijkheden voor verschillende soorten: bv. de Europese kreeft *Homarus gammarus* en de Noordzeekrab *Cancer pagurus* (Krone *et al.*, 2017), macrowieren, vissen als steenbolk *Trisopterus luscus* en kabeljauw *Gadus morhua* (Degraer *et al.*, 2013, 2017; Reubens *et al.*, 2013; ICES, 2017), etc. Deze artificiële structuren bieden daarnaast ook voor het eerst plaats aan een intertidale fauna in open zee in Belgische wateren, dewelke ingenomen worden door een aanzienlijk aantal niet-inheemse soorten (Kerckhof *et al.*, 2016).

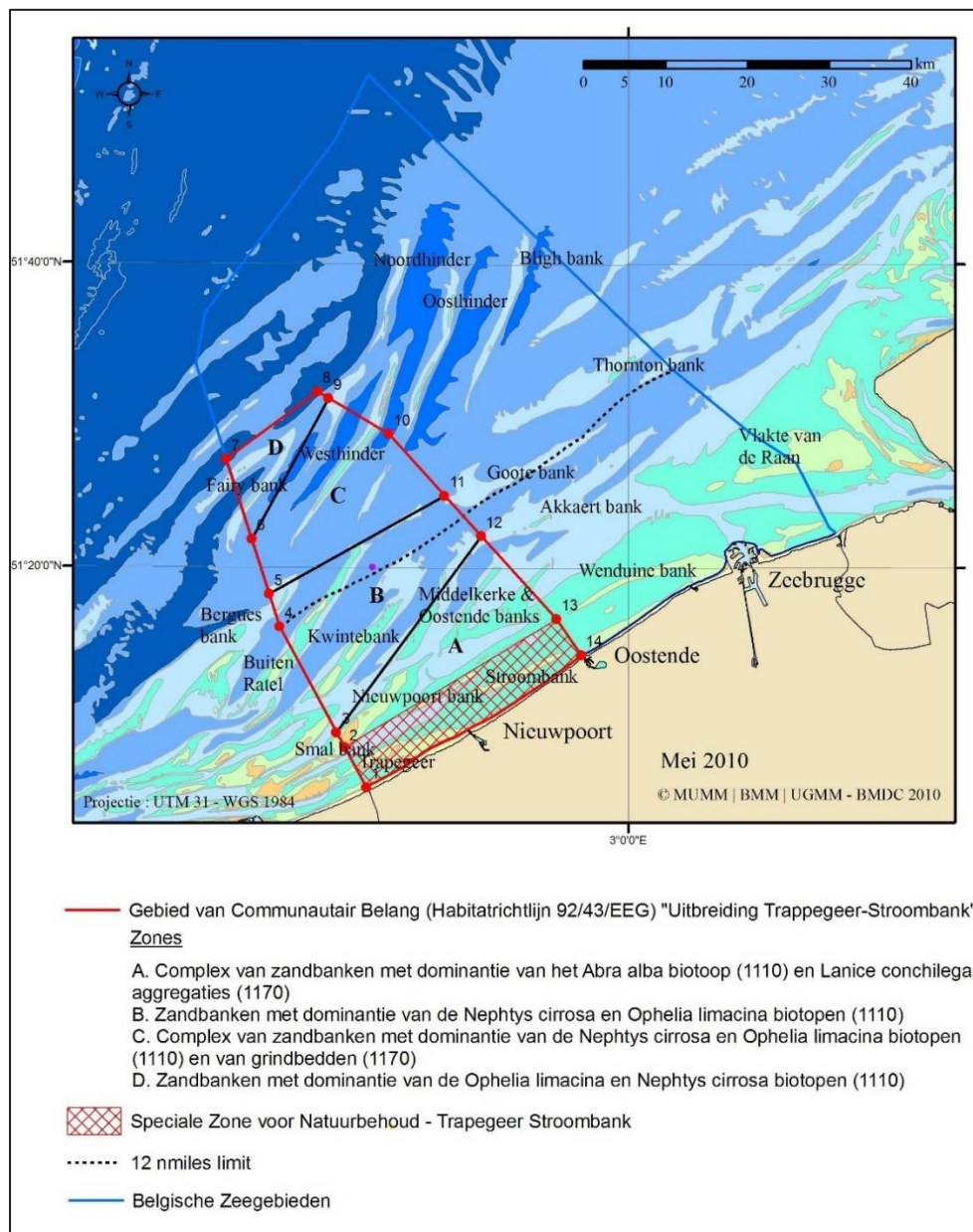
Controlezones 1, 2, 3, 4 en 5

Op basis van Figuur 5.3–2 kan afgeleid worden dat controlezone 1 (sector 1a) bestaat uit een mix van, *Nephtys* en *Hesionura* gemeenschappen. Vooral in de oostelijke regio van deze sector is er een mix van beide gemeenschappen te vinden, terwijl het merendeel van de zone bestaat uit *Hesionura* gemeenschappen. Bij controlezone 2 is er sprake van dominantie van de *Nephtys* gemeenschap ter hoogte van de Kwintebank (sector 2kb), terwijl de Oostdyck (sector 2od) voornamelijk *Hesionura* gemeenschappen herbergt. De Buiten Ratel (sector 2br), die daar tussenin ligt, bezit een mix aan zowel *Nephtys* als *Hesionura* gemeenschappen. Ter hoogte van controlezone 3 wordt naast de *Nephtys* en *Hesionura* gemeenschappen ook de *Abra* gemeenschap aangetroffen. Controlezones 4 en 5 bevinden zich verder offshore, ter hoogte van de Hinderbanken en worden opnieuw gekenmerkt door *Hesionura* gemeenschappen (met her en der *Nephtys*).

De waarderingskaart voor macrobenthos (Figuur 5.3–4) toont dat controlezone 1 (sector 1a) hoofdzakelijk een complex vormt van waardevolle en zeer weinig waardevolle patches. Controlezone 2 is in hoofdzaak waardevol voor macrobenthos (overlap met Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'), met enkele zeer weinig waardevolle vlekken. Controlezone 3 wordt voornamelijk gekarteerd als een zeer waardevol gebied. Controlezones 4 en 5 vallen onder minder waardevolle gebieden volgens de waarderingskaart, maar recent onderzoek (Breine *et al.*, 2018) heeft aangetoond dat ook daar zeer waardevolle gemeenschappen kunnen voorkomen in de grovere sedimenten.

Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'

Controlezone 2 situeert zich binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (uitbreiding van het bestaande 'Trapegeer-Stroombank' gebied) en ook sectoren 4c en 4d binnen controlezone 4 grenzen aan het SBZ-H 'Vlaamse Banken' (Kaart 2). Dit gebied werd geselecteerd omwille van zijn hoge ecologische waarde en hoog percentage aan waardevolle biotopen. Het gebied omvat namelijk 35 % van de oppervlakte aan Habitattype 1110³⁰ in het BNZ, 29 % van de *Lanice conchilega* aggregaties en 38 % van de grindbedden³¹ (Figuur 5.3–5). De benthische habitats voorkomend in dit gebied worden meer in detail besproken in de Passende Beoordeling (Hoofdstuk 5.3.5).



Figuur 5.3–5: Speciale zone voor Natuurbehoud 'Vlaamse Banken' (nieuwsbericht website BMM, 21/09/2010). Merk op dat volgens recent onderzoek (Breine *et al.*, 2018), de *Ophelia limacina* gemeenschap herzien is als de *Hesionura elongata* gemeenschap.

³⁰ Habitattype 1110 'Zandbanken', zoals vermeld in Bijlage I van de Habitatrichtlijn

³¹ *Lanice conchilega* aggregaties en grindbedden zijn biotopen die beschouwd worden als Habitattype 1170 'Riffen' (zoals vermeld in Bijlage I van de Habitatrichtlijn).

5.3.2.2 Autonome ontwikkeling

Stopzetting ontginning van de getijdenbanken

In de gebieden binnen de controlezones waar tot op heden niet-intense tot geen ontginning plaatsgevonden heeft, worden nagenoeg geen wijzigingen in de benthosgemeenschappen verwacht bij stopzetting van de ontginningsactiviteiten in het BNZ. De benthosgemeenschappen van dergelijke gebieden zullen door de ontbrekende of lage ontginningsdruk immers amper gewijzigd zijn ten opzichte van de min of meer oorspronkelijke situatie (abstractie maken van andere antropogene invloeden). Dit aspect wordt in detail besproken binnen de effectbespreking.

Stopzetting van extractieactiviteiten in intensief ontgonnen zones (zoals ter hoogte van de Kwintebank en Buiten Ratel in controlezone 2) zal leiden tot een grotendeels herstel van de benthosgemeenschappen (zie ook IMDC, 2010; ICES, 2019) door snelle herkolonisatie van het gebied met opportunistische en juveniele soorten. De mate van herstel van de benthosgemeenschappen naar de oorspronkelijke situatie is afhankelijk van de mate van wijziging van de sedimentsamenstelling ten gevolge van de intensieve ontginning, van de evolutie van deze sedimentsamenstelling na stopzetting van de ontginning (zie discipline 'Bodem', en verder in de effectbespreking), en van andere factoren (wisselend succes in recrutering, seizoensale verschillen, etc.). Ook ter hoogte van andere zones die gesloten worden (bv. zone 4a, omwille van onderzoek/aanleg in functie van nieuwe windparken) kan verwacht worden dat benthosgemeenschappen zich grotendeels zullen herstellen naar de oorspronkelijke situatie.

Visserij

Zoals reeds besproken binnen de autonome ontwikkeling voor de discipline 'Bodem', zijn er op heden een aantal evoluties die aanleiding zullen geven tot verschuivingen van de boomkorvisserij binnen het BNZ.

Door de voortschrijdende bouw van windparken neemt de oppervlakte toe waarbinnen scheepvaart, inclusief boomkorvisserij, verboden is. Wanneer alle windparken gebouwd zijn, zal een totale oppervlakte van ca. 522 km² niet langer beschikbaar zijn voor visserij. Daarnaast kunnen er in het Marien Ruimtelijk Plan beperkingen opgelegd worden voor de visserij in drie zoekzones, waarvan twee binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en één ten noorden ervan (zie Kaart 2). Binnen deze zoekzones voor bodemintegriteit kunnen er beperkingen voor activiteiten die de bodem raken worden opgelegd om zo natuurherstel en natuurbehoud te kunnen verzekeren, dit ten behoeve van de bescherming van rif- en zandbankhabitats (zie Bijlage 2 MRP 2020-2026). Deze beperkingen dienen echter bekrachtigd te worden op Europees niveau. Eerdere maatregelen ter beperking van visserij in het vorige MRP 2014-2020 werden op die manier verworpen, wegens niet toereikend. Momenteel is een nieuwe studie lopende in opdracht van FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, ter onderbouwing van mogelijke visserijmaatregelen in de zoekzones aangeduid in het nieuwe MRP (2020-2026). De studie dient halverwege 2021 afgerond te worden, en bestaat uit 3 luiken waaronder een bepaling van de biologische waarde van de 3 gebieden, bepaling van de heersende visserijdruk, en ten slotte risicoanalyse. Aan de hand hiervan zullen verschillende mogelijke scenario's voor visserijmaatregelen voorgesteld worden (m.m. Dienst Marien Milieu, FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu 2020).

Ten gevolge van beide evoluties (bouw windparken, mogelijke visserijbeperkingen in zoekzones) kan verwacht worden dat zij aanleiding zullen geven tot intensere boomkorvisserij in andere delen van het BNZ (dus buiten de windmolenzone en de zoekzones voor bodemintegriteit), zoals in de controlezones voor zandwinning. Met betrekking tot de kortetermijneffecten van de boomkorvisserij op het benthos, formuleren Depestele *et al.* (2008) volgende veralgemenende conclusies: er treedt een afname in abundantie op van minder laag-productieve en traag reproducerende soorten, en een stijgende dominantie van hoog-productieve opportunisten en aaseters. Bovendien is er een verminderde diversiteit en soortenrijkdom. Deze effecten zijn habitatafhankelijk.

5.3.2.3 Effectbespreking

Achtereenvolgens worden volgende effecten van de mariene aggregaatextractie op het macrobenthos besproken:

- Biotoopverlies;
- Verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim;

- Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het bentisch ecosysteem;
- Ecotoxicologische effecten.

Biotoopverlies

Het meest directe effect van mariene aggregaatextractie is het verwijderen van sediment of het veranderen van het habitat. Hierdoor wordt het habitat vernietigd en sterft het bodemleven af. Het verlies aan bentische organismen (mortaliteit) is rechtevreeks evenredig met het biotoopverlies. Daarom wordt het aspect mortaliteit niet afzonderlijk besproken in voorliggend rapport. Indirect heeft de vernietiging van habitat en bodemleven gevolgen verder in de voedselketen.

De mate van verstoring is afhankelijk van de hoeveelheid zand die ontgonnen wordt en de oppervlakte en diepte van de ontginning. Voor de effectbeoordeling worden vier uitvoeringsscenario's beschouwd (zie ook Hoofdstuk 3.2 en Hoofdstuk 5.1.4.1). Ter vergelijking van de scenario's wordt er van uitgegaan dat ontginning zal plaatsvinden verspreid over de beschikbare oppervlakte die werkelijk in aanmerking komt voor ontginning van elke sector. Hierbij wordt er aangenomen dat slechts de helft van de oppervlakte in controlezone 1a beschikbaar is, daar de rest bestaat uit geulen. Voor alle scenario's geldt dat bepaalde gesloten delen binnen sectoren 2kb en 2br niet worden meegerekend in de effectieve oppervlakte beschikbaar voor ontginning, alsook gesloten sectoren 3b en 4a (zie Hoofdstuk 3). Dit leidt tot een ontginningsoppervlakte voor scenario BAU en scenario 2 van ca. 150 km². Voor scenario 1 en scenario 3 geeft dit een beschikbare oppervlakte van ca. 155 km² (zie discipline 'Bodem').

In de effectbespreking binnen de discipline 'Bodem' (zie § 5.1.4.1) wordt de gemiddelde theoretische ontginningsdiepte en de procentuele bijdrage van te ontginnen volumes ten opzichte van het nieuwe referentievak per scenario weergegeven (Tabel 5.1-1; Tabel 5.1-2). Voor scenario BAU bedraagt het totaal te ontginnen volume over een opeenvolgende periode van 5 jaar ca. 19 M m³ (ca. 38,5 M m³ over 10 jaar), wat leidt tot een gemiddelde theoretische verlaging van ca. 0,15 m over de te ontginnen oppervlakte van controlezone 1, 2, 3 en 4 op 5 jaar (of ca. 0,30 m op 10 jaar). Tussen de sectoren zijn er verschillen, afhankelijk van het volume dat zal ontgonnen worden per sector (zie tabel Hoofdstuk 3.2). Echter, deze volumes overschrijden nergens de ontginbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievak (de procentuele bijdrage ligt het hoogst in sector 1a, waar het voorziene volume onder scenario BAU ca. 20 % van het ontginbare volume bedraagt). Voor scenario 1 worden gelijkaardige waarden opgetekend (zie bespreking onder 'Bodem') met als verschil dat controlezone 5 meegenomen werd in de ontginbare oppervlakte.

Voor scenario 2 en scenario 3 is de totale hoeveelheid verwijderd zand door ontginningsactiviteiten gelijk aan 24,8 M m³ per opeenvolgende periode van 5 jaar (verhoogd ontginningsplafond), wat uitkomt op ca. 49,4 M m³ op 10 jaar. Bij scenario 2 is er sprake van een theoretische verlaging van gemiddeld ongeveer 0,23 m gespreid over de beschikbare oppervlakte van controlezones 1, 2, 3, en 4 (over een opeenvolgende periode van 5 jaar; dus gemiddeld ca. 0,46 m op 10 jaar). Voor scenario 3 komt daar zone 5 bij en bedraagt de gemiddelde theoretische ontginningsdiepte ca. 0,21 m over een opeenvolgende periode van 5 jaar (0,42 m op 10 jaar) gespreid over zones 1, 2, 3, 4 en 5. Met andere woorden wordt maximaal een toename van 8 cm (per 5 jaar) ten opzichte van de huidige situatie (BAU) vastgesteld. Net zoals bij scenario BAU en 1 worden er lokale verschillen opgetekend tussen de sectoren, afhankelijk van het te ontginnen volume per sector (zie Hoofdstuk 3.2); en worden de ontginbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievak nergens overschreden (hoewel er wel een toename is in het percentage van dit beschikbare volume dat ontgonnen zal worden voor controlezone 4 en 5; zie § 5.1.4.1).

Op basis hiervan werd besloten voor de discipline 'Bodem' dat het verschil in gemiddelde verlaging van de zeebodem voor alle scenario's relatief beperkt blijft, met lokale verschillen tussen de afzonderlijke sectoren waarbij de hoogste ontginningsdiepte voor alle scenario's in sectoren 3a en 4c ligt (> 0,3 m).

De gemiddelde theoretische extractiediepte van 0,14 m tot 0,23 m over een periode van 5 jaar (afhankelijk van het scenario), betekent vereenvoudigd gemiddeld 2,8 cm tot 4,6 cm per jaar. Deze waarden geven echter niet de reële diepte van de verstoring aangezien er rekening moet gehouden worden met de technische randvoorwaarden van de methode van extractie door middel van een sleepopperzuiger. Per baan wordt over een breedte van 1-3 m en een diepte van 20-50 cm de bovenzijde van de zeebodem opgezogen. De reële diepte van verstoring bedraagt dus tussen 20 en 50 cm onder het zeebodemoppervlak, voor alle scenario's binnen voorliggend MER. Deze werkwijze heeft *lokaal* een grote impact op de bentische fauna, aangezien marien benthos voornamelijk in de bovenste 20 cm van het sediment aanwezig is (in functie van o.a. zuurstof- en voedselbeschikbaarheid). Er is dus sprake van lokaal

biotoopverlies voor het aanwezige macrobenthos, en dit effect zal gelijkaardig zijn voor alle uitvoeringsscenario's (theoretisch gezien bedraagt het verschil tussen de scenario's maximaal 8 cm/5 jaar – wat dus in praktijk geen verschil voor de benthosgemeenschappen zal uitmaken gezien de technische uitvoering van de ontginning).

Aangezien de totale oppervlakte van het biotoopverlies varieert tussen 150 km² en 155 km² en de totale oppervlakte van het BNZ ca. 3600 km² bedraagt, wordt echter besloten dat het habitatverlies van het benthos relatief gering is (namelijk maximaal ca. 4 %). De zandextractie is ook beperkt tot de hogere delen van de zandbanken en wordt niet uitgevoerd in de geulen. De geulen zijn doorgaans immers biologisch waardevoller en kennen een groter soortenaantal, een grotere diversiteit en hogere densiteit. De implementatie van het nieuwe referentieveld (vanaf 2021) dat steunt op wetenschappelijke criteria voor duurzame exploitatie komt hier tevens aan tegemoet, doordat ontginningen preferentieel plaatsvinden aan de toppen van de zandbanken, waar het homogene oppervlakkige sedimentpakket (i.e. de te ontginnen toplaag) dikker is. Ten slotte geldt dat de beschouwde activiteit (aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4, en 5) binnen voorliggend MER grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit inhoudt.

Er wordt besloten dat bij alle scenario's lokaal een belangrijk habitatverlies en verstoring optreedt door verwijdering van de toplaag van de zeebodem. Bij scenario's 1 en 3 treedt het habitatverlies over een grotere oppervlakte op (meer verspreid, daar controlezone 5 wordt opgenomen), terwijl het habitatverlies bij scenario BAU en 2 meer geconcentreerd plaatsvindt. Gezien de ontginningsoppervlakte bij alle scenario's evenwel beperkt is in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ, wordt de impact van het habitatverlies voor alle scenario's als **gering negatief** beoordeeld.

Verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim

Tijdens de extractieactiviteiten door middel van sleepopperzuigers ontstaan sedimentpluimen, zowel ter hoogte van het zeebodemoppervlak ten gevolge van de sleepkoppen, als in de waterkolom ten gevolge van het terugvoeren van opgepompt zeewater (overflow of overvloed). Zeker als er fijn materiaal ontgonnen moet worden, zal de vertroebeling van het omringende water aanzienlijk kunnen zijn (zie Hoofdstuk 2.5.2). Echter, gezien de lagere bezinkingsgraad van dit type sediment, zullen dergelijke extractieactiviteiten in fijne sedimenten minder lang kunnen doorgaan (omdat de beladingsgraad van de sleepopperzuiger niet voldoende stijgt in verhouding tot de extractieactiviteit), wat leidt tot een beperktere impact in de tijd. Algemeen geldt voor de controlezones voor mariene aggregaatextractie in het BNZ dat het aandeel fijne fractie (< 63 µm) grotendeels beperkt is, waardoor het risico op hoge concentraties vrijgekomen silt relatief klein is (m.m. Zeegra vzw). Voor de Hinderbanken (controlezone 4) worden bijvoorbeeld waarden tussen 3 en 5 % aan fijne fractie opgetekend (Van Lancker *et al.*, 2016), terwijl het merendeel fijn tot grof zand betreft. Sediment van een grovere korrelgrootte zal sneller bezinken en neerslaan, waardoor het effect van verhoging van de turbiditeit beperkter is in tijd en ruimte. In tegenstelling tot grindwinning in Britse wateren, waarbij de opgezogen specie gezeefd wordt om de grovere sedimenten te behouden en de fijnere fractie als overvloed terug in zee belandt, wordt er bij de zandwinning in de zones van het BNZ omgekeerd gezeefd, waardoor net het grovere materiaal afgevoerd wordt en het fijne materiaal opgeslagen wordt in het beun als vracht.

Verder kan een pluim in de waterkolom ontstaan wanneer fijn materiaal door het zandwinningsschip afgevoerd of gestort wordt op een andere locatie dan waar het zand gewonnen wordt.

Deze sedimentpluimen veroorzaken tijdelijk een verhoging van de turbiditeit van het water met mogelijke effecten naar benthos, fytoplankton en vissen tot gevolg. Sedimentatie van de turbiditeitspluim (depositie van opgelost sediment) heeft op zijn beurt afzonderlijke mogelijke directe en indirecte effecten op de bodemorganismen (zie discipline 'Water').

Verhoging van de turbiditeit – Door verhoging van de turbiditeit (vertroebeling) van de waterkolom dringt er minder licht door. Dit belemmert de groei (primaire productie) van het fytoplankton of de samenstelling ervan en beïnvloedt daardoor mogelijk de voedselketen (Dankers, 2002; Phua *et al.*, 2004; Walker *et al.*, 2016). Daarnaast kunnen organismen in de waterkolom of op de bodem problemen ondervinden ten gevolge van de overmaat aan fijne sedimentdeeltjes. Het kan leiden tot het verstopen van de filtermechanismen van de organismen en de vestiging van benthische larven bemoeilijken (WGEXT, 2001;

Walker *et al.*, 2016; ICES, 2019). Sommige filtervoeders zoals de mossel (*Mytilus edulis*) zijn echter in staat om voedselpartikels te selecteren uit een mengsel van wier en sediment.

Binnen de discipline 'Water' werd reeds aangehaald dat zandextracties maximale toenames in concentratie veroorzaken van dezelfde grootteorde als de natuurlijke concentraties bij storm (ARCADIS Belgium, 2016). Deze toename is bovendien niet cumulatief met de concentraties bij storm gezien voornamelijk bij goede weersomstandigheden ontgonnen wordt. Gezien het benthos van de subtidale zandbanken aangepast is aan deze natuurlijke dynamiek, is de impact van de verhoging van de turbiditeit ten gevolge van de extractieactiviteiten beperkt. Met name in de sectoren gekenmerkt door een fijnere korrelgrootte (i.e. delen van controlezone 2 en 3), kunnen extractieactiviteiten leiden tot een verhoging van de turbiditeit. Alle scenario's binnen voorliggend MER voorzien echter extracties binnen beide controlezones, waardoor er geen verschil is in effectbeoordeling.

Sedimentatie – De ecologische effecten van sedimentatie op de bodem zijn afhankelijk van diverse factoren, namelijk de sedimentatiesnelheid, het sedimenttype en de mogelijkheid van het benthos om deze snelle sedimentopbouw te verwerken (Wijsman & Anderson, 2004). Naast het directe effect van verstikking door bedekking ('smothering', hieronder besproken), kunnen ook indirecte effecten optreden (reductie ecosysteemefficiëntie, wijzigingen karakteristieken van de benthosgemeenschappen ten gevolge van wijzigingen in de samenstelling van de bodem; zie volgende paragraaf 'Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem')

Binnen de discipline 'Water' werd aangehaald dat fijn materiaal tot 11 km van het extractiepunt kan migreren (zelfs lokaal 14 km), fijn zand tot 5 km en medium zand tot 1 km. In het geval van scenario's 1 en 3, die extracties ter hoogte van controlezone 5 (Blighbank) in rekening brengen, kan verwacht worden dat sedimentatie over een iets grotere oppervlakte zal plaatsvinden dan bij scenario's BAU en 2. De hoeveelheid die neerslaat binnen een bepaalde tijdspanne op een specifieke locatie zal echter groter zijn bij scenario 3 dan bij scenario 1, gezien het grotere ontginningsvolume.

Niet alle benthische organismen reageren met dezelfde gevoeligheid op sedimentatie op de zeebodem. Mobiele benthische organismen zoals borstelwormen (polychaeten), sommige tweekleppigen (bivalven), slakken (gastropoden) en kreeftachtigen (crustaceën) zijn in staat om te migreren, tussen 2 – 26 cm in een periode van 8 dagen na bedolven te zijn onder 32 cm zand. Niet alle organismen zijn echter in staat om zich aan te passen aan het bedolven zijn onder een laag sediment. Voor *Limecola balthica* (Nonnetje) bijvoorbeeld, werden geen nadelige gevolgen waargenomen bij sedimentatie snelheden van 7 cm/maand, maar bij 10,2 cm/maand stierf 20 % van de organismen (Turk & Risk, 1981). Voor andere soorten zoals *Corophium volutator* (een kreeftachtige) werd een overlevingsratio van 56 % waargenomen bij sedimentatiesnelheden van 2,3 cm/maand, 18 % voor 7 cm/maand en 0,4 % voor 10,2 cm/maand (Turk & Risk, 1981). Specifieke sedimentatiesnelheden voor het BNZ zijn tot op heden niet gekend. Gezien de ontginningen binnen alle scenario's gespreid zullen voorkomen over de ontginbare oppervlakte van de verschillende controlezones, worden er echter per tijdseenheid geen enorme hoeveelheden gesuspenderd materiaal verwacht.

Onderzoek in het kader van ontginningen ter hoogte van de Hinderbanken werd onder meer toegespitst op effecten in het verre veld, met focus op de ecologisch waardevolle grindbedden in het nabije SBZ-H 'Vlaamse Banken' (zie ook Passende Beoordeling). Hier was het de bedoeling om de relatie te onderzoeken tussen de morfologie van de waardevolle grindbedden, de vangefficiëntie van fijne sedimenten (afkomstig van overvloed bij zandwinning) en de depositie van deze fijne sedimenten bovenop grindbedden. Er werd geen 'smothering' van de grindbedden waargenomen maar wel een aanrijking van een fijne fractie in de zeebodemmatrix, met mogelijke gevolgen voor de ecosysteemefficiëntie (zie volgende paragraaf 'Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem'). Een directe link met overvloed afkomstig van mariene aggregaatextractie in controlezone 4 werd echter nog niet bevestigd, en meer recente analyse van backscatter en multibeam tijdsreeksen (FOD Economie, Dienst Continentaal Plat) wijst niet in de richting van een algemene aanrijking met fijn materiaal voor alle ontgonnen controlezones. Ter hoogte van controlezone 2, waar tevens extractieactiviteiten plaatsvinden, werd bijvoorbeeld geen aanrijking gemeten (zie § 5.2.4.2). Dit aspect dient verder opgevolgd te worden.

De toename in turbiditeit ten gevolge van de zandextractie is tijdelijk en beperkt in omvang. Bovendien is de verhoogde turbiditeit maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke turbiditeit bij storm. Gezien

het benthos van de subtidale zandbanken aangepast is aan deze natuurlijke dynamiek, wordt de impact van de verhoging van de turbiditeit ten gevolge van de extractieactiviteiten als verwaarloosbaar beschouwd (**vrijwel geen effect**), voor alle uitvoeringsalternatieven.

Rekening houdend met de directe én indirecte (mogelijke) effecten is **sedimentatie van de turbiditeitspluim** niet verwaarloosbaar. Recent onderzoek toont immers aan dat het risico bestaat dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld. Gezien de mogelijke gevolgen voor de zeebodemfuncties en ecosysteemefficiëntie wordt het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim als **gering negatief** beoordeeld voor alle scenario's.

Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem

Ecologische wijzigingen beoordelen is niet eenvoudig in zandbanksystemen. De eerder soortenarme gemeenschappen en brede niche, samen met de grote aanpassingscapaciteiten van de gemeenschappen ten opzichte van sterke sedimentomwoeling, maken het moeilijk om het effect van fysieke verstoring ten gevolge van menselijke activiteiten te isoleren. Bovendien worden gemeenschappen in gebieden onder hoge druk gekarakteriseerd door hogere groeisnelheden. Op die manier zijn ze in staat zich sneller aan te passen aan de impact van ontginningsactiviteiten (Van Lancker *et al.*, 2010).

Bovendien wordt de beoordeling van de effecten van mariene aggregaatextractie op benthos in het BNZ bemoeilijkt door het gebrek aan basisgegevens (pre-impact stalen) van de meeste ontginningsgebieden. Daarom kan geen volledige BACI-beoordeling uitgevoerd worden (Before/After – Control/Impact), maar enkel een Control/Impact-beoordeling (De Backer *et al.*, 2014a).

Structurele karakteristieken – Een groot aantal buitenlandse studies toont aan dat de extractie van mariene aggregaten gepaard kan gaan met een significante daling van de populatiedensiteit, de diversiteit en de biomassa van benthische macrofauna (Desprez, 2000; van Dalfsen *et al.*, 1999; Newell *et al.*, 2004; Walker *et al.*, 2016). Mariene aggregaatextractie kan resulteren in een verlies van 30-70 % van de soortenrijkdom (gemiddeld 60 %; ICES, 2019), een 40-95 % reductie van het aantal individuen, en een vergelijkbare daling in biomassa in de ontginningsgebieden (Newell *et al.*, 1998; Desprez, 2000; Posford Duvivier Environment & Hill, 2001; Newell *et al.*, 2004; ICES, 2019).

Binnen het BNZ daarentegen wordt over het algemeen geen duidelijk meetbaar biologisch effect van aggregaatextractie waargenomen, behalve ter hoogte van de intensief ontgonnen zones (De Backer *et al.*, 2011; 2014a; 2017). Ter hoogte van het centraal deel van de Buiten Ratel (op heden gesloten) werden ten tijde van intensieve ontginning duidelijke wijzigingen in soortensamenstelling, densiteit en biomassa vastgesteld, resulterend in meer en andere soorten in hogere densiteiten maar met een lagere biomassa. Dus ondanks de voortdurende intensieve ontginning in dit (op heden gesloten) gebied, werden geen sterke dalingen in soortenaantallen en dichtheden waargenomen. Intensieve ontginningsactiviteiten hebben immers geleid tot wijzigingen in de sedimentsamenstelling van de zeebodem, met enerzijds een vergroving van het sediment ten gevolge van terugvloed van de grove fractie (>6 mm, schelpfragmenten en keien) en door blootlegging van nieuwe sedimentlagen, terwijl anderzijds een verfijning werd waargenomen door suspensie van fijn materiaal ten gevolge van overflow en omwoeling tijdens de ontginningsactiviteit. De sedimentologische wijziging in het centraal deel van de Buiten Ratel heeft een heterogeen habitat gecreëerd dat geprefereerd wordt door zowel soorten die karakteristiek zijn voor zeer fijn zand als voor grovere sedimenten (De Backer *et al.*, 2014a, 2017). Een gelijkaardig effect wordt de laatste jaren ook waargenomen ter hoogte van de Thornton Bank door sterk toegenomen ontginningsdruk in deze sector (De Backer *et al.*, 2017). Twee jaar na sluiting van het centraal deel van de Buiten Ratel werd geen wijziging in sedimentsamenstelling waargenomen (i.e. het heterogeen sedimenthabitat bleef behouden), maar werd een piek in de densiteit van de borstelworm *Spiophanes bombyx* waargenomen, welke een vroege kolonisator is (De Backer *et al.*, 2017).

Diverse andere studies toonden reeds aan dat mariene aggregaatextractie de potentie heeft om de sedimenthabitats van de zeebodem te wijzigingen, zo ook ter hoogte van de (op heden gesloten) intensief ontgonnen delen van de Kwintebank. Hier werd ten gevolge van intensieve ontginning een verschuiving vastgesteld van homogeen, goed gesorteerd middelmatig tot grof zand, naar patches van fijn en grof sediment met lokaal zones van efemere modderafzettingen (Van Lancker *et al.*, 2010). Terwijl de ontginningen in het centraal deel van de Buiten Ratel en ter hoogte van de Thornton Bank leidden tot een meer diverse benthische gemeenschap, bestaat er een vermoeden dat intensieve ontginning ter hoogte

van de Kwintebank eerder een zekere verarming van de gemeenschap veroorzaakte (De Backer *et al.*, 2011). Aangezien biologische bemonsteringen hier evenwel pas plaatsvonden na sluiting van de desbetreffende gebieden op de Kwintebank, zijn causale relaties in dit gebied moeilijk te bewijzen.

Net zoals voor de Buiten Ratel, werd ook ter hoogte van de Kwintebank bekeken in welke mate de macrobenthospopulaties zich herstellen na het stopzetten van de extractieactiviteiten (centrale depressie in 2003, noordelijke depressie in 2006) (De Backer *et al.*, 2011). In beide gesloten zones op de Kwintebank werden gelijkaardige biologische herstelprocessen waargenomen. Van zodra de intensieve ontginningsactiviteiten stopten, vond een snelle herkolonisatie plaats door opportunistische, interstitiële en juveniele soorten. De resultaten suggereren dat de intensieve ontginning niet leidt tot negatieve effecten op lange termijn, maar dat herkolonisatie slechts 1 tot 2 jaar duurt. Herstel van de biomassa duurt echter 2 tot 5 jaar. Het is evenwel niet mogelijk om te besluiten of de benthische gemeenschappen *volledig* hersteld zijn naar de situatie van voor ontginning, gezien bemonstering van de gesloten gebieden ter hoogte van de Kwintebank pas opgestart werd na sluiting van deze gebieden (De Backer *et al.*, 2011).

Naast de waargenomen effecten van ontginning in delen van de Kwintebank en het centraal deel van de Buiten Ratel en de Thornton Bank, werden ter hoogte van de Oostdyck andere tekenen van ontginningsimpact vastgesteld, met gereduceerde densiteiten in de impactgebieden ten opzichte van de referentiestalen. Hoewel dus de ontginningsdruk ter hoogte van de Oostdyck beperkt is, heeft de voortdurende lage druk over een tijdsperiode van meer dan 10 jaar wel gevolgen voor de macrobenthosdensiteiten. Anderzijds bleken de soortenaantallen en soortensamenstelling wel stabiel te blijven in vergelijking met de referentiegebieden (De Backer *et al.*, 2014a).

Een daling van de biomassa werd niet alleen in intensief ontgonnen gebieden waargenomen, maar ook in gebieden met een lagere ontginningsdruk. Over het algemeen is de biomassa sterk beïnvloed door de aanwezigheid of afwezigheid van zeeklit *Echinocardium cordatum* (De Backer *et al.*, 2014a). Deze soort staat bekend om zijn gevoeligheid ten opzichte van aggregaatextractie (Newell *et al.*, 1998). Zelfs bij lage ontginningsintensiteiten treden dalingen in aantallen tot het volledig verdwijnen van zeeklit op, leidend tot een aanzienlijke daling van de algemene biomassa. Bovendien leidt ontginning in sommige gebieden tot een daling van de biomassa ten gevolge van het verdwijnen van oudere, langlevende soorten, en een hogere recrutering van juveniele/jonge individuen. Een daling van de biomassa is negatief voor de secundaire productie in het ecosysteem, en limiteert het voedselpotentieel van het ecosysteem voor hogere trofische niveaus zoals epibenthos en demersale vissen (De Backer *et al.*, 2014a).

Binnen sector 4c (Oosthinder) werden verrassend genoeg geen significante wijzigingen waargenomen in sedimentsamenstelling ten gevolge van de kortstondige, zeer intense ontginningsactiviteiten in 2014 (De Backer *et al.*, 2017). Ook soortenaantal, densiteit en benthos gemeenschapsstructuur werden (nog) niet beïnvloed door de piek in ontginningsactiviteit, ondanks de zeer grote hoeveelheid zand die op deze locatie ontgonnen werd. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de sedimenten gelijk gebleven zijn met een hoge dominantie van medium zand, of dat het gebied altijd al blootgesteld werd aan hoge natuurlijke verstoring en grote sedimentbewegingen, hetgeen de dominante benthische organismen resistent en weerbaar maakt voor verstoring door aggregaatextractie (Cooper *et al.*, 2011). Een andere verklaring zou kunnen zijn dat de ontginning stopte in juni, net vóór de zomer recruteringperiode, waardoor nieuwe organismen in staat waren om het gebied meteen te koloniseren (De Backer *et al.*, 2017).

Functionele karakteristieken – Hoewel in het BNZ ter hoogte van de intensief ontgonnen zones (Kwintebank, Buiten Ratel) duidelijke verschillen in de structurele karakteristieken van het macrobenthos vastgesteld werden (zie paragrafen hierboven), werden geen verschillen in ecosysteemfunctionering van het macrobenthos vastgesteld ten opzichte van referentielocaties (De Backer *et al.*, 2014a; Belgische Staat, 2018a). Gelijkaardige resultaten werden waargenomen bij andere impactstudies waarbij functioneel herstel na impact veel sneller optrad dan structureel herstel.

De monitoringsresultaten van het BNZ tonen aan dat, hoewel andere soorten aanwezig zijn, deze soorten gelijkaardige functies in het ecosysteem uitoefenen, resulterend in een grotendeels gelijkaardige basis ecosysteem functionering. Alle zones bestaan immers uit zeer gelijkaardige grove permeabele zandige sedimenten, waar gelijkaardige ecosysteemprocessen verwacht kunnen worden (De Backer *et al.*, 2014a).

Het waargenomen beperkte biologische effect (zowel structureel als functioneel) van mariene aggregaatextractie in het BNZ is in eerste instantie eerder onverwacht, zeker in vergelijking met de resultaten van andere studies naar de impact van mariene aggregaatextractie (o.a. Walker *et al.*, 2016 en referenties daarin vermeld). De Backer *et al.* (2014a) haalt twee redenen aan voor de beperkte waargenomen effecten:

- Het BNZ is een gebied met zeer hoge natuurlijke fysische verstoringen. Onderzoek wees uit dat de gevoeligheid van organismen ten opzichte van aggregaatextractie afhankelijk is van de natuurlijke fysische verstoring in het gebied, waarbij benthische gemeenschappen in gebieden met hoge natuurlijke verstoring minder gevoelig zijn.
- Daarnaast wordt de intactheid van de locaties waar referentiestalen genomen worden in vraag gesteld. Visserijactiviteiten in het BNZ vinden immers virtueel overal plaats en de druk van andere antropogene activiteiten (zoals storten van baggerspecie, windparken, scheepvaart...) is zo hoog dat men zich kan afvragen of het zelfs wel mogelijk is om een werkelijk onverstoord referentiegebied aan te duiden. Bijgevolg moet er rekening mee gehouden worden dat referentiestalen eveneens beïnvloed zijn door antropogene druk, en daarom mogelijk slechts een verarmde macrobenthische gemeenschap weergeven.

Omwille van deze redenen wordt verwacht dat macrobenthische soorten in het BNZ uitermate bestand zijn tegen een zekere mate van antropogene druk. In dit opzicht wordt verwacht dat ontginningszones zeer snel geherkoloniseerd zullen worden door veerkrachtige en opportunistische soorten (zoals het geval is met *Spiophanes bombyx* in het centraal deel van de Buiten Ratel; De Backer *et al.*, 2017), zelfs terwijl de ontginning in de zone nog voortduurt. Dit kan verklaren waarom in gebieden waar de extractiedruk relatief laag is, geen impact wordt waargenomen. Bovendien zijn de sedimenten in de meeste gebieden eerder uniform gedomineerd door middelmatig zand, en treden er, ondanks de ontginningsactiviteiten, amper wijzigingen op in de sedimentsamenstelling omwille van deze hoge uniformiteit. Enkel wanneer de ontginningsdruk erg hoog is, en depressies worden gevormd zoals ter hoogte van de Kwintebank, de Thornton Bank en de Buiten Ratel, kan een wijziging van de sedimentsamenstelling plaatsvinden door blootlegging van nieuwe sedimentlagen en door overflow en omwoeling tijdens de ontginningsactiviteit. Zolang geen wijzigingen in de sedimentsamenstelling optreden, worden geen wijzigingen in de samenstelling van het macrobenthos en de ecosysteemfunctionering verwacht. De implementatie van het nieuwe referentievlak (vanaf 2021), waarbij wetenschappelijke criteria voor duurzame exploitatie gehanteerd zijn bij de opstelling ervan, zal hieraan tegemoet komen, gezien het risico op aantasting van de sedimentsamenstelling zoveel mogelijk beperkt wordt (zie eerder). Voor alle scenario's geldt dat de te ontginnen volumes berekend zijn met dit nieuwe referentieniveau indachtig, en dat er nergens een overschrijding van deze maximale ontginbare volumes wordt opgetekend voor de komende concessieperiode.

De beoordeling van de toestand van de benthische habitats van de zachte substraten binnen de context van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie is mede gebaseerd op bovenstaande bevindingen. Het rapport van 2018 (Belgische Staat, 2018a) vermeldt: 'Aggregaatextractie beïnvloedt 4,27 % van het infralitoraal grof zand habitat, maar de algemene evaluatie voor aggregaatextractie duidt niet op een ongunstige beïnvloeding van de toestand van het benthos. Er is wel een duidelijke verandering in de benthos gemeenschap in een zone op de Buiten Ratel (BRMC, 1,3 km²) en een zone op de Thornton Bank (2,5 km²) omdat de intensieve extractieactiviteiten (> 10.000 m³/ha/j) de sedimentologie beïnvloed hebben.'

Bij alle scenario's worden de ontginningsactiviteiten ruimtelijk zoveel mogelijk gespreid over de te ontginnen oppervlakken, waardoor de kans op het optreden van wijzigingen in sedimentsamenstelling en de sedimentatie van fijn materiaal grotendeels vergelijkbaar is. Door het ontginnen ter hoogte van de nieuw-aangeduide controlezone 5 (Blighbank) zal het effect van uitvoeringsscenario 1 en 3 iets groter zijn ruimtelijk gezien. Echter, deze verschillen zijn minimaal, gezien de kleine oppervlakte van controlezone 5 (ca. 5 km²), waardoor er geen verschil in mogelijke effecten op het benthisch ecosysteem verwacht worden voor de uitvoeringsopties. Tot op heden worden evenwel ten gevolge van de lopende extractieactiviteiten in het Belgisch deel van de Noordzee enkel relatief beperkte biologische wijzigingen waargenomen (zie eerder), die geen aanleiding geven tot meetbare wijzigingen in ecosysteemfunctionering (De Backer *et al.*, 2014a, 2017). De scenario's binnen voorliggend MER houden grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit in, met als belangrijke toevoeging dat er rekening wordt gehouden met een nieuw referentieniveau wat betreft de ontginbare volumes per sector vanaf 2021 (zie eerder). Hierdoor zal het risico op een effect op de structurele en functionele karakteristieken van het benthos ten gevolge mariene aggregaatextractie nog verder afnemen.

Effecten in het verre veld – Recent onderzoek in het kader van ontginningen ter hoogte van de Hinderbanken werd onder meer toegespitst op effecten in het verre veld, met focus op de ecologisch waardevolle grindbedden in het nabije SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Hier was het de bedoeling om de relatie te onderzoeken tussen de morfologie van de waardevolle grindbedden, de vangefficiëntie van fijne sedimenten (afkomstig van overvloed bij zandwinning) en de depositie van deze fijne sedimenten bovenop

grindbedden. Er werd geen ‘smothering’³² van de grindbedden waargenomen maar wel een aanrijking van een fijne fractie in de zeebodemmatrix die vrijkomt bij omwoeling; fijne sedimenten worden gevangen en gebufferd in de grove zanden en schelpfragmenten van de grindzones (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015; 2017). Het bufferen van fijn materiaal kan gevolgen hebben voor de zeebodemfuncties (door verstopping van het poriënwater door een overmaat aan fijn materiaal) en aldus een reductie in ecosysteemefficiëntie teweegbrengen. Dergelijke wijzigingen van de zeebodemkarakteristieken kunnen wijzigingen van de benthosgemeenschappen op grote afstand van de ontginningsactiviteiten veroorzaken. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen deze aanrijking met fijn materiaal en de intensieve extractieactiviteiten ter hoogte van de Hinderbanken, maar de grindbedden liggen wel in het stroomgebied van de meest zuidelijke extractiesector van controlezone 4. Modellen tonen aan dat afzetting mogelijk is onder kalme condities; een aspect dat verder onderzocht wordt (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015; 2016; 2018b; Van den Eynde *et al.*, 2019a, b), zeker gezien uit de meest recente analyse van backscatter en multibeam tijdsreeksen blijkt dat aanrijking met fijne sedimenten niet in alle controlezones wordt waargenomen, en het dus geen algemeen meetbaar fenomeen betreft (m.m. Dienst Continentaal Plat, FOD Economie 2020). Uit voorzorg werden voor de verdere ontginningen in controlezone 4 in Van Lancker *et al.* (2016) volgende aanbevelingen geformuleerd:

- Er wordt aanbevolen om de extractie vooral te concentreren op het deel van de zandbank waar de zandvoorkomens het dikste zijn. De voet van de zandbankhellingen wordt het beste vermeden gezien de aanwezigheid van meer heterogene sedimenten, te wijten aan het ondiep voorkomen van oudere geologische lagen. Hieraan wordt voldaan door implementatie van het nieuw referentievlak (zie eerder);
- Wanneer mogelijk, wordt geadviseerd om de activiteit te spreiden over de 4 sectoren van controlezone 4, om zo de kans te verkleinen dat fijner materiaal wordt afgezet in de ecologisch waardevolle grindgebieden. Gezien sector 4a gesloten is op heden ter voorbereiding van de bouw van nieuwe windparken (zie Hoofdstuk 3.2), zal dit dus betekenen dat de activiteit zoveel mogelijk gespreid dient te worden over de 3 resterende open sectoren binnen controlezone 4. Binnen de 4 uitvoeringsalternatieven in voorliggend MER zijn de te ontginnen volumes voor controlezone 4 afgestemd op het beschikbaar te ontginnen volume ten opzichte van het nieuwe referentievlak (FOD Economie, 2019), rekening houdend met de beschikbare oppervlakte van de verschillende sectoren. Hierdoor zal de ontginning zoveel mogelijk gespreid verlopen, ook al is het te ontginnen volume in sector 4c groter vergeleken met 4b (tweede grootste volume) en 4d (laagste te ontginnen volume). Er wordt binnen voorliggend MER dus ook aan deze tweede aanbeveling gehoor gegeven.

Er wordt besloten dat, zolang mariene aggregaatextractie plaatsvindt bij lage intensiteiten (zoals tot nu toe ter hoogte van o.a. de Oostdyck, zuidelijk centraal deel van de Buiten Ratel) of bij hoge, maar infrequente intensiteiten (m.a.w. met lange tussenpozen, zoals ter hoogte van de Oosthinder, controlezone 4), het huidige zandige benthische ecosysteem van het BNZ veerkrachtig genoeg is om de biologische impact van ontginningen te bufferen, zowel structureel als functioneel. Wanneer de ontginningsdruk anderzijds hoog is en focust op een beperkte oppervlakte, die frequent bezocht wordt en waar grote volumes worden ontgonnen, kan verwacht worden dat wijzigingen in de sedimentsamenstelling zullen leiden tot biologische wijzigingen. Aangezien deze biologische wijzigingen evenwel relatief beperkt blijven, en tot nu toe in het BNZ geen aanleiding geven tot meetbare wijzigingen in ecosysteemfunctionering, is er geen sprake van *significant* negatieve effecten. Bovendien wordt in 2021 een nieuw referentieniveau geïmplementeerd, dat opgesteld werd aan de hand van criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken. De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de scenario's overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak voor de komende concessieperiode.

Daarnaast blijkt er een kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, hoewel niet algemeen waargenomen voor alle controlezones, met mogelijke indirecte gevolgen voor de benthosgemeenschappen. Dergelijke effecten treden het meest waarschijnlijk op bij intensieve ontginningen die gelokaliseerd zijn binnen een beperkte oppervlakte (al dan niet frequent bezocht).

Bij alle scenario's geldt dat de ontginningsactiviteiten ruimtelijk verspreid zullen voorkomen binnen de controlezones 1, 2, 3 en 4 (scenario BAU en 2), of aangevuld met controlezone 5 (scenario 1 en 3). Het verhoogde ontginningsplafond in scenario's 2 en 3 betekent een hogere impact gezien er meer sediment wordt verwijderd, maar dit verschil is verwaarloosbaar. Daarom wordt het effect van mariene

³² Verstikking door bedekking met sediment

aggregaatextractie op de structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem als **gering negatief** beoordeeld voor alle uitvoeringsscenario's.

Ecotoxicologische effecten

Ecotoxicologische effecten kunnen optreden ten gevolge van het opnieuw in suspensie brengen van fijn materiaal door overflow van sediment van op het zandwinningschip. Anderzijds kunnen door verstoring van de sedimentlagen of het blootleggen van onderliggende sedimenten organisch materiaal, zware metalen of anaerobe sedimentlagen vrijkomen, met mogelijke negatieve effecten op het benthos. Door de stroming van het zeewater treedt echter een zodanig snelle verversing en verdunning op dat het effect op het benthos als beperkt beschouwd wordt.

Verder kunnen calamiteiten tijdens de werkzaamheden een negatief effect veroorzaken op het benthos. Calamiteiten vormen bij het correct uitvoeren van de werkzaamheden evenwel een bijzonder klein risico (zie ook Hoofdstuk 5.8 'Veiligheidsaspecten').

Ecotoxicologische effecten op het benthos ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als **verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect)**, voor alle uitvoeringsalternatieven.

Samenvatting bespreking- en beoordeling effecten op benthos

Biotoopverlies – Bij alle uitvoeringsscenario's treedt lokaal een belangrijk habitatverlies op door verwijdering van de toplaag van de zeebodem. Bij scenario 1 en 3 treedt het habitatverlies over een grotere oppervlakte op (extra controlezone 5 opgenomen), terwijl het bij scenario 2 en 3 over een groter volume gaat. Gezien de ontginningsoppervlakte bij alle scenario's evenwel beperkt is in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ (ca. 4 %), wordt de impact van het habitatverlies voor alle scenario's als gering negatief beoordeeld.

Toename in turbiditeit – De toename in turbiditeit ten gevolge van de zandextractie is zeer tijdelijk en beperkt in omvang. Bovendien is de verhoogde turbiditeit maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke turbiditeit bij storm. Gezien het benthos van de subtidale zandbanken aangepast is aan deze natuurlijke dynamiek, wordt de impact van de verhoging van de turbiditeit ten gevolge van de extractieactiviteiten verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), bij alle uitvoeringsalternatieven.

Sedimentatie van de turbiditeitspluim – Rekening houdend met de directe én indirecte (mogelijke) effecten is sedimentatie van de turbiditeitspluim niet verwaarloosbaar. Recent onderzoek toont immers aan dat het risico bestaat dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, hoewel aanrijking met fijne sedimenten niet voor alle controlezones waargenomen werd. Dit effect moet verder opgevolgd worden tijdens de lopende monitoringsinitiatieven. Gezien de mogelijke gevolgen voor de zeebodemfuncties en ecosysteemefficiëntie wordt het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim als gering negatief beoordeeld voor alle scenario's. Bij scenario's 1 en 3 zijn de ontginningsactiviteiten ruimtelijk meer gespreid over een groter oppervlakte, gezien de inclusie van controlezone 5. Bij scenario's 2 en 3 betreft het een groter volume sediment dat ontgonnen zal worden. Echter, deze verschillen zijn te klein om een onderscheid in beoordeling tussen de verschillende scenario's te maken.

Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem – Zolang mariene aggregaatextractie plaatsvindt bij lage intensiteiten (zoals tot nu toe ter hoogte van o.a. de Oostdyck, zuidelijk centraal deel van de Buiten Ratel) of bij hoge, maar infrequente intensiteiten (Oosthinder, controlezone 4), kan aangenomen worden dat het huidige zandige benthische ecosysteem van het BNZ veerkrachtig genoeg is om de biologische impact van ontginningen te bufferen, zowel structureel als functioneel. Wanneer de ontginningsdruk anderzijds hoog is en focust op een beperkte oppervlakte, die frequent bezocht wordt en waar grote volumes worden ontgonnen, kan verwacht worden dat wijzigingen in de sedimentsamenstelling zullen leiden tot biologische wijzigingen. Aangezien deze biologische wijzigingen evenwel relatief beperkt blijven, en geen aanleiding geven tot meetbare wijzigingen in ecosysteemfunctionering, is er geen sprake van significant negatieve effecten. Bovendien wordt in 2021 een nieuw referentieniveau geïmplementeerd, dat opgesteld wordt aan de hand van criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken. De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de scenario's overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentieveld voor de komende concessieperiode.

Daarnaast blijkt er een kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, hoewel niet algemeen waargenomen voor alle controlezones, met mogelijke gevolgen voor de benthosgemeenschappen. Dergelijke effecten treden het meest waarschijnlijk op bij intensieve ontginningen die gelokaliseerd zijn binnen een beperkte oppervlakte (al dan niet frequent bezocht).

Bij alle scenario's geldt dat de ontginningsactiviteiten ruimtelijk verspreid zullen voorkomen binnen de controlezones 1, 2, 3 en 4 (scenario BAU en 2), of aangevuld met controlezone 5 (scenario 1 en 3). Het verhoogde ontginningsplafond in scenario's 2 en 3 betekent een hogere impact gezien er meer sediment wordt verwijderd, echter dit verschil is zeer klein. Daarom wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem als gering negatief beoordeeld voor alle scenario's.

Ecotoxicologische effecten – Ecotoxicologische effecten op het benthos ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor alle uitvoeringsalternatieven.

In onderstaande tabel worden de effecten op de macrobenthosgemeenschappen samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).

Effecten op macrobenthos	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Biotoopverlies	-	-	-	-
Verhoging turbiditeit	0	0	0	0
Sedimentatie turbiditeitspluim	-	-	-	-
Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem	-	-	-	-
Ecotoxicologische effecten	0	0	0	0

5.3.2.4 Leemten in de kennis

Voor de meeste ontginningsgebieden vormen de oorspronkelijke structurele en functionele karakteristieken van de benthosgemeenschappen (dus van vóór aanvang van de ontginningen) een leemte in de kennis. Bij de meeste zones werd immers pas gestart met bemonsteringen op een moment dat de ontginningsactiviteiten reeds plaatsvonden, of zelfs pas na sluiting van het gebied. De uitzondering hierop is controlezone 4 ter hoogte van de Hinderbanken.

Bovendien is het onzeker in welke mate de referentiestalen van het macrobenthos reeds beïnvloed zijn door andere antropogene drukken en dus als 'onverstoord' kunnen beschouwd worden.

De effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld zijn nog onvoldoende gekend. Verder onderzoek naar de relatie tussen de aanrijking van de zeebodemmatrix met fijn materiaal en de extractieactiviteiten is essentieel (zie eerder). Een belangrijk onderzoeksproject in dit kader is het lopende project FaCE-It³³, waarbinnen ook de effecten van aggregaatextractie bestudeerd worden. Binnen deze context worden voor de verdere ontginningen in controlezone 4 in Van Lancker *et al.* (2016) volgende aanbevelingen geformuleerd:

- Er wordt aanbevolen om de extractie vooral te concentreren op het deel van de zandbank waar de zandvoorkomens het dikste zijn. De voet van de zandbankhellingen wordt het beste vermeden gezien de aanwezigheid van meer heterogene sedimenten, te wijten aan het ondiep voorkomen van oudere

³³ Functionele biodiversiteit in sedimenten onderhevig aan verandering: implicaties voor de biogeochemie en voedselwebben in een management context (FaCE-It) - <https://www.researchgate.net/project/FaCE-It-Functional-biodiversity-in-a-Changing-sedimentary-Environment-Implications-for-biogeochemistry-and-food-webs-in-a-managerial-setting>

geologische lagen. Hieraan wordt tegemoet gekomen door implementatie van het nieuwe referentievlak (zie effectbespreking)

- Wanneer mogelijk, wordt geadviseerd om de activiteit te spreiden over de 4 sectoren van controlezone 4, om zo de kans te verkleinen dat fijner materiaal wordt afgezet in de ecologisch waardevolle grindgebieden. Gezien de sluiting van sector 4a, gaat het in voorliggend MER dus over 3 sectoren binnen controlezone 4. Binnen de 4 uitvoeringsalternatieven in voorliggend MER zijn de te ontginnen volumes voor controlezone 4 afgestemd op het beschikbaar te ontginnen volume ten opzichte van het nieuwe referentievlak (FOD Economie, 2019), rekening houdend met de beschikbare oppervlakte van de verschillende sectoren. Hierdoor zal de ontginning zoveel mogelijk gespreid verlopen, ook al is het te ontginnen volume in sector 4c groter vergeleken met 4b (tweede grootste volume) en 4d (laagste te ontginnen volume). Ook aan deze aanbeveling wordt dus gehoor gegeven voor alle uitvoeringsalternatieven binnen voorliggend MER.

Gezien effecten op macrobenthos sterk gerelateerd zijn aan veranderingen van de zeebodem en hydrografische omstandigheden, wordt hier ook verwezen naar de Leemten in kennis besproken onder de disciplines 'Bodem' en 'Water' (§ 5.1.5 en § 5.2.5, respectievelijk). Lopende studies die gelijksoortige effecten van andere antropogene activiteiten op macrobenthos bestuderen, kunnen mogelijks ook inzichten verschaffen met relevantie voor mariene aggregaatextractie. Een voorbeeld hiervan is de studie in opdracht van FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu (Dienst Marien Milieu) naar de (toekomstige) windparken in of nabij Natura 2000-gebieden. Eén van de deelstudies kijkt hier immers naar effecten van habitatverlies, welke ook in het kader van mariene aggregaatextractie optreden. De studie loopt nog tot 2022, waarna resultaten door middel van een finaal rapport beschikbaar zullen gemaakt worden.

5.3.2.5 Mitigerende maatregelen

Indien uit verder onderzoek (zie § 5.2.5 en § 5.2.6) blijkt dat er effectief belangrijke effecten zijn in het verre veld ten gevolge van sedimentatie van de turbiditeitspluim, dienen mitigerende maatregelen geïmplementeerd te worden, zoals maatregelen ter beperking van de overflow bij de zandwinningschepen, besproken onder de discipline 'Water' (§ 5.2.6).

Met het Marien Ruimtelijk Plan voor de periode 2014-2020 werden al diverse maatregelen voor mariene aggregaatextractie ingevoerd ter bescherming van de waardevolle habitats in SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Zo werd een herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 doorgevoerd, waardoor de waardevolle grindbedden tussen de zandbanken werden uitgesloten. Ook werd een verbod om grind te winnen in controlezone 2 ingevoerd, en een geleidelijke afname van het ontginbaar volume zand in deze zone. Deze maatregelen zijn eveneens overgenomen in het maatregelenprogramma voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS) en juridisch verankerd in het nieuwe MRP 2020-2026 (KB 22/5/2019). Hierbij is het relevant om te vermelden dat, binnen de scenario's van voorliggend MER, het ontgonnen volume in controlezone 2 maximum ca. 7 % (sector 2od; Tabel 5.1-2) bedraagt van het ontginbaar volume bepaald ten opzichte van het nieuw referentieniveau dat vanaf 2021 in voege zal zijn.

5.3.2.6 Monitoring

De concessievergunningen voor zandexploitatie zijn gebonden aan een vergoeding die door de overheid wordt gebruikt voor het continue onderzoek naar de invloed van de exploitaties op het mariene milieu. OD Natuur is hierbij verantwoordelijk voor de opvolging van de hydrodynamica en het sedimenttransport en volgt dit op aan de hand van numerieke modellen en terreinmetingen. Hierbij wordt de relatie gelegd met mogelijke habitatveranderingen gezien deze kunnen leiden tot biodiversiteitsverlies. Een uitgebreid meetprogramma wordt uitgevoerd in controlezone 4, Hinderbanken, gezien de grote zandvolumes die daar ontgonnen kunnen worden en de nabijheid van ecologisch waardevolle grindbedden binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Hierbij worden tijdsreeksen van akoestische metingen van de zeebodem gecombineerd met tijdsreeksen van metingen in de waterkolom. Bijkomend wordt intensief bemonsterd en worden visuele observaties van het habitat uitgevoerd. De numerieke impactmodellen worden gekoppeld aan 3D geologische modellen die de kwaliteit en kwantiteit van de ontginbare geologische lagen in kaart brengen. De gegenereerde kennis en informatie worden gebruikt om drempelwaarden te definiëren voor een zo

duurzaam mogelijke exploitatie. Dit is de basis van een multicriteria bevragingssysteem dat op lange termijn het grondstoffenbeheer zal ondersteunen (website BMM).

Verder moet elk ontginningsvaartuig uitgerust zijn met een automatisch registreersysteem, de zgn. black-box. De black-boxen registreren een aantal parameters zoals vb. identificatie van het vaartuig, traject, datum, tijd, positie, snelheid, status van de pompen en status van het ontginnen. Het beheer van het registreertoestel en de verwerking van de gegevens gebeurt door de OD Natuur in opdracht van de FOD Economie. Zo kan worden nagegaan of de voorwaarden opgelegd in het concessiebesluit worden gerespecteerd. Deze gegevens worden ook gebruikt voor wetenschappelijke doeleinden. Via het programma voor luchttoezicht boven de Noordzee wordt bovendien bijkomend toezicht uitgeoefend op de zandwinningsactiviteiten op zee.

De mogelijke effecten van sedimentatie in het verre veld dienen in meer detail onderzocht te worden binnen het lopende monitoringsprogramma (o.a. FACE-It, zie eerder). Voor meer details betreffende de lopende monitoring, wordt verwezen naar de disciplines 'Bodem' en 'Water' (§ 5.1.7 en § 5.2.5). Nieuwe inzichten zullen steeds meegenomen worden als bijlage bij toekomstige concessieaanvragen.

5.3.3 Epibenthos & Visfauna

Het epibenthos omvat alle organismen (> 1 mm) die op of dicht boven de zandbodem of op keien en stenen (grind) voorkomen. De belangrijkste groepen zijn de zeeanemonen (Anthozoa) behorend tot het fylum neteldieren (Cnidaria); de krabben (Brachyura), heremietkreeften (Anomura) en garnalen (Caridea) behorende tot de schaaldieren (Crustacea); het fylum weekdieren (Mollusca) (voornamelijk tweekleppigen (Bivalvia); zeehuisjesslakken (Gastropoda); inktvissen en pijlinktvissen (Cephalopoda)), en tenslotte het fylum stekelhuidigen (Echinodermata) (slangsterren (Ophiuroidea); zeesterren (Asteroidea); zee-egels (Echinoidea)).

De studie van de vissen legt de nadruk op de demersale vissen. Deze groep van vissen ondervindt namelijk het meeste rechtstreekse hinder van de ontginningsactiviteiten. De demersale visfauna wordt omschreven als de vissen die op of in de nabijheid van de bodem leven en efficiënt met een boomkor bemonsterd kunnen worden. De belangrijkste ordes van de demersale vissen zijn de Haringachtigen (Clupeiformes), de Grondels (Gobiidae), de Kabeljauwachtigen (Gadiformes), de Baarsachtigen (Perciformes), de Platvissen (Pleuronectiformes) en de Schorpioenvisachtigen (Scorpaeniformes).

5.3.3.1 Referentiesituatie

Epibenthos – Belgisch deel van de Noordzee

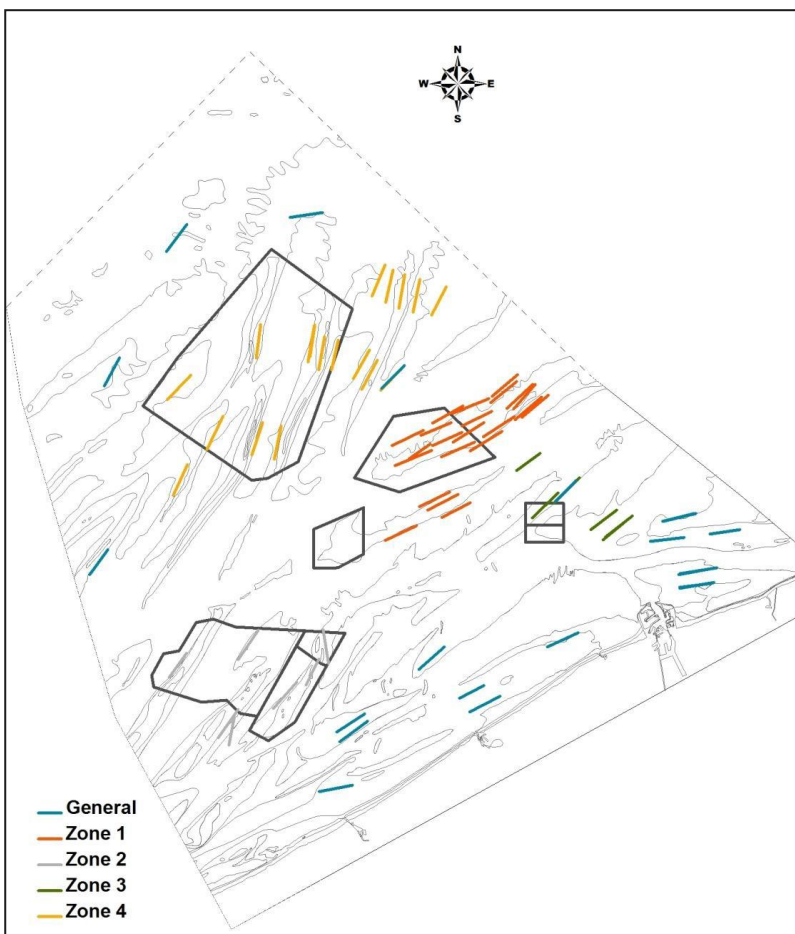
Monitoringsonderzoek op schaal van het hele BNZ van De Backer *et al.* (2010a) geeft een overzicht van de epibenthos en demersale visgemeenschappen op basis van 80 staalnamepunten en 1 tot 9 campagnes in de periode lente 2004 – lente 2009 (herfst en lente campagnes, 9 campagnes in totaal; zie ook De Backer *et al.*, 2010b; Vandendriessche *et al.*, 2009). Hierbij werden 92 soorten vastgesteld. Voor een situering van de slepen waarbij epibenthos en demersale vis werden geïnventariseerd, wordt verwezen naar onderstaande Figuur 5.3–6. Uit de figuur is af te leiden dat er slepen uitgevoerd zijn binnen het merendeel van de controlezones uit voorliggend MER. Meer recente monitoring in de daaropvolgende jaren werd niet gerapporteerd op diezelfde schaal, maar werd eerder toegespitst op specifieke projecten zoals de installatie en monitoring van windparken op zee. Zodoende wordt de informatie uit het monitoringsrapport van De Backer *et al.* (2010a) gebruikt voor de beschrijving van de referentiesituatie.

Ruimtelijke patronen – Gebaseerd op de monitoringsresultaten uit De Backer *et al.* (2010a, b) en Vandendriessche *et al.* (2009) voor de 80 staalnamelocaties verspreid over het BNZ worden er meerdere soortengemeenschappen afgebakend (cf. macrobenthosgemeenschappen in § 5.3.2.1) met hun ruimtelijke distributie. Op regionale schaal blijkt dat de dominante structurerende gradiënt binnen het BNZ de kust-offshore gradiënt is. Gemeenschappen dicht bij de kust worden gedomineerd door garnalen, slangsterren en krabben, terwijl meer offshore voornamelijk heremietkreeften en de demersale vissoorten schar en kleine pieterman worden aangetroffen (zie verder). Verder blijkt dat de soortenrijkdom en densiteiten hoger liggen in de meer kustnabije locaties. De parameters die de verschillen het best kunnen verklaren zijn

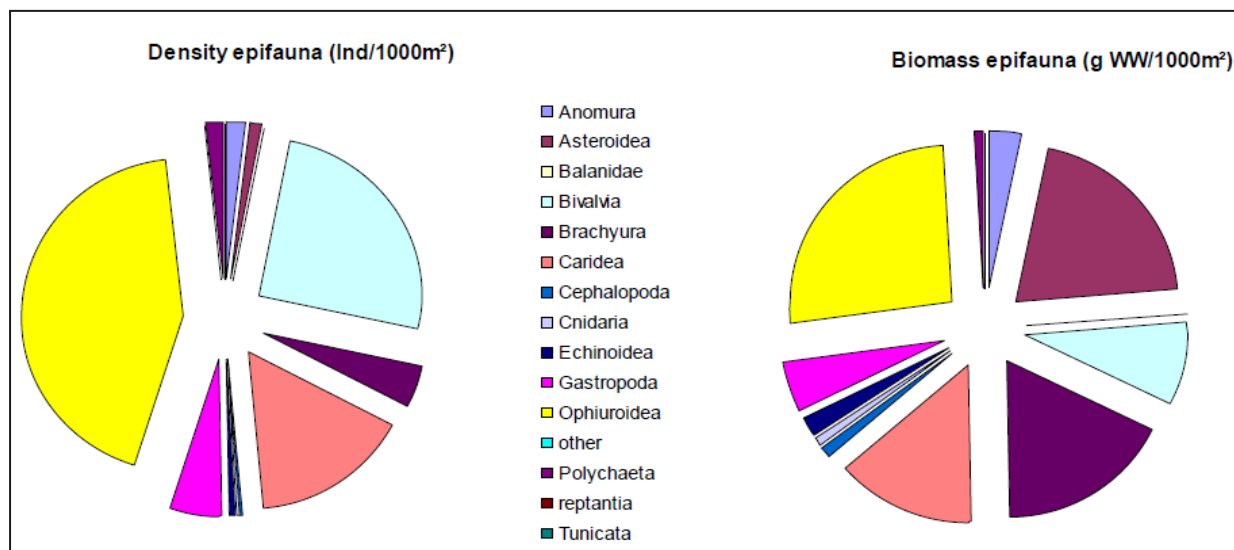
fysische karakteristieken zoals saliniteit, temperatuur, diepte en sedimentkenmerken (De Backer *et al.*, 2010b; Vandendriessche *et al.*, 2009).

Procentuele verdeling van de densiteit en biomassa – De procentuele verdeling van de densiteit en biomassa van de verschillende taxa die zijn waargenomen tijdens deze campagnes wordt weergegeven in Figuur 5.3–7. Op basis van deze figuur kan er afgeleid worden dat de slangsterren het meest vertegenwoordigd zijn, gevolgd door de tweekleppigen en garnalen. Op basis van de gegevens uit de verschillende staalnamecampagnes stelde De Backer *et al.* (2010a) tevens het volgende vast:

- De densiteit en biomassa is significant verschillend tussen de staalnames uitgevoerd in de kustzone enerzijds en offshore anderzijds. De densiteit (ind./1000 m²) en biomassa (gWW /1000 m²) waren significant hoger in de kustzone (323 ind./1000 m², 887 gWW/1000 m²) in vergelijking met de zone offshore (22 ind./1000 m², 70 gWW/1000 m²). Aangezien de controlezones uit voorliggend MER op verschillende afstand van de kustzone gelegen zijn, zal er dus een verschil te merken zijn met betrekking tot de densiteiten en de biomassa van het epibenthos;
- Wat de soortenrijkdom betreft, zijn er geen significante verschillen tussen de verschillende zones (kust en offshore). In de staalnames genomen tijdens de herfst is de soortenrijkdom wel hoger dan in de staalnames die genomen zijn tijdens de lente. Op basis van de diversiteitsindex N1 kan er afgeleid worden dat de diversiteit in de kustzone minder groot is dan offshore;
- Er werden geen significante verschillen waargenomen tussen de staalnames in de offshore geulen en deze in de banken;
- Bij vergelijking van de staalnames tussen de verschillende jaren onderling is het verschil verwaarloosbaar.



Figuur 5.3–6: Situering sleeplocaties voor analyse epibenthos en visfauna op het gehele BNZ (De Backer *et al.*, 2010a). In deze figuur worden de voormalige controlezones (vóór wijziging door het Marien Ruimtelijk Plan) weergegeven. Merk op dat de zones waar sleepstalen genomen werden niet volledig overeenstemmen met de controlezones voor mariene aggregaatextractie.



Figuur 5.3–7: Procentuele verdeling van de verschillende taxa in de epibenthos stalen (De Backer *et al.*, 2010a)

Het epibenthos binnen het BNZ is tevens van belang binnen het Europees beschermde Natura 2000 Habitattypen 1170 'Geogene riffen', waarbij het voorkomt in associatie met grindvelden binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' (zie ook de beschrijving van de referentiesituatie voor het Macrobenthos, § 5.1.2). Voor de specifieke staat van instandhouding en instandhoudingsdoelstellingen voor deze grindvelden verwijzen we naar de 'Passende Beoordeling' (Hoofdstuk 5.3.5).

Visfauna – Belgisch deel van de Noordzee

Het BNZ heeft een aantal rijke visgronden met een grote diversiteit aan vissoorten (Belgische Staat, 2018a) en functioneert als kraamkamer en paaiplaats voor verschillende vissoorten. Als gebied met een kraamkamerfunctie ('nursery zone') is het BNZ onder meer belangrijk voor soorten als makreel, kabeljauw, sprong, tong of schol. Als paaiplaats is het BNZ onder meer belangrijk voor tong, schol, sprong, zandspiering, tongschar, haring, kabeljauw en wijting.

Analoog aan het epibenthos, is de kustzone duidelijk rijker aan demersale vissen dan de verderaf gelegen gebieden (Figuur 5.3–8). In totaal werden door De Maerschalck *et al.* (2006) op het BNZ (en het aangrenzende stukje NCP) 52 demersale vissoorten waargenomen in 2005, waarvan 38 soorten in het voorjaar en 45 soorten in het najaar. De gemiddelde soortenrijkdom varieerde tussen 9 en 24 soorten per vissleep (Figuur 5.3–9). Het aantal soorten lag 25 % lager in de oostelijke kustzone in vergelijking met de kustzone tussen 5 en 15 km uit de kust. Ook in de offshore gebieden van het BNZ > 30 km uit de kust (Hinderbanken) lag de soortenrijkdom vrij hoog.

Op basis van latere data (lente 2004 – lente 2008; 82 staalname stations; 1 tot 9 campagnes) (Figuur 5.3–6) werden door De Backer *et al.* (2010a) in totaal 69 vissoorten waargenomen. De procentuele verdeling van de demersale visgemeenschappen op basis van deze staalnamecampagnes wordt weergegeven in Figuur 5.3–10. De belangrijkste groepen demersale vissoorten op het BNZ zijn:

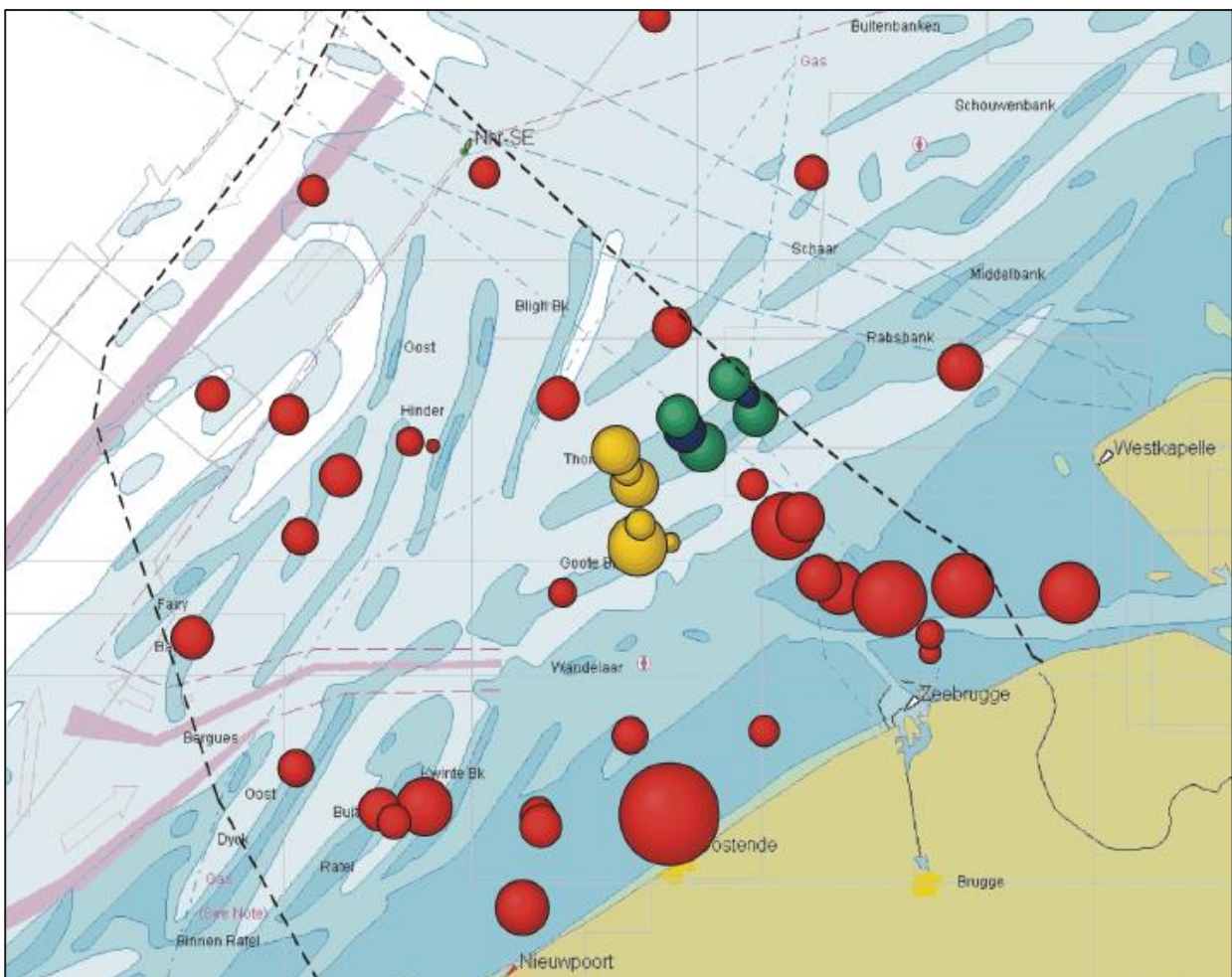
- Baarsachtigen (28 %) (vb. kleine pieterman, zandspiering);
- Platvissen (27 %) (vb. tong, schar, pladijs);
- Grondels³⁴ (21 %);
- Haringachtigen (9 %) (vb. haring, sprong);
- Kabeljauwachtigen (9 %) (vb. wijting, kabeljauw);
- Schorpioenvis (6 %).

Verder concludeert De Backer *et al.* (2010a) het volgende:

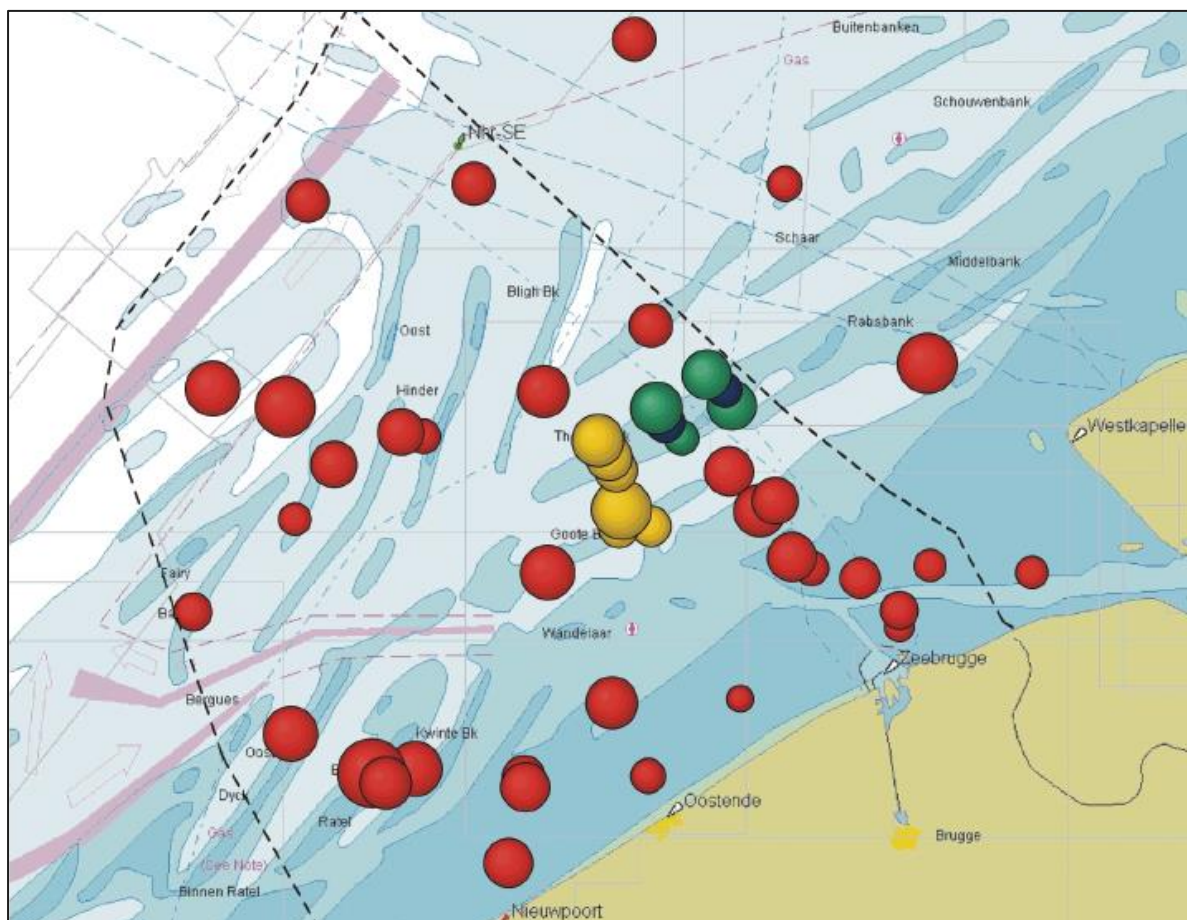
- Er is een duidelijk onderscheid in soortensamenstelling tussen de staalnames in de kustzone en verder offshore (zie ook De Backer *et al.*, 2010b).

³⁴ Grondels behoren eigenlijk tot de Baarsachtigen, maar omwille van het grote aandeel worden ze hier toch afzonderlijk opgenomen.

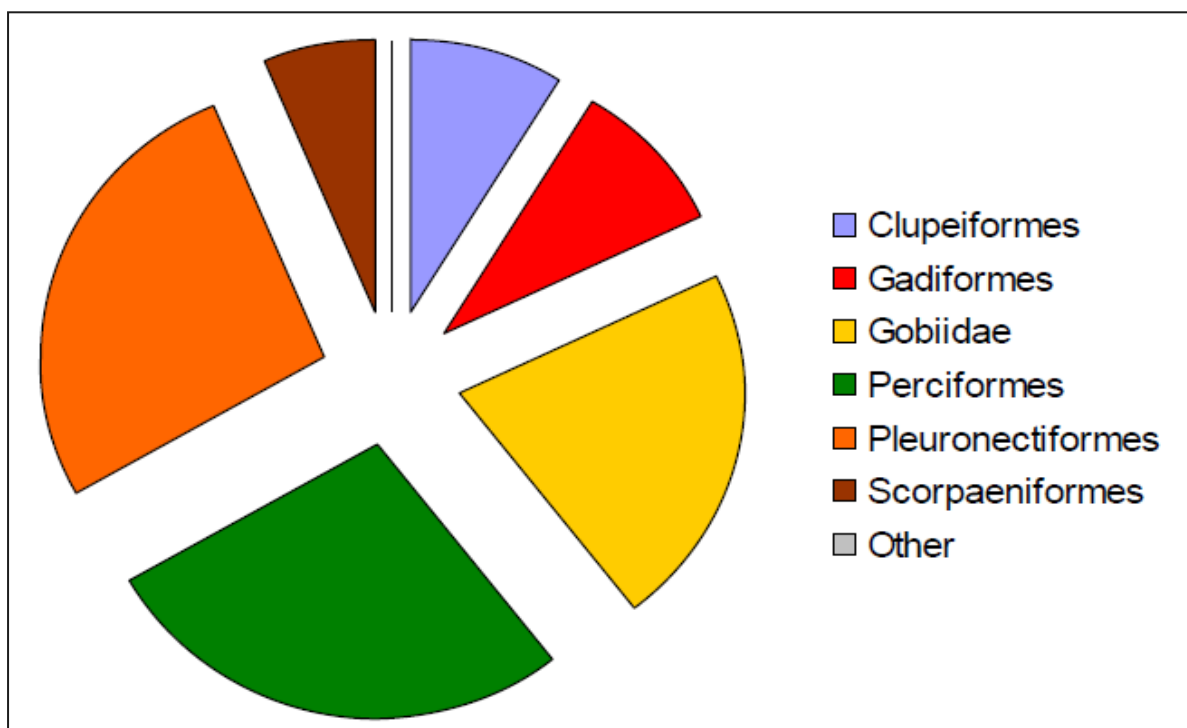
- De densiteit en soortenrijkdom in de stalen genomen gedurende de lente zijn het grootste in de geulen van de offshore stations (gemiddeld 29 ind./1000 m²).
- In de herfst worden de hoogste densiteiten en soortenrijkdom vastgesteld in de kustzone (gemiddeld 68 ind./1000 m²) en de Vlakte van de Raan (gemiddeld 96 ind./1000 m²). De laagste waarden worden vastgesteld t.h.v. de Thornton Bank en Gootebank (gemiddeld 33 ind./1000 m²) en de offshore zone (gemiddeld 37 ind./1000 m²).
- Wat betreft soortenrijkdom is er een algemene stijging vanaf de kust verder offshore, waarbij de hoogste waarde wordt vastgesteld t.h.v. de Vlaamse Banken (gemiddeld 19 soorten), waar ook controlezone 2 is gelegen.
- Wat de soortensamenstelling betreft, wordt verwezen naar Figuur 5.3–11. Hieruit kan afgeleid worden dat er grote verschillen waargenomen worden tussen de kust- en offshore stations en de lente- en herfststalen. Tijdens de lente zijn er in de kustzone vooral hoge concentraties aan grondels en haringachtigen; in de offshore stations zijn de baarsachtigen het meest dominant aanwezig. De groep van de platvissen is in alle zones goed vertegenwoordigd.



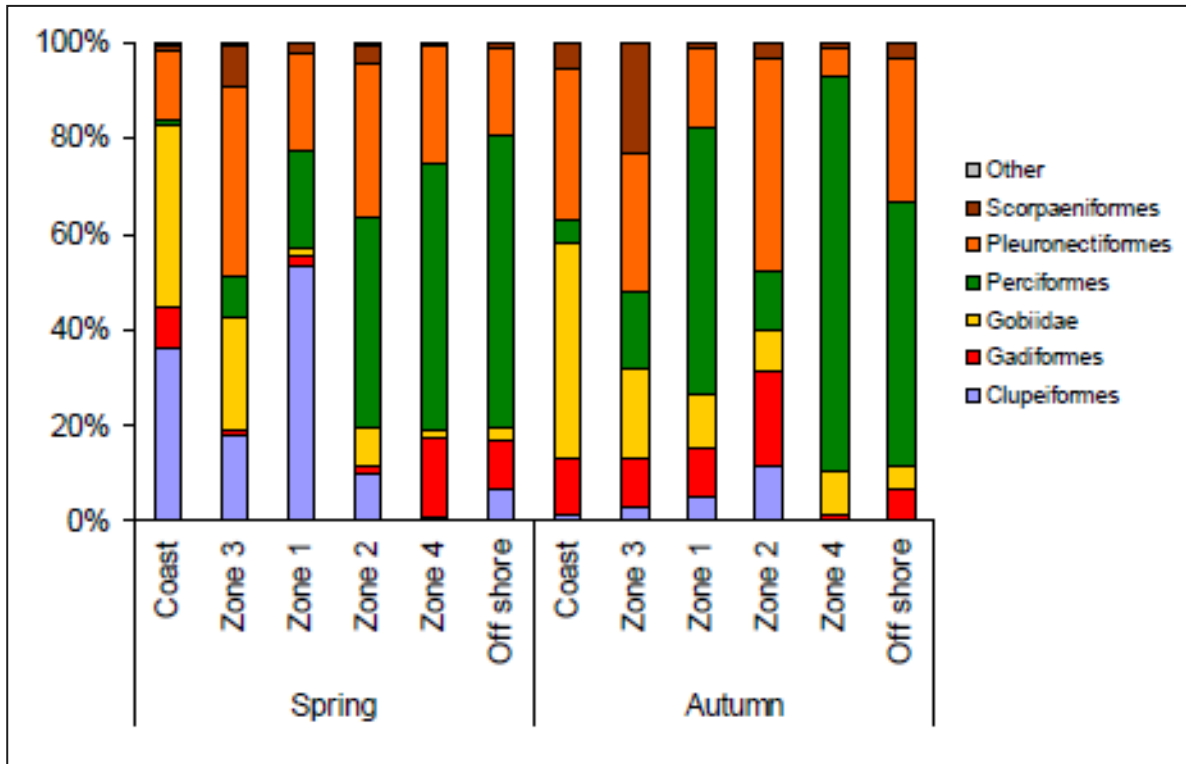
Figuur 5.3–8: Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde densiteit in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck *et al.*, 2006). Blauw: concessiegebieden C-Power windpark, groen: randzones, geel: referentiegebieden, rood: andere gebieden. De grootte van de bollen varieert tussen 4 en 184 ind./1000 m².



Figuur 5.3–9: Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde soortenrijkdom in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck *et al.*, 2006). Blauw: concessiegebieden C-Power windpark, groen: randzones, geel: referentiegebieden, rood: andere gebieden. De grootte van de bollen varieert tussen 9 en 24 soorten per vissleep.



Figuur 5.3–10: Procentuele verdeling van de demersale visgemeenschappen op het BNZ (De Backer *et al.*, 2010a)



Figuur 5.3–11: Procentuele verdeling demersale visgemeenschappen per zone (zie Figuur 5.3–6) tijdens de lente en de herfst (De Backer *et al.*, 2010a)

Epibenthos en Vissen - Controlezones

In de periode 2010 - 2014 (zowel lente als herfst) werden met een sleepnet stalen genomen van het epibenthos en de demersale visgemeenschappen zowel binnen als buiten de ontginningsgebieden van de Buiten Ratel, Oostdyck (controlezone 2), Thornton Bank (controlezone 1) en de Hinderbanken (controlezone 4) (De Backer & Hostens, 2014). Hierbij bleken de algemene temporele en ruimtelijke patronen, zoals gekend voor het Belgisch deel van de Noordzee, dominant in het structureren van de epibenthos en visgemeenschappen van de ontginningsgebieden.

Temporele patronen – Verschillen in gemeenschappen werden vastgesteld tussen lente en herfst. Sommige soorten waren uitsluitend in één seizoen aanwezig, zoals spruit in de lente, en horsmakreel en mul in de herfst. Daarnaast kwamen anderen in veel hogere aantallen voor in één van beide seizoenen, zoals grijze garnaal in de lente en inktvissen in de herfst.

Ruimtelijke patronen – Naast het dominante seizoenale patroon werd een duidelijk ruimtelijk patroon binnen elk seizoen waargenomen:

- Ter hoogte van de Hinderbanken (zone 4) en de Oostdyck (sector 20d) werden minder soorten, en in de lente ook lagere densiteiten waargenomen. Stalen van de herfst werden gedomineerd door kleine pieterman en horsmakreel; stalen van de lente enkel door kleine pieterman, aangevuld met grijze garnaal en spruit op sommige locaties.
- Ter hoogte van de Buiten Ratel (sector 2br) en Thornton Bank (sector 1a) kwam een hoger aantal soorten voor, en voornamelijk ter hoogte van de geulen in hogere densiteiten. In de lente werden stalen gedomineerd door grijze garnaal in beide gebieden, aangevuld met hoofdzakelijk heremietkreeft en zeesterren ter hoogte van de Buiten Ratel, en met diverse andere soorten ter hoogte van de Thornton Bank. In de herfst werd het impactgebied van de Buiten Ratel gedomineerd door zeester, heremietkreeft, grijze garnaal en zwemkrab, terwijl in het referentiegebied één locatie gedomineerd werd door kleine pieterman en horsmakreel en de andere locatie door zeester en heremietkreeft. In de herfststalen van de Thornton Bank kwamen andere soorten voor in min of meer gelijke densiteiten, hoewel met een lichte dominantie van kleine pieterman op de top van de zandbank.

Specifiek voor controlezone 2, welke gelegen is binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' en om die reden extra aandacht verdient, werd door De Backer *et al.* (2010a) het volgende vastgesteld:

- Densiteit en biomassa zijn hoger in de herfst- dan in de lentestalen;
- In de herfststalen was er een afname in densiteit en biomassa te zien van oost naar west, dus van de Kwintebank (sector 2kb) richting Oostdyck (sector 2od). Eenzelfde patroon werd waargenomen in het aantal soorten en dit zowel in de herfst- als in de lentestalen. Deze afname van soorten was vooral goed zichtbaar ter hoogte van de banken. Dat patroon is waarschijnlijk van natuurlijke aard omwille van de situering van de zandbanken t.o.v. de kust, waarbij de kustbanken een grotere densiteit en biomassa vertonen dan de banken die meer offshore gesitueerd zijn. Ook Vandendriessche *et al.* (2009) geeft aan dat de densiteitswaarden ter hoogte van de randzones van de Buiten Ratel en Oostdyck vrij laag en intermediair gelegen zijn tussen de kustwaarden en de verderaf gelegen offshore gebieden;
- De N1-diversiteitsindex was lager op de banken dan in de geulen. De densiteit daarentegen is hoger op de banken dan in de geulen;
- Tussen de verschillende staalnamestations onderling werden geen significante verschillen in taxon samenstelling waargenomen;
- Op vlak van densiteit waren de garnaalachtigen zowel in de lente als in de herfst dominant aanwezig, waarbij de densiteit op de banken iets hoger is dan in de geulen. In de lentestalen vormen de heremietkreeften de tweede belangrijkste groep; in de herfst vormen de inktvissen de tweede belangrijkste groep;
- M.b.t. biomassa, zijn de garnaalachtigen minder van belang. In de herfststalen zijn het vooral de inktvissen en krabben die van groot belang zijn; in de lentestalen zijn het de zeesterren en krabben.

Baserend op de verzamelde gegevens voor 2007 stelt De Backer *et al.* (2010a) dat er geen duidelijk negatief effect zichtbaar is als gevolg van de zandwinning op de densiteit, biomassa en soortenrijkdom binnen de zandwinningszone 2 waarin de Buiten Ratel (sector 2br), Oostdyck (sector 2od) en Kwintebank (sector 2kb) gesitueerd zijn.

Voor de visfauna werden volgende vaststellingen gedaan:

- De dominante soorten verschilden sterk in de staalnames verzameld in de lente van de verschillende jaren (2005-2008). Er werd tevens een groot verschil waargenomen tussen de soorten in de geulen en banken:
 - 2005: dwergtong (11 %), sprut (10 %), schar (10 %)
 - 2006: tong (11 %), sprut (10 %), harnasmannetje (9 %)
 - 2007: kleine pieterman (17 %), schar (10 %), pitvis (9 %)
 - 2008: kleine pieterman (19 %), schar (13 %), dwergtong (11 %)
 - Geulen: dwergtong (11 %), schar (10 %), pladijs (9 %)
 - Banken: kleine pieterman (14 %), schar (12 %) en sprut (10 %)
- De soortensamenstelling in de herfststalen was als volgt:
 - 2005: haring larven (19 %), zwarte grondel (12 %), dwergtong (12 %)
 - 2006: haring larven (10 %), zandspiering (10 %), dwergtong (8 %)
 - 2007: haring larven (15 %), zwarte grondel (10 %), pitvis (9 %)
 - Geulen: dwergtong (12 %), pitvis (11 %), haringlarven (11 %)
 - Banken: haring larven (12 %), pitvis (10 %), zwarte grondel (10 %)
- De densiteit was significant hoger in de herfst- dan in de lentestalen;
- De soortenrijkdom en N1-diversiteitsindex waren significant hoger in de geulen dan op de banken. Algemeen gezien komen er vooral platvissen voor in de geulen en baarsachtigen (vnl. kleine pieterman) op de banken. In de herfststalen zijn het wel de haringlarven die het meest dominant voorkomen op de banken.

Wat betreft het effect van zandwinning in de controlezone 2 besluit De Backer *et al.* (2010a) dat er een mogelijk effect is op de densiteit van de vissen (lente stalen) en bijgevolg op de productiviteit van de visgemeenschappen. Als gevolg van de grote natuurlijke variabiliteit in dit gebied omwille van de kust-offshore gradiënt, werd aangeraden om bijkomende referentiestations te bemonsteren in het kader van de zandwinning.

Lopend onderzoek naar de impact van zandwinning op het epibenthos en de demersale visfauna spitst zich toe op de (tot voor kort) meest intens ontgonnen zandbanken Buiten Ratel (sector 2br), Thornton Bank (zone 1) en de Oosthinder (sector 4c) over de periode 2009-2019 (zie De Backer & Hostens, 2014; Wyls *et al.*, in prep. – m.m. ILVO 2020). Deze drie zones verschillen in het gangbare ontginningsregime. Ter hoogte van de Buiten Ratel werd voornamelijk intens ontgonnen in de periode 2007-2014 (zie Roche *et*

al., 2017), waardoor een gebied werd gesloten in 2015 (zie eerder; Kaart 1). Sindsdien is de meest intens ontgonnen zone die ter hoogte van de Thornton Bank (zone 1), waar de ontginningsdruk gestaag toeneemt sinds 2010 en welke momenteel het epicentrum van de ontginningen voor commerciële doeleinden vormt. De Oosthinder (sector 4c) binnen controlezone 4 kent periodes van intense ontginning voor strandsuppleties, afgewisseld met luwe periodes sinds 2012. De verschillende ontginningsregimes (naar intensiteit en duur) hebben ook hun weerslag op de epibenthos- en visgemeenschappen. Een intense continue vorm van zandwinning, zoals ter hoogte van sector 2br (pre-2015) en zone 1 (post-2010), wordt voornamelijk vertaald in temporele verschillen in gemeenschappen door een toename van het aantal individuen van opportunistische aaseters binnen het epibenthos (o.a. de zeester *Asterias rubens*, en slangsterren *Ophiura* spp.). In mindere mate nemen ook andere aaseters en predatoren zoals gewone zwemkrab *Liocarcinus holsatus*, gevlochten fuikhoren *Tritia reticulata* en de kleine zeeappel *Psammechinus miliaris* in aantal toe, net als generalistische vissoorten (o.a. schar *Limanda limanda*). Temporeel onderbroken ontginningsactiviteiten zoals ter hoogte van Oosthinder-zuid (sector 4c) leiden niet tot uitgesproken verschillen in het epibenthos en de visgemeenschappen, wat mogelijks te danken is aan snel herstel van de gemeenschappen tijdens periodes zonder ontginning en de natuurlijke dynamiek die eigen is aan het BNZ (Wyns *et al.*, in prep. – m.m. ILVO 2020).

5.3.3.2 Autonome ontwikkeling

Visserij

Een aantal visbestanden, zoals schol en tong, in de Noordzee zijn, o.a. als gevolg van het Europese visserijbeheer, positief aan het evolueren. Veranderingen in dit visserijbeheer gebeuren weliswaar langzaam, maar hebben toch een duidelijk positief effect. Voor de bestanden van een aantal sleutelsoorten in de Noordzee, zoals kabeljauw, schol en tong, worden langetermijnbeheerplannen opgemaakt. Verder wordt extra aandacht besteed aan het beperken van bodemverstorende visserijtechnieken (e.g. boomkor) en aan de problematische teruggooi van o.a. ondermaatse vis, niet-commerciële soorten, ongewervelden en afval. Sinds 1 januari 2019 is teruggooi echter verboden en moet alle bijvangst aan land gebracht worden (Bijlage I MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a). Niettegenstaande deze positieve evoluties, zijn er nog steeds visbestanden waarvoor het herstel voorzichtig moet beschouwd worden, zoals kabeljauw (Belgische Staat, 2012a, 2018a). Deze soort werd binnen het BNZ historisch overbevist, maar toont sinds 2016 een langzaam herstel waarbij de aangroei van de populatie positief is, maar nog steeds op een zeer laag niveau blijft (Belgische Staat, 2018a). Voor de andere Noordzeebestanden die werden geëvalueerd kan op basis van survey trends vastgesteld worden dat schar, tarbot, griet en bot er in de laatste jaren op vooruit gegaan zijn, maar dat tongschar het slechter doet ten opzichte van de meest recente jaren (Belgische Staat, 2018a).

Zoals reeds besproken binnen de autonome ontwikkeling voor de discipline 'Bodem' en 'Macrobenthos', zijn er op heden een aantal evoluties die aanleiding zullen geven tot verschuivingen van de boomkorvisserij binnen het BNZ. Hiervoor verwijzen we dus naar § 5.1.3 en 5.3.2.2.

Windparken

De bouw van windparken in het BNZ veroorzaakt uiteenlopende effecten op demersale vissen, zowel positieve als negatieve effecten. Echter werden er op de Blijbank nog geen tekenen waargenomen van herstel van populaties van langlevende soorten die gevoelig zijn voor bodemvisserij (Degraer *et al.*, 2013).

Klimaatverandering

Er kan verwacht worden dat de visgemeenschappen en vermoedelijk ook de epibenthosgemeenschappen wijzigingen zullen ondergaan ten gevolge van de klimaatverandering (wijzigingen in stromingskarakteristieken, chemische eigenschappen van het zeewater, temperatuur, stormfrequenties, etc.). Op dit moment heerst er nog veel onzekerheid over de kwantificering van de invloeden van klimaatverandering op het mariene milieu, zeker op de schaalgrootte van het BNZ. Bovendien zijn de effecten geïnduceerd door klimaatverandering niet altijd te scheiden van effecten ten gevolge van andere, menselijke invloeden. Een belangrijk effect is de wijziging in voorkomen en verspreiding van vissen, gekoppeld aan een wijzigend voedselaanbod (o.a. benthos). Sommige soorten zoals kabeljauw lijken te verminderen in het BNZ (noordwaartse shift), terwijl andere soorten zoals ansjovis en zeebaarbeel vaker

worden aangetroffen (Vanderperren *et al.*, 2011). Voor de meeste soorten blijft het echter onduidelijk wat precies het aandeel van het klimaat hierin is.

5.3.3.3 Effectbespreking

Biotoopverlies en biotoopwijziging

De extractie van zand leidt tot een verlies van biotoop voor het epibenthos en de visfauna (foerageergebied, paaigebied, kweekgebied). Voor meer kwetsbare soorten zoals haring, die sterk afhankelijk is van historische paaigebieden en daarmee gerelateerde substraatcondities (voorkeur voor grovere grindsedimenten), werd aangetoond dat mariene aggregaatextractie binnen deze paaigebieden kan leiden tot sterke verstoring (ICES, 2019). Gezien de zandwinning evenwel beperkt is tot de hogere delen van de zandbanken blijven de meer waardevolle geulen (en ook grovere sedimenten) gevrijwaard. Bovendien zijn veel epibenthos-soorten en alle demersale vissen mobiele soorten die gemakkelijk kunnen migreren, en is de verstoorde oppervlakte relatief klein ten opzichte van de totale oppervlakte biotoop in het BNZ (max. 4 %).

Anderzijds kunnen de ontginningsactiviteiten tot een wijziging van het biotoop van het epibenthos en de visfauna leiden. Bij de bemonsteringscampagnes uitgevoerd in de periode 2010 - 2014 ter hoogte van de Buiten Ratel, Oostdyck, Thornton Bank en de Hinderbanken werd geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op het epibenthos en de demersale visgemeenschappen waargenomen (zie ook bij de beschrijving van de referentiesituatie) (De Backer & Hostens, 2014). Er waren wel enkele indicaties van impact op soortniveau. Ter hoogte van de Buiten Ratel waren de densiteiten van heremietkreeft en zeesterren immers veel hoger in vergelijking met de nabijgelegen referentielocaties, hetgeen een aantrekking van aaseters tot het verstoorde gebied suggereert. Bovendien werd vanaf 2013 de kleine zeeappel in het impactgebied van de Buiten Ratel aangetroffen, een soort die gekend is omwille van zijn voorkeur voor grovere grindsedimenten. Dit suggereert een wijziging in de sedimentsamenstelling naar meer grovere sedimenten ten gevolge van de intensieve ontginning in dit gebied. Meer recente aanvullingen in het kader van het lopende monitoringsonderzoek hebben ondertussen eerdere resultaten deels bevestigd, maar duiden wel op het effect van het verschil in extractieregime en frequentie tussen de sectoren (Wyns *et al.*, in prep. – m.m. ILVO 2020). Zo blijkt dat een continue intense ontginningsdruk (zoals tot voor 2015 het geval was op de Buiten Ratel – sector 2br en momenteel ter hoogte van de Thornton Bank – sector 1a) leidt tot veranderingen in gemeenschappen, met voornamelijk een toename in het aantal individuen van opportunistische aaseters en predatoren (o.a. zeester, slangsterren, gewone zwemkrab, kleine zeeappel, schar, gevlochten fuikhoren, etc.; zie Wyns *et al.*, in prep.). De soortensamenstelling en biodiversiteit werd echter niet aangetast. In gebieden waar de ontginningsdruk meer gespreid is, met regelmatige onderbrekingen van de extractieactiviteiten (sector 4c), is er echter geen duidelijke verandering in gemeenschappen ten gevolge de zandwinningsactiviteiten te merken (Wyns *et al.*, in prep.). Dit kan mogelijks verklaard worden door een snel herstel van de mobiele epibenthos- en visfauna in de periodes zonder extractie (hierbij geholpen door de heersende dynamiek binnen het BNZ).

Uit bovenstaande resultaten blijkt dat het ontginningsregime en -frequentie een impact kunnen hebben op de epibenthos- en visgemeenschappen, waarbij regelmatige intense extractieactiviteiten leiden tot veranderingen in de aantallen en het aandeel opportunistische soorten binnen de gemeenschappen. Gezien er binnen de verschillende scenario's een gelijkmatige spreiding van de extractieactiviteiten wordt beoogd, zal de ontginningsdruk per ruimte-eenheid zo laag mogelijk gehouden worden. Bovendien geldt dat de scenario's zijn opgesteld op basis van de nieuwe referentieniveaus die ingaan op 1 januari 2021. Hiervoor werden wetenschappelijk onderbouwde maximale ontginningsdiepten vastgelegd om de zeebodemintegriteit zoveel mogelijk te beschermen. Bovendien zijn veel epibenthos-soorten en alle demersale vissen mobiele soorten die gemakkelijk kunnen migreren, en is de verstoorde oppervlakte relatief klein ten opzichte van de totale oppervlakte biotoop in het BNZ. Het effect van biotoopwijziging wordt als gering negatief beschouwd, voor alle scenario's.

Het effect van biotoopverlies en biotoopwijziging voor het epibenthos en de visgemeenschappen wordt als gering negatief beoordeeld, voor alle uitvoeringsalternatieven.

Verhoging turbiditeit

Het optreden van sedimentpluimen door zandwinning leidt tot een lokaal en tijdelijk verhoogde turbiditeit van het water (zie ook effectbespreking onder disciplines 'Water' en 'Macrobenthos'). Deze toename in gesuspendeerd materiaal kan leiden tot suboptimaal functioneren van de kieuwen van vissen, met mogelijks fatale gevolgen (Phua *et al.*, 2004). Sommige vissen zoals haring of Atlantische kabeljauw vertonen echter een duidelijk ontwijkgedrag in de buurt van sedimentpluimen (ICES, 2019).

Vissen kunnen ook optisch belemmerd worden tijdens het jagen door deze hogere turbiditeitsgehaltenes (Walker *et al.*, 2016). De gereduceerde zichtbaarheid in de waterkolom kan het lokaliseren en vangen van de prooi bemoeilijken. Veranderingen in spectrale compositie en in lichtpolarisatie patronen kunnen ook bijdragen tot een verminderde prooivangst (Essink, 1998). Voor haring en kabeljauw werd aangetoond dat zelfs lage concentraties aan fijn gesuspendeerd materiaal (3 mg/l) kunnen leiden tot een verminderde capaciteit voor optische prooivangst (ICES, 2019).

Verder zijn ook de larven van bepaalde vissoorten (zeker voor kwetsbare soorten als haring en kabeljauw) vatbaar voor mortaliteit door verhoogde turbiditeitswaarden (boven 20 mg/l; Walker *et al.*, 2016; ICES, 2019), wat hun populatiedynamiek niet ten goede zal komen. Algemeen wordt aangenomen dat de eitjes beter bestand zijn tegen verhoogde turbiditeitswaarden (> 100 mg/l; ICES, 2019).

Voor een beschrijving van de mogelijke effecten van de verhoogde turbiditeit op het epibenthos wordt verwezen naar de effectbeschrijving van het macrobenthos. Algemeen geldt dat een verhoogde turbiditeit en de resulterende verminderde fytoplanktonproductie zich kan vertalen in effecten over heel de voedselketen, en dus ook voor epibenthos en vissen kan leiden tot een verminderde voedselbeschikbaarheid (Walker *et al.*, 2016; ICES, 2019).

De tijdelijke toename in concentraties ten gevolge van zandextractie is echter maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke concentraties bij storm. Bovendien zijn vissen en veel epibenthos-soorten mobiele organismen die zones met tijdelijk verhoogde turbiditeit gemakkelijk kunnen vermijden. Ten slotte geldt dat de beschouwde activiteit binnen voorliggend MER (mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5) grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit inhoudt. Wat betreft het groter gewonnen volume voor de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond (scenario 2 en 3) geldt dat de toename in turbiditeit per ruimte- en tijdseenheid niet significant zal verschillen van deze onder de scenario's met het huidige ontginningsplafond (scenario BAU en 1).

Het tijdelijk effect van verhoogde turbiditeit op het epibenthos en de visgemeenschappen wordt als gering negatief beoordeeld, voor alle uitvoeringsalternatieven.

Mortaliteit

Aangezien vissen zich gemakkelijk en snel kunnen verplaatsen, is het effect van mortaliteit op de visgemeenschappen tijdens de ontginning beperkt. Enkele soorten blijken evenwel gevoelig te zijn voor ontginningsactiviteiten, zoals zandspiering, die in de lente van 2014 beschadigd drijvend aan het wateroppervlak waargenomen werd onmiddellijk na ontginning ter hoogte van de Hinderbanken (De Backer & Hostens, 2014). Ter hoogte van de Hinderbanken is er dan ook een indicatie voor een daling van de densiteiten van zandspiering (in de lente) in het impactgebied in vergelijking met de referentielocatie op dezelfde zandbank. Het betreft hier echter een seizoenaal fenomeen, en dus een natuurlijke variabiliteit voor de populatie.

Veel epibenthos-soorten zijn eveneens mobiel maar niet zo snel als vissen. Daarom kan aangenomen worden dat er tijdens de ontginningsactiviteiten een zekere mortaliteit van epibenthos zal optreden.

Gezien evenwel het beperkte gebied waar mortaliteit optreedt ten opzichte van de totale oppervlakte van het BNZ (max. 4 %), wordt het effect van mortaliteit op epibenthos en vis als beperkt beschouwd.

Mortaliteit van epibenthos en vis ten gevolge van de ontginningsactiviteiten wordt als gering negatief beoordeeld, voor alle uitvoeringsalternatieven.

Ecotoxicologische effecten

Ecotoxicologische effecten kunnen optreden ten gevolge van het opnieuw in suspensie brengen van fijn materiaal door overflow van sediment van op het zandwinningschip. Anderzijds kunnen door verstoring van de sedimentlagen of het blootleggen van onderliggende sedimenten organisch materiaal, zware metalen of anaerobe sedimentlagen vrijkomen, met mogelijke negatieve effecten op het epibenthos en de visgemeenschappen. Door de stroming van het zeewater treedt echter een zodanig snelle verversing en verdunning op dat het effect op het epibenthos en de visgemeenschappen als beperkt beschouwd wordt.

Verder kunnen calamiteiten tijdens de werkzaamheden een negatief effect veroorzaken op het epibenthos en de visgemeenschappen. Calamiteiten vormen bij het correct uitvoeren van de werkzaamheden evenwel een bijzonder klein risico (zie ook Hoofdstuk 5.8 'Veiligheidsaspecten').

Ecotoxicologische effecten op het epibenthos en de visgemeenschappen ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor alle uitvoeringsalternatieven.

Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op epibenthos en visgemeenschappen

Gezien de zandwinning beperkt is tot de hogere delen van de zandbanken blijven de ecologisch meer waardevolle geulen (en ook grovere sedimenten) waar epibenthos en vissen zich doorgaans meer ophouden, gevrijwaard. Bovendien zijn veel epibenthos-soorten en alle demersale vissen mobiele soorten die gemakkelijk kunnen migreren, en is de verstoorde oppervlakte relatief klein ten opzichte van de totale oppervlakte biotoop in het BNZ (ca. 4 % van de totale oppervlakte). Het effect van biotoopverlies en biotoopwijziging, verhoogde turbiditeit en mortaliteit op het epibenthos en de visgemeenschappen wordt telkens als gering negatief beoordeeld, voor alle uitvoeringsalternatieven.

Ecotoxicologische effecten op het epibenthos en de visgemeenschappen ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor alle uitvoeringsalternatieven.

In onderstaande tabel worden de effecten op het epibenthos en de visgemeenschappen samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).

Effecten op epibenthos en visgemeenschappen	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Biotoopverlies en biotoopwijziging	-	-	-	-
Verhoogde turbiditeit	-	-	-	-
Mortaliteit	-	-	-	-
Ecotoxicologische effecten	0	0	0	0

5.3.3.4 Leemten in de kennis

Met betrekking tot het epibenthos en de visfauna werden geen leemten in de kennis (met consequenties voor de effectbeoordeling) vastgesteld. Het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim dient verder opgevolgd te worden, zoals aangehaald in de disciplines 'Bodem', 'Water' en 'Macrobenthos'.

5.3.3.5 Mitigerende maatregelen

Aangezien er geen belangrijke negatieve effecten verwacht worden als gevolg van de ontginningsactiviteiten, dringen er zich geen milderende maatregelen op.

5.3.3.6 Monitoring

Aangezien er m.b.t. epibenthos en visfauna geen matig of significant negatieve effecten verwacht worden, dringt er zich geen projectspecifieke monitoring op, naast de huidige monitoring die plaatsvindt in de controlezones (zie disciplines 'Bodem' en 'Water').

5.3.4 Avifauna & Zeezoogdieren

5.3.4.1 Referentiesituatie

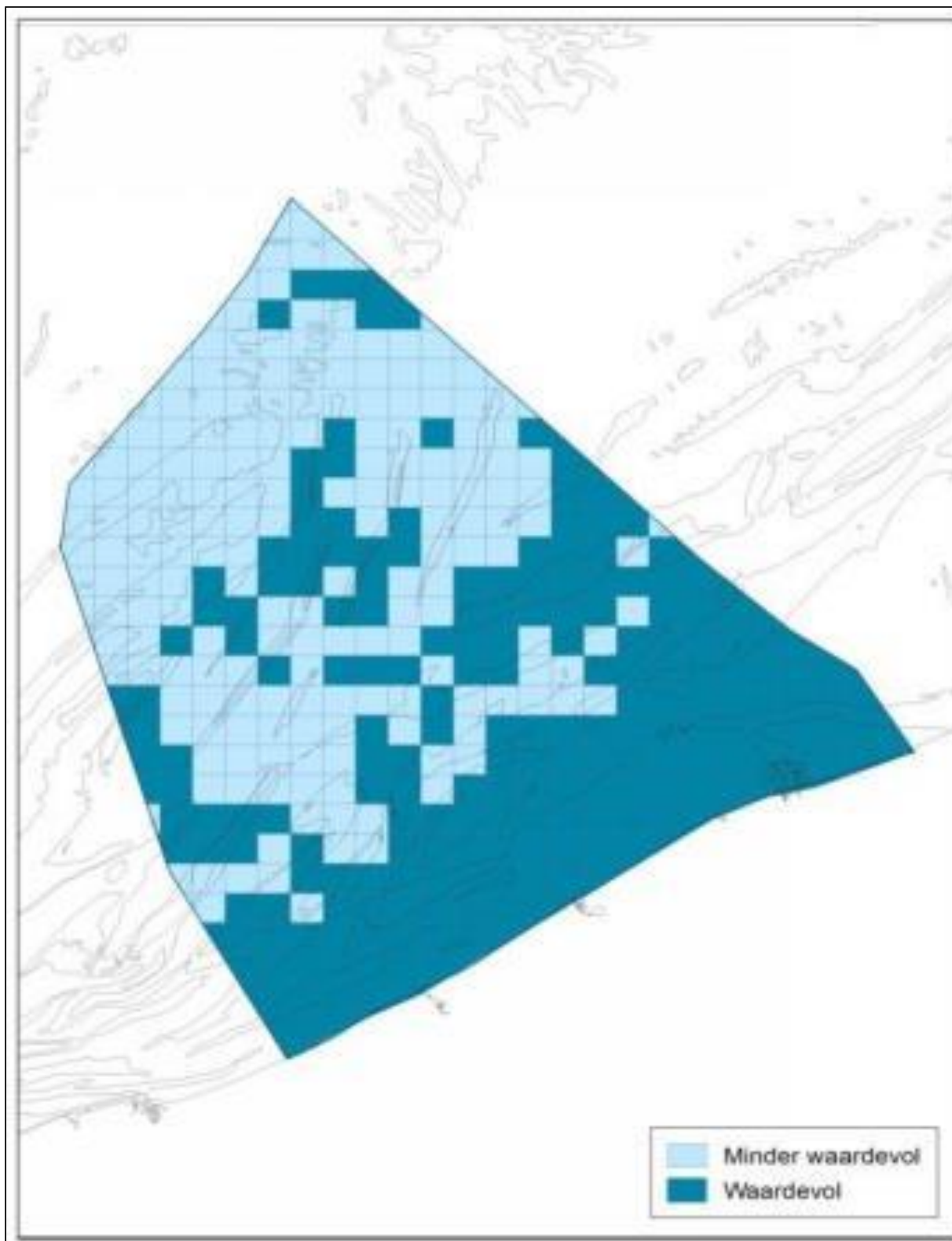
Avifauna

Om het belang van het projectgebied en de omgeving voor de mariene avifauna te beschrijven wordt gebruik gemaakt van een databestand met betrekking tot de verspreiding van zeevogels op het Belgische deel van de Noordzee en de directe omgeving ervan. De dataset bestaat uit gestandaardiseerde tellingen vanaf schepen die door het Instituut voor Natuur en Bos (INBO) maandelijks worden uitgevoerd. Deze scheepstellingen worden uitgevoerd volgens een zogenaamde transectmethode (Tasker *et al.*, 1984).

Om het belang van de controlezones voor mariene aggregaatextractie in te schatten, wordt tevens gebruik gemaakt van de monitoringsgegevens over de verspreiding van de voorkomende zeevogels op het gehele Belgische deel van de Noordzee (BNZ), beschreven in het monitoringsrapport van Degraer & Brabant (2009) in het kader van de bouw en exploitatie van windparken op het BNZ, meer bepaald in het hoofdstuk 'Seabirds & offshore wind farms: monitoring results 2008' (Vanermen & Stienen, 2009). De verspreidingskaarten die in dat rapport zijn opgenomen, omvatten het gehele Belgische deel van de Noordzee en kunnen bijgevolg gebruikt worden voor de impactbepaling van de mariene aggregaatextractie. Latere updates van deze rapporten bevatten specifieke resultaten voor de zones in de nabijheid van de windparken (o.a. Vanermen *et al.*, 2016).

Belang van het Belgisch deel van de Noordzee voor avifauna - Het BNZ is een belangrijk overwinterings- en foerageergebied voor zeevogels. Vooral de kustzone en de ondiepe westelijke kustbanken, waar tevens het RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken' en het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' gesitueerd zijn (zie verder), zijn van groot belang voor onder meer verstoringsgevoelige soorten als roodkeelduiker (*Gavia stellata*) en fuut (*Podiceps cristatus*) (Belgische Staat, 2018a). Het belang van de kustnabije zone komt duidelijk naar voor in de biologische waarderingskaart voor zeevogels (Figuur 5.3–12).

De zeevogelsoorten die op het BNZ voorkomen kunnen opgedeeld worden in soorten die in de kustzone voorkomen en soorten die verder uit de kust voorkomen. Verder uit de kust is het water helderder, wat voor een aantal zeevogels een voorwaarde is om hun prooi te kunnen bemachtigen, zoals zeekoeten, alken en jan-van-genten. Deze soorten, naast roodkeelduiker, dwergmeeuw en drieteenmeeuw, weten de aanwezigheid van zandbanken te appreciëren, omdat de concentratie van voedsel hier kennelijk hoog is. Daarnaast bestaan er ook echte offshore soorten die bijna zelden of nooit aan de kust worden waargenomen; het betreft Noordse stormvogel en grote jager. Noordse stormvogel voedt zich met allerlei voedsel dat aan de oppervlakte drijft en wordt tevens in grote aantallen waargenomen achter vissersvaartuigen. Grote jager leeft eveneens van visafval, maar vangt ook levende vis of dwingt andere vogels hun pas gevangen maaltijd op te braken.



Figuur 5.3–12: Biologische waarderingskaart voor zeevogels (Bron: INBO, december 2012 (niet gepubliceerd), uit Bijlage 1 MRP; Belgische Staat, 2018a)

Ondanks de beperkte omvang van het BNZ komen acht soorten zeevogels op basis van de Europese Vogelrichtlijn in aanmerking voor bescherming. Dat zijn soorten die worden opgelijst in de Bijlage I van de Vogelrichtlijn (79/409/EEG) en geregeld worden vastgesteld, alsook soorten waarvan geregeld meer dan 1 % van de biogeografische populatie in het BNZ voorkomt (de zogenaamde RAMSAR-norm) (Belgische Staat, 2018a; Tabel 5.3-1).

Tabel 5.3-1: Overzicht van de internationaal belangrijke zeevogelsoorten op het BNZ en de gebruikte internationale kwalificatiecriteria. Voor de omschrijving van de aantallen werd gebruikt gemaakt van de talrijke schaal zoals voorgeschreven door de Vlaamse Avifauna Commissie (1989): zeer klein aantal 1-10, klein aantal 11-100, vrij klein aantal 101-1000, vrij groot aantal 1001-10.000, groot aantal 10.001-100.000 en zeer groot aantal meer dan 100.000 (Bron: Belgische Staat, 2018a)

Soort	Wetenschappelijke naam	Bijlage Vogelrichtlijn	Overschrijding 1%-norm	Voorkomen
Roodkeelduiker	<i>Gavia stellata</i>	Ja	Nee	Overwinteraar en doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	Nee	Ja	Overwinteraar in vrij groot tot groot aantal
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	Nee	Ja	Doortrekker en overwinteraar in vrij groot aantal
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	Nee	Ja	Broedvogel en doortrekker in vrij groot aantal
Dwergmeeuw	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Ja	Ja	Doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal en overwinteraar in vrij klein aantal
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	Ja	Ja	Broedvogel in vrij klein tot vrij groot aantal en doortrekker in vrij klein aantal
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	Ja	Ja	Broedvogel in vrij groot aantal en doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal
Dwergstern	<i>Sternula albifrons</i>	Ja	Ja	Broedvogel en doortrekker in klein tot vrij klein aantal

Voor vier soorten werd een speciale beschermingszone op zee in het kader van de Vogelrichtlijn afgebakend: het gaat om de grote stern, de visdief, de fuut en de dwergmeeuw die voornamelijk voorkomen in zones nabij de kust:

- Zeebrugge en de onmiddellijke omgeving (met inbegrip van de Baai van Heist) is vooral belangrijk als broedplaats voor de grote stern en de visdief (april tot augustus);
- De ondiepe zandbanken tussen Oostende en de Franse grens herbergen belangrijke winterconcentraties van onder meer de fuut (zie eerder);
- De Vlakte van de Raan is een belangrijk gebied voor de fuut;
- Wat de sternen betreft, foerageren visdief en grote stern vooral tijdens broedseizoen dicht tegen de kust en meer bepaald rondom de havens van Zeebrugge, Nieuwpoort en Oostende.

Voor zeevogels zijn vooral de ondiepe westelijke kustbanken van groot belang (zie eerder). Ze fungeren onder meer als overwinterplaats voor verschillende zeevogels. Het westelijk deel van het BNZ (Kustbanken, Vlaamse Banken) is beschermd als Habitatrichtlijngebied - en (deels) als Vogelrichtlijn- en RAMSAR-gebied. Daarnaast is ook de relatie met het land van groot belang (Bijlage 1 MRP; Belgische Staat, 2018a):

- De seizoenstrek verloopt evenwijdig aan en in de nabijheid van de kuststrook, zowel over water als over land, en vormt een onderdeel van de Oost-Atlantische trekvogelroute. Dit is een verzamel- en foerageerplaats op wereldschaal.
- Voor de voedsel- en slaaptrek vliegen de vogels van en naar de verschillende gebieden op het land die voor hen belangrijk zijn:
 - De Westkust (omgeving De Panne-Westende);

- De Kustpolders van Oostende-Brugge-Zeebrugge (vooral noordoostelijk deel);
- De haven van Zeebrugge (zowel voor- als achterhaven);
- De kustpolders van Brugge-Damme-Lapscheure;
- De kustpolders van de Zwinstreek;
- IJzer-Handzamevallei en omgeving Lampernisse;
- De polders van Sint-Laureins en omgeving.

Het grootste aantal bewegingen wordt waargenomen ter hoogte van de haven van Zeebrugge, van waaruit de vogels zich verplaatsen naar de pleisterplaatsen in de omgeving. De hoogste dichtheden worden waargenomen tijdens het broedseizoen rondom de havens van Oostende, Zeebrugge en Heist, met de grootste dichtheden rondom de broedkolonie van de sterns die zich in de voorhaven van Zeebrugge bevindt. Echter, na 2008 zijn de sterns- en kokmeeuwenpopulaties te Zeebrugge-Heist en de westelijke voorhaven van Zeebrugge sterk in aantal achteruitgegaan. Een deel van de vogels is daarop verhuisd naar de nieuw aangelegde eilandjes in de Spuikom te Oostende en in het Zwin (Stienen *et al.*, 2017, 2019).

Zeezoogdieren

Gezien de grote mobiliteit en het uitgestrekte leefgebied van zeezoogdieren en gezien de migraties die zeezoogdieren ondernemen, wordt voor de beschrijving van de referentiesituatie gebruik gemaakt van studies die de Noordzee geheel of gedeeltelijk (de zuidelijke Noordzee, het Belgische deel van de Noordzee...) omvatten. Onder meer volgende studies en documenten werden geconsulteerd:

- 'Zeezoogdieren in Belgische mariene wateren' (Stienen *et al.*, 2003);
- 'WAKO: Evaluatie van de milieu-impact van WARrelnetten boomKORvisserij op het Belgische deel van de Noordzee' (Depestele *et al.*, 2008);
- 'The harbour porpoise in the southern North Sea: Abundance, threats and research- & management proposals' (Haelters & Camphuysen, 2009);
- 'Monitoring of marine mammals in the framework of the construction and exploitation of offshore wind farms in Belgian marine water' (Haelters, 2009);
- 'Spatio-temporal patterns of the harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Belgian part of the North Sea' (Haelters *et al.*, 2010);
- Zeezoogdieren in België in 2015. MARECO 16/03 (Haelters *et al.*, 2016).

Belang van het Belgisch deel van de Noordzee voor zeezoogdieren – Tot en met 2003 werden zeezoogdieren slechts sporadisch waargenomen tijdens zeevogeltellingen in de Belgische mariene wateren. Hierbij ging het hoofdzakelijk om zeehonden (zowel grijze zeehond als gewone zeehond) en bruinvissen. Sinds het voorjaar van 2003 echter worden in het Belgische gedeelte van de Noordzee evenals in de Nederlandse wateren in toenemende mate zeezoogdieren gemeld, waarbij vooral de aantallen bruinvissen en witsnuitdolfijnen in het oog springen. Dit kadert in een algemene trend die ook in de andere landen rond de zuidelijke Noordzee werd vastgesteld. Algemeen wordt aangenomen dat het hierbij niet gaat om een effectieve aantallentoename, maar om een verschuiving van de foerageergebieden van dieren uit noordelijkere regionen, als een onrechtstreeks gevolg van kleine veranderingen in het klimaat, hoewel ook andere oorzaken niet kunnen worden uitgesloten (Depestele *et al.*, 2008; Haelters & Camphuysen, 2009; nieuwsbericht BMM d.d. 4 april 2014).

Alle zeezoogdieren zijn beschermde soorten, waarvoor België in internationaal verband verplichtingen op zich heeft genomen ter bescherming, en om negatieve impacten zoveel mogelijk te vermijden. Walvisachtigen en zeehonden zijn nl. soorten van de Europese Habitatrichtlijn Bijlage II en IV. Dit betekent dat ze niet opzettelijk verstoord mogen worden tijdens de overwintering, voortplanting en trek (artikel 12). Het toestaan of aanvaarden van activiteiten die mogelijk de dood van beschermde soorten tot gevolg heeft, kan beschouwd worden als een inbreuk op artikel 12 van de Habitatrichtlijn. Verder heeft België ook in het kader van ASCOBANS (Overeenkomst inzake de bescherming van de kleine walvisachtigen in de Oostzee en de Noordzee) aanvaard dat de partijen zouden streven naar het vermijden van significante verstoring, in het bijzonder van akoestische aard (Conservation and Management Plan in de Bijlage van de Overeenkomst) (Di Marcantonio *et al.*, 2007).

De zoogdiersoorten die in de Belgische wateren regelmatig voorkomen, zijn de bruinvis (*Phocoena phocoena*), de gewone zeehond (*Phoca vitulina*), de grijze zeehond (*Halichoerus grypus*), de tuimelaar (*Tursiops truncatus*) en de witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*) (Haelters, 2009, 2010). Drie van deze soorten (bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond) worden regelmatig waargenomen in de

Belgische mariene wateren (Degraer *et al.*, 2010; Haelters *et al.*, 2016). De andere soorten worden minder frequent waargenomen.

Het is zeer moeilijk om binnen het BNZ migratiecorridors te bepalen of om gebieden aan te duiden die meer of minder belangrijk zijn voor zeezoogdieren, gezien hun grote mobiliteit, het grote gebied waarover populaties voorkomen, en het onvoorspelbaar karakter van hun voorkomen (Di Marcantonio *et al.*, 2007; Degraer *et al.*, 2009). Voor een uitgebreide beschrijving van deze soorten, hun verspreiding en populatie wordt verwezen naar Stienen *et al.* (2003). Voor de specifieke IHD's en staat van instandhouding voor deze soorten verwijzen we naar de 'Passende Beoordeling' (§ 5.3.5).

Bruinvis – Het voorkomen van de bruinvis, zowel ruimtelijk als in de tijd, is moeilijk te voorspellen, gezien de bruinvis een zeer mobiele soort is, waarvan de verspreiding afhangt van tal van factoren die niet alleen door beheer in beschermde gebieden kunnen beïnvloed worden (vb. klimaatveranderingen, met effecten op de voedselketen) (Degraer *et al.*, 2010). De dieren die aangetroffen worden in Belgische wateren vormen geen geïsoleerde populatie, maar maken deel uit van een veel grotere populatie, die zich verspreidt over de hele zuidelijke en centrale Noordzee.

De soort is een algemene verschijning in het BNZ, vooral tussen februari en april. Monitoring heeft uitgewezen dat (gemiddeld) tussen 0,1 en 5 bruinvissen voorkomen per km² in het BNZ (in totaal enkele honderden tot meer dan 10.000 bruinvissen). De laatste jaren worden hier ook steeds vaker bruinvissen opgemerkt tijdens de zomermaanden (Belgische Staat, 2018b).

In de gehele Noordzee bevinden zich ongeveer een kwart miljoen bruinvissen. Gedurende het grootste deel van het jaar komt aldus minder dan 1 % van de Noordzeepopulatie voor in Belgische wateren, maar seizoenaal (lente-zomer) loopt dit aantal op tot meer dan 5 % van de populatie in de Noordzee. In het voorjaar (maart-april) komen bruinvissen frequenter voor nabij de kust (Haelters *et al.*, 2011), waarbij tot 4 dieren/km² zeegebied kunnen oplopen (Haelters *et al.*, 2016). Tijdens de zomermaanden komt een beperktere piek voor. Voor de kust van Oostende worden regelmatig bruinvissen waargenomen, ook in de haven.

In het kader van de instandhoudingsdoelstellingen³⁵ wordt het relatief belang van de Belgische wateren voor de bruinvis binnen Europa seizoenaal hoog ingeschat, voornamelijk omwille van het groot aantal dieren dat van dit gebied gebruik maakt tijdens de migratieperiode (Degraer *et al.*, 2009, 2010; Haelters *et al.*, 2010).

Gezien de bruinvis in veel grotere aantallen dan de overige zoogdiersoorten (zie verder) voorkomt in het BNZ en gezien de bruinvis zeer gevoelig blijkt te zijn voor verstoring, zal de focus voor de effectbeschrijving gelegd worden op de bruinvis.

Witsnuitdolfijn en tuimelaar - Waarnemingen van groepjes witsnuitdolfijnen worden reeds een tiental jaren geregeld gemeld, maar deze soort is niet algemeen voorkomend. Haelters (2010) schat het huidige aantal witsnuitdolfijnen in de Belgische wateren op 5 tot 50, afhankelijk van het seizoen. De tuimelaar is momenteel in de Belgische zeegebieden vrijwel uitgestorven. Tot in de eerste helft van de 20^{ste} eeuw kwam er een populatie van tuimelaars voor in de zuidelijke Noordzee, die vermoedelijk verdwenen is door een combinatie van vervuiling, voedseltekort en directe vangsten. Toch werden er tijdens de voorbije decennia regelmatig solitaire tuimelaars waargenomen die tot enkele maanden verbleven, en af en toe werden migrerende groepjes tuimelaars gerapporteerd (Degraer *et al.*, 2009; Haelters, 2010).

Gewone 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. Rond de jaren '50 waren de zeehondenkolonies overal in de zuidelijke Noordzee reeds sterk in omvang verminderd. 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.*,

³⁵ Instandhoudingsdoelstellingen zijn doelstellingen voor de instandhouding van de leefgebieden en van de habitats of populaties van in het wild levende dier- en plantensoorten, voor zover vereist op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn.

2009). De laatste jaren worden er bijgevolg opnieuw regelmatig groepjes van 5 tot 20 individuen van gewone zeehonden waargenomen aan de Belgische kust, voornamelijk ter hoogte van de jachthaven van Nieuwpoort en ter hoogte van een strandhoofd bij Koksijde. In en rond Oostende worden regelmatig solitaire exemplaren gezien (Haelters *et al.*, 2016). Naast de gewone zeehond komt de grijze zeehond ook regelmatig voor in en rond het projectgebied (Haelters *et al.*, 2016), hoewel de soort aan de Belgische kust zeldzamer is dan de gewone zeehond.

Er is geen sprake van een geïsoleerde zeehondenpopulatie in Belgische wateren. Onze kust is op heden niet geschikt voor zeehondenkolonies omwille van een gebrek aan onverstoorde locaties. Zeehonden leggen grote afstanden af en de dieren waargenomen in het BNZ zijn afkomstig van kolonies in Zeeland, de Waddenzee, de zuidoostelijke kust van Engeland en de baai van de Somme. De aantallen zijn verwaarloosbaar in vergelijking met de aantallen die voorkomen in de buurlanden; de Belgische wateren zijn dan ook van ondergeschikt belang voor zeehonden binnen Europa.

5.3.4.2 Autonome ontwikkeling

Bij het niet ontginnen en stopzetten van ontginning van getijdezandbanken in het BNZ mag verondersteld worden dat de waarde van de zandbanken voor de vogelpopulaties en de zeezoogdieren die in het BNZ voorkomen gelijk zal blijven. Behalve bestaande (semi)-natuurlijke fluctuaties in het zeevogel- en zeezoogdierenbestand (bijvoorbeeld door veranderingen in de voedselbeschikbaarheid, of door verschuivingen van overwinteringsgebieden) zijn er geen aanwijzingen dat er momenteel belangrijke wijzigingen zouden plaatsvinden. Voor bruinvis wordt reeds ruim 10 jaar een verschuiving van de foerageergebieden van dieren uit noordelijkere regionen vastgesteld, die zich op heden vermoedelijk nog steeds voortzet. Haelters (2010) stelde eveneens dat de situatie van de bruinvis (de meest voorkomende zeezoogdiersoort in het BNZ) kwetsbaar is en dat zeer snelle veranderingen in de Noordzeepopulaties kunnen optreden.

De belangrijkste bedreigingen voor zeevogels zijn vervuiling (olie, plastic), verstoring (door scheepvaart), windmolens (aanvaringen of verstoring) en visserij (bij specialistische soorten). In de Noordzee-regio is het aantal broedende zeevogels sterk gedaald: meer dan 25 % van de soorten bevindt zich momenteel onder het referentieniveau (Belgische Staat, 2018b). Dit patroon is ook duidelijk bij broedende zeevogels aan de Belgische kust. Soorten als Zilvermeeuw, Kleine mantelmeeuw en Grote stern vertonen dalende populaties (Vanermen *et al.*, 2016; Stienen *et al.*, 2017, 2019). Sinds 2000 wordt de Goede Milieutoestand in de Noordzee niet meer behaald. Vooral visetende soorten die vlakbij het wateroppervlak foerageren doen het slecht.

Voor zeezoogdieren zijn de belangrijkste bedreigingen overbevissing, incidentele vangst, vervuiling (inclusief geluid en afval), klimaatverandering en aanvaring met schepen.

5.3.4.3 Effectbespreking

Voedselbeschikbaarheid

Beschikbaarheid benthos – Tijdens de zandwinning wordt het bodemsediment mechanisch verstoord doordat de bovenste bodemlaag wordt verwijderd. In de effectbespreking van het macrobenthos werd reeds aangehaald dat de meeste macrobenthische soorten in het BNZ evenwel redelijk bestand zijn tegen een zekere mate van antropogene druk. In dit opzicht wordt verwacht dat ontginningszones zeer snel geherkoloniseerd zullen worden door veerkrachtige en opportunistische soorten (zo ook voor epibenthos waargenomen; zie § 5.3.3.3), zelfs terwijl de ontginning in de zone nog voortduurt. Enkel wanneer de ontginningsdruk erg hoog is en focust op een beperkte oppervlakte, die frequent bezocht wordt en waar grote volumes worden ontgonnen, kunnen potentieel biologische wijzigingen optreden, zoals een mogelijke verarming van de benthosgemeenschappen (zie effectbespreking onder 'Macrobenthos'). Enkel ter hoogte van de intensief ontgonnen zones kan bijgevolg mogelijk een gereduceerde beschikbaarheid van benthos als voedselbron optreden, met potentiële directe en/of indirecte effecten op zeevogels en zeezoogdieren. Directe effecten kunnen optreden bij sommige zeevogelsoorten die zich voeden met invertebraten, terwijl indirecte effecten kunnen optreden bij zowel zeevogels als zeezoogdieren, ten gevolge van doorwerking van de gereduceerde beschikbaarheid van benthos doorheen de voedselketen. Gezien de totale oppervlakte die mogelijks verstoord wordt door extractieactiviteiten beperkt is ten opzichte van het totale

BNZ (max. 4 %, voor alle uitvoeringsalternatieven), en gezien ontginning zoveel mogelijk gespreid voorkomt over de ontginbare oppervlakken van de verschillende controlezones en rekening houdt met de te ontginnen volumes ten opzichte van het nieuwe referentievlak (zie eerder), zal de impact op het benthos en onrechtstreeks ook de hogere trofische niveaus relatief beperkt zijn.

Beschikbaarheid vis – In het BNZ werd tot op heden geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen waargenomen (zie effectbespreking 'Epibenthos & Visfauna'). Aangezien vissen zich immers gemakkelijk en snel kunnen verplaatsen, is het effect van mortaliteit op de visgemeenschappen tijdens de ontginning beperkt. Enkele soorten blijken evenwel gevoelig te zijn voor ontginningsactiviteiten, zoals zandspiering, die in de lente van 2014 beschadigd drijvend aan het wateroppervlak waargenomen werd onmiddellijk na ontginning ter hoogte van de Hinderbanken (De Backer & Hostens, 2014). Ter hoogte van de Hinderbanken is er dan ook een indicatie voor een daling van de densiteiten van zandspiering (in de lente) in het impactgebied in vergelijking met de referentielocatie op dezelfde zandbank. Het betreft hier echter een seizoenaal fenomeen, en dus een natuurlijke variabiliteit voor de populatie. Dergelijke daling in densiteit van deze soort kan een daling in voedselbeschikbaarheid betekenen voor zeevogels en zeezoogdieren. Voor zover gekend is evenwel geen enkele zeevogel- of zeezoogdiersoort exclusief afhankelijk van zandspiering, hoewel de soort wel deel uitmaakt van het dieet van sommigen. Voor bruinvis bijvoorbeeld maken zandspiering (Ammodytidae), naast kabeljauwachtigen (Gadidae) en grondels (Gobiidae), het grootste deel uit van het dieet (Haelters *et al.*, 2012). Aangezien geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen vastgesteld wordt, en de variaties in densiteiten eveneens een natuurlijke variabiliteit inhouden, kan aangenomen worden dat er zowel voor zeevogels als voor zeezoogdieren geen wijzigingen zullen optreden in de beschikbaarheid van vis als voedselbron ten gevolge van mariene aggregaatextractie.

Anderzijds kan mariene aggregaatextractie ten gevolge van verstoring van de bodemfauna ook een facilitatie van de voedselbeschikbaarheid teweegbrengen. Bij waarnemingen van het INBO werden in de Belgische wateren immers vaak grote aantallen visdieven, kokmeeuwen en andere meeuwen aangetroffen achter zandzuigers. In een aantal gevallen kan de winningsplaats dus tijdelijk een gunstig foerageergebied vormen voor een aantal eerder opportunistische soorten (vooral voor meeuwen Laridae) daar als gevolg van de extractie meer organismen in de waterkolom worden verdeeld en dus beschikbaar zijn voor deze soorten (Adriaanse & Coosen, 1991).

De beschouwde activiteit binnen voorliggend MER (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, en 4 voor scenario BAU en 2) houdt bovendien een verderzetting van de bestaande activiteit in. Het ontginnen in de nieuw-afgebakende controlezone 5, die slechts ca. 5 km² groot is, in scenario 1 en 3 zal slechts een minimale toename in de totaal verstoorde oppervlakte door zandwinning inhouden (ca. + 0,1 % van het totale BNZ dan voor scenario BAU en 2). Vanuit het aspect voedselbeschikbaarheid zijn de vier uitvoeringsalternatieven dus niet onderscheidend naar beoordeling van effecten.

Er wordt verwacht dat er enkel ter hoogte van intensief ontgonnen zones *mogelijk* een gereduceerde beschikbaarheid van benthos als voedselbron zal optreden, met potentiële directe en/of indirecte effecten op zeevogels en zeezoogdieren. De oppervlakte aan (intensief) ontgonnen zones is evenwel vrij beperkt in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ (max. 4 %).

Er wordt op heden geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen vastgesteld, en variaties in densiteiten van prooi-soorten zijn eveneens het gevolg van natuurlijke seizoenale fluctuaties.

Bovendien kan mariene aggregaatextractie ook een tijdelijke facilitatie van de voedselbeschikbaarheid veroorzaken, doordat er tijdens extractie meer organismen in de waterkolom worden verdeeld door omwoeling van de bovenste laag van de zeebodem.

Bijgevolg wordt aangenomen dat er zowel voor zeevogels als voor zeezoogdieren nagenoeg geen wijzigingen optreden in de voedselbeschikbaarheid ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De impact wordt als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beoordeeld, voor alle uitvoeringsscenario's.

Verhoogde turbiditeit

De verhoogde turbiditeit als gevolg van het vrijkomen van een grote hoeveelheid kleine zwevende deeltjes heeft mogelijks een invloed op zichtjagers zoals alk-achtige, sterns en futen/duikers (Harte *et al.*, 2002, Phua *et al.*, 2004, Speybroeck *et al.*, 2004). De verhoging van de turbiditeit van het zeewater kan anderzijds een indirect effect hebben op zeevogels en zeezoogdieren die zich bijvoorbeeld voeden met tweekleppigen, ten gevolge van een negatief effect op bepaalde organismen die behoren tot de filtervoeders (zie ook ICES, 2019). De filtermechanismen waarmee de organismen voedselpartikels uit het water zeven kunnen verstopt raken (Walker *et al.*, 2016). Een verhoogde turbiditeit beïnvloedt bovendien het plaatselijk lichtklimaat en daarmee het fytoplankton (algen). Omdat fytoplankton aan de basis staat van de voedselketen kan de verhoogde turbiditeit effect hebben op organismen hoger in de voedselketen, zoals vissen, vogels, en zeezoogdieren (ICES, 2019).

Binnen de discipline 'Water' werd evenwel reeds aangehaald dat de toename in turbiditeit ten gevolge van de zandextractie tijdelijk is en beperkt in omvang. De verhoogde turbiditeit is maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke turbiditeit bij storm. Er kan verondersteld worden dat de meeste zeevogels en zeezoogdieren bestand zijn tegen deze natuurlijke dynamiek.

Gezien de verhoogde turbiditeit slechts tijdelijk optreedt en in een beperkt gebied en bovendien maximaal van dezelfde grootteorde is als de natuurlijke turbiditeit bij storm, wordt de impact van de verhoging van de turbiditeit ten gevolge van de extractieactiviteiten op zeevogels en zeezoogdieren als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), bij alle uitvoeringsalternatieven.

(Geluids)verstoring

Verstoring op zee – Tijdens de extractieactiviteiten (op zee) kan verstoring van zeevogels (hoofdzakelijk duikers en zee-eenden) en zeezoogdieren optreden, door de aanwezigheid van schepen, onderwaterbewegingen, een gewijzigde turbiditeit van het water, geluid, etc. De ernst van de verstoring hangt hoofdzakelijk af van de periode waarin de werken worden uitgevoerd en voor zeevogels ook van het belang van de extractieplaats als foerageer- of rustgebied (Speybroeck *et al.*, 2004). Het aantal schepen dat betrokken is bij de zandontginningsactiviteiten is evenwel gering ten opzichte van de totale scheepstrafiek en betreft grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit.

Mariene zandextractie veroorzaakt zowel onderwater- als bovenwatergeluid door de activiteiten van de ontginningsvaartuigen en het scheepstransport. De impact van het geluid boven water op zeevogels is zeer beperkt gezien het reeds hoge heersende achtergrondgeluid op zee (wind, golven, overige drukke scheepvaart). De hoge aantallen waargenomen visdieven, kokmeeuwen en andere meeuwen achter sleephopperzuigers in de Belgische wateren getuigen van deze beperkte impact.

In het bijzonder onderwatergeluid kan belangrijke mogelijke effecten hebben op zeezoogdieren, variërend van gedragsverandering op grote afstand tot de bron, tot maskering van het eigen geluid, tijdelijke gehoorshift (een tijdelijke verhoging van de gehoordrempel), permanente gehoorshift (een permanente verhoging van de gehoordrempel), fysische schade en zelfs de dood dicht bij de bron (OSPAR, 2009). Een ander aspect van de impact van het geluid op organismen is de duur van het geluid: blootstelling van een kortere duur veroorzaakt minder schade dan een langere blootstelling aan hetzelfde geluidsniveau (Di Marcantonio *et al.*, 2007; Tasker *et al.*, 2010).

Zandwinningsactiviteiten produceren evenwel geen 'impulsieve' geluiden van een hoog geluidsniveau produceren, zoals geluiden geproduceerd bij het heien van monopile funderingen bij de constructie van windparken, die op tientallen kilometers van de heillocatie nog hoorbaar zijn voor bruinvissen. Het onderwatergeluid ten gevolge van de feitelijke extractieactiviteit wordt verwacht niet hoger te zijn dan het geluid geproduceerd door het varen van en naar de losplaats (WODA, 2013), en veroorzaakt bij gunstige weeromstandigheden tot op enkele kilometers van de bron verhoogde geluidsdrukniveaus (ARCADIS Belgium, 2016). Nog blijkt dat het onderwatergeluid geproduceerd door zandwinningactiviteiten het hoogst is tijdens het varen van en naar de controlezone, en gelijkaardig is aan het geluidsniveau geproduceerd door een cargo schip dat aan middelmatige snelheid vaart (Walker *et al.*, 2016). Het geluidsniveau dat geproduceerd wordt tijdens het extractieproces zelf, ligt lager dan dat (Walker *et al.*, 2016; m.m. Zeegra vzw 2020). Voor afstanden groter dan enkele kilometers van de bron zal het omgevingsgeluid de geluidsbijdrage van de zandextractie maskeren. De geluidsverstoring is lokaal en tijdelijk. Bovendien is er

in het geval van de zandwinning sprake van de verderzetting van een bestaande activiteit, en is er bijgevolg geen werkelijke toename van het omgevingsgeluid ten opzichte van de referentiesituatie.

Tot op heden werden geen auditieve of niet-auditieve verwondingen waargenomen of gedocumenteerd in verband met extractieprojecten (WODA, 2013). Uit een studie over de reactie van de Groenlandse walvis (*Balaena mysticetus*) op het onderwatergeluid van een ontginningsvaartuig (Richardson *et al.*, 1995) volgt dat de walvisachtige enkel bij geluidsniveaus die 20 tot 30 dB hoger liggen dan het omgevingsgeluid de geluidsbron (het ontginningschip) omzeilen. In de literatuurstudie van Cowrie (Nedwell & Howell, 2004) werd aan de hand van de beschikbare informatie geconcludeerd dat een verhoging van het geluidsdrukkniveau onder water zowel een aantrekking als een afstoting van onderwaterfauna met zich mee kan brengen. Er werd verondersteld dat het onderwatergeluid van een ontginningsvaartuig tot enkele kilometers van de bron hoorbaar is voor Cetacea (walvisachtigen).

Op basis van deze gegevens kan besloten worden dat er geen permanente schade en fatale gevolgen voor zeezoogdieren verwacht worden ten gevolge van verstoring van de zandwinningsactiviteit (Newell & Woodcock, 2013). Zeezoogdieren zullen de ontginningslocatie tot op maximaal enkele kilometers tijdelijk vermijden. Vermoedelijk treedt dit effect vooral op bij bruinvissen en minder bij zeehonden gezien zeehonden overwegend dicht bij de kust blijven, waar zich rustplaatsen en kolonies bevinden. Bruinvissen komen daarentegen verspreid voor over het volledige Belgische deel van de Noordzee.

Verstoring ter hoogte van de kusthavens – Anderzijds kan ook verstoring optreden van zeevogels bij het lossen van het gewonnen zand in de kusthavens. De ruime omgeving van de Belgische kusthavens is van groot belang voor diverse (zee)vogelsoorten. Deze omgeving is evenwel een sterk verstoord milieu door uitvoering van tal van havenactiviteiten. De losactiviteit maakt deel uit van deze heersende havenactiviteiten, waaraan de voorkomende avifauna gewoon is.

Zeehonden komen overwegend in de nabijheid van de kust voor en zouden bijgevolg verstoord kunnen worden door de losactiviteiten. Gezien evenwel de gekende rustlocaties van zeehonden (voornamelijk in de noordelijke zone van de nieuwe jachthaven van Nieuwpoort, en strandhoofd bij Koksijde) niet in de onmiddellijke nabijheid van losplaatsen van mariene aggregaten gesitueerd zijn, wordt geen verstoring van zeehonden aan de kust verwacht. In 2020 werd regelmatig een kleine groep Gewone zeehond waargenomen tussen de strekdammen van de haven van Oostende. Ook deze groep zal weinig tot geen hinder ondervinden van de scheepsbewegingen en de losactiviteiten in de haven van Oostende, gelet op de ruime afstand tussen deze rustende dieren en de loslocatie.

Verstoring ten gevolge van mariene aggregaatextractie is tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van beperkte zones in het BNZ. Het aantal scheepsbewegingen is beperkt in vergelijking met het reeds aanwezige scheepvaartverkeer in het Belgisch deel van de Noordzee. Zeevogels en zeezoogdieren zijn mobiele soorten die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken.

De losactiviteit in de kusthavens maakt deel uit van de momenteel heersende havenactiviteiten waaraan de voorkomende avifauna gewoon is, en vindt niet plaats in de nabijheid van rustlocaties van zeehonden.

Het effect van verstoring (inclusief geluid) ten gevolge van mariene aggregaatextractie wordt als **gering negatief** beoordeeld, voor alle uitvoeringsalternatieven.

Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op avifauna en zeezoogdieren

Voedselbeschikbaarheid – Er wordt verwacht dat er enkel ter hoogte van de intensief ontgonnen zones mogelijk een gereduceerde beschikbaarheid van benthos als voedselbron zal optreden, met potentiële directe en/of indirecte effecten op zeevogels en zeezoogdieren. De oppervlakte aan (intensief) ontgonnen zones is evenwel erg beperkt in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ (max. ca. 4 %).

Ondanks het tijdelijk en lokaal effect van mariene aggregaatextractie op demersale visgemeenschappen, wordt er op heden geen éénduidig effect vastgesteld, en variaties in densiteiten van prooi-soorten zijn eveneens het gevolg van natuurlijke seizoenale fluctuaties. Bovendien kan mariene aggregaatextractie ook een tijdelijke facilitatie van de voedselbeschikbaarheid veroorzaken, doordat er tijdens extractie meer organismen in de waterkolom worden verdeeld door omwoeling van de bovenste laag van de zeebodem.

Bijgevolg wordt aangenomen dat er zowel voor zeevogels als voor zeezoogdieren nagenoeg geen wijzigingen zullen optreden in de voedselbeschikbaarheid ten gevolge van mariene aggregaatextractie in

het BNZ. De impact wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beoordeeld, voor alle uitvoeringsscenario's.

Verhoogde turbiditeit – Gezien de verhoogde turbiditeit slechts tijdelijk optreedt en bovendien maximaal van dezelfde grootteorde is als de natuurlijke turbiditeit bij storm, wordt de impact van de verhoging van de turbiditeit ten gevolge van de extractieactiviteiten op zeevogels en zeezoogdieren als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), bij alle uitvoeringsalternatieven.

Verstoring – Verstoring ten gevolge van mariene aggregaatextractie is tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van beperkte zones in het BNZ. Het aantal scheepsbewegingen blijft beperkt in vergelijking met het reeds aanwezige scheepvaartverkeer in het BNZ, ondanks het toenemend aantal vaarbewegingen voor scenario 2 en 3 (verhoogd ontginningsplafond). Zeevogels en zeezoogdieren zijn mobiele soorten die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken. De losactiviteit in de kusthavens maakt deel uit van de momenteel heersende havenactiviteiten waaraan de voorkomende avifauna gewoon is, en vindt niet plaats in de nabijheid van rustlocaties van zeehonden. Bijgevolg wordt het effect van verstoring (inclusief geluid) ten gevolge van mariene aggregaatextractie als gering negatief beoordeeld.

In onderstaande tabel worden de effecten op avifauna en zeezoogdieren samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).

Effecten op avifauna en zeezoogdieren	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Voedselbeschikbaarheid	0	0	0	0
Verhoogde turbiditeit	0	0	0	0
Verstoring	-	-	-	-

5.3.4.4 Leemten in de kennis

Met betrekking tot avifauna en zeezoogdieren werden geen leemten in de kennis (met consequenties voor de effectbeoordeling) vastgesteld.

5.3.4.5 Mitigerende maatregelen

Aangezien er geen belangrijke negatieve effecten verwacht worden als gevolg van de ontginningsactiviteiten, dringen er zich geen milderende maatregelen op.

5.3.4.6 Monitoring

Vanuit de aspecten avifauna en zeezoogdieren dringt zich geen monitoring op om eventuele effecten op de avifauna en zeezoogdieren in te schatten.

5.3.5 Passende beoordeling

5.3.5.1 Inleiding

Het beleid van de Europese Commissie is erop gericht om de biologische diversiteit in stand te houden. Belangrijke pijlers waarop deze bescherming steunt, zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn

(respectievelijk 79/409/EEG en 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. Deze vormen samen een ecologisch netwerk van beschermde gebieden in een Europees verband: het Natura 2000-netwerk.

In kader van voorliggend project is het interessant om artikel 6, leden 3 en 4 van de Habitatrichtlijn aan te halen (zie § 4.1.2.2):

- 6, lid 3. Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, wordt een passende beoordeling gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingdoelstellingen van dat gebied. Gelet op de conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied en onder voorbehoud van het bepaalde in lid 4, geven de bevoegde nationale instanties slechts toestemming voor dat plan of project nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat het de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied niet zal aantasten en nadat zij in voorkomend geval inspraakmogelijkheden hebben geboden. Artikel 6, lid 3 werd omgezet in artikelen 14 en 15 van het KB van 27 oktober 2016 betreffende de procedure tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden.
- 6, lid 4. Indien een plan of project, ondanks negatieve conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied, bij ontstentenis van alternatieve oplossingen, om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, toch moet worden gerealiseerd, neemt de Lidstaat alle nodige compenserende maatregelen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft. De Lidstaat stelt de Commissie op de hoogte van de genomen compenserende maatregelen. Artikel 6, lid 3 werd omgezet in artikel 15 § 7 van het KB van 27 oktober 2016 betreffende de procedure tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden.

Voor een gedetailleerde bespreking van het juridische kader wordt verwezen naar Hoofdstuk 1.

De Europese richtlijnen werden nationaal bekrachtigd door de Wet ter bescherming van het mariene milieu onder de rechtsbevoegdheid van België (20/01/1999). In art. 7 wordt gespecificeerd dat de Koning speciale beschermingszones kan instellen onder de Vogelrichtlijn (SBZ-V) of Habitatrichtlijn (SBZ-H) bestemd voor de instandhouding van zekere mariene habitats of bijzondere soorten. Een verdere vertaling van de Europese richtlijnen en de Wet Marien Milieu vond plaats in volgende Koninklijke Besluiten³⁶:

- Het KB van 21 december 2001 betreffende de bescherming van de soorten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België: hier worden verschillende maatregelen genomen ter bescherming van wilde/bedreigde flora en fauna en van de biodiversiteit;
- 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, dat intussen grotendeels uitgehold is door het KB van 20 maart 2014 tot aanneming van het marien ruimtelijk plan en het KB van 27 oktober 2016 tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden. In 2012 werd de zone Trapegeer-Stroombank uitgebreid tot de zone Vlaamse Banken;
- Het KB van 14 oktober 2005 betreffende de voorwaarden, sluiting, uitvoering en beëindiging van gebruikersovereenkomsten en het opstellen van beleidsplannen voor de beschermde mariene gebieden in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België, dat eveneens grotendeels vervangen is door de KB's van 20 maart 2014 en van 27 oktober 2016;
- Het KB van 5 maart 2006 tot instelling van een gericht marien reservaat in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België en tot wijziging van het koninklijk besluit van 14 oktober 2005 tot instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België, dat eveneens grotendeels vervangen is door de KB's van 20 maart 2014 en van 27 oktober 2016;
- Het KB van 27 oktober 2016 tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden regelt de volgende zaken:
 - de aanwijzing van nieuwe Natura 2000 gebieden;
 - de aanname van instandhoudingsdoelstellingen, instandhoudingsmaatregelen en beheerplannen;
 - de procedure voor de passende beoordeling die uitgevoerd moet worden voor projecten en plannen die mogelijks een significante impact kunnen hebben op een Natura 2000 gebied, en;

³⁶ Beide KB's van 14 oktober 2005 en het KB van 5 maart 2006 worden opgeheven in het MRP 2020-2026 (KB van 22 mei 2019).

- de monitoring.
- Op basis van dit KB werd het MB van 2 februari 2017 betreffende de aanneming van instandhoudingsdoelstellingen voor mariene beschermde gebieden ingesteld.
- Het KB van 22 mei 2019 dat het Marien Ruimtelijk Plan 2020-2026 voor het Belgisch deel van de Noordzee vastlegt.

Habitatrichtlijngebieden – Controlezone 2 situeert zich volledig binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Controlezone 4 is bovendien nabij dit Habitatrichtlijngebied gelegen (Kaart 2). Ontginningsactiviteiten in zone 4 kunnen daarom eveneens een impact uitoefenen op de beschermde habitats. Controlezones 1, 3, en 5 zijn op te grote afstand van het SBZ-H 'Vlaamse Banken' gelegen. Op 20 maart 2020 trad het Marien Ruimtelijk Plan voor de periode 2020-2026 in werking (KB 22/05/2019). Hierin werd, naast SBZ-H 'Vlaamse Banken' het Habitatrichtlijngebied 'Vlakte van de Raan' opgenomen (Kaart 2). Dit Habitatrichtlijngebied is aangewezen voor de bescherming van habitattypen 1110 – permanent met zeewater bedekte zandbanken, en voor diverse soorten vis, vogels en zeezoogdieren. Gezien alle controlezones op ruime afstand van het SBZ-H 'Vlakte van de Raan' gelegen zijn (meest dichtbij is controlezone 3), en er binnen dit gebied geen habitats zoals grindbedden aanwezig zijn die op langere afstand impact kunnen ondervinden van ontginningsactiviteiten in de omgeving (i.e. binnen controlezone 3), zijn significante gevolgen van de ontginningsactiviteiten op dit SBZ-H uitgesloten en wordt het gebied voor het overige buiten beschouwing gelaten. Bovendien geldt dat er nog geen specifieke instandhoudingsdoelstellingen voor SBZ-H 'Vlakte van de Raan' geformuleerd werden. Een studie die de natuurwaarde beschrijft en de staat van instandhouding aangeeft, is momenteel lopende in opdracht van Dienst Marien Milieu (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu). Op basis daarvan zullen instandhoudingsdoelstellingen voorgesteld worden. De studie dient afgerond te worden tegen mid-2021 (m.m. Dienst Marien Milieu 2020).

Op basis van de Europese Habitatrichtlijn (art. 6) en zijn verdere vertaling in het KB van 27 oktober 2016 tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden dient een passende beoordeling dus opgemaakt te worden voor de zandwinningsactiviteiten binnen controlezone 2 en controlezone 4, daar deze activiteiten mogelijks gevolgen kunnen hebben op de beschermde habitats binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'. De passende beoordeling dient rekening te houden met de instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) van het betrokken gebied. Van belang hierbij is dat een update van de huidige instandhoudingsdoelstellingen momenteel lopende is (resultaten verwacht in de loop van 2021). Binnen voorliggend MER worden thans de huidige instandhoudingsdoelstellingen als basis gebruikt voor de passende beoordeling (Belgische Staat, 2016, 2017, 2018b). Eenmaal de nieuwe instandhoudingsdoelstellingen van kracht worden, dienen toekomstige concessieaanvragen hiermee rekening te houden, en waar relevant, nieuwe inzichten als bijlage bij de aanvraag mee te nemen. Indien uit de passende beoordeling blijkt dat het project een significant negatieve invloed kan hebben op de natuurlijke kenmerken van 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, en kan mits de nodige compenserende maatregelen eventueel toch een toestemming verleend worden.

Vogelrichtlijngebieden – Geen van de controlezones overlapt of ligt dicht bij een van de afgebakende Vogelrichtlijngebieden. Er dient evenwel ook rekening gehouden worden met de losactiviteiten. Het lossen van de gewonnen mariene aggregaten kan plaatsvinden in de havens van Oostende of Zeebrugge. Daarom kan in principe een mogelijk effect van de activiteit optreden op de Vogelrichtlijngebieden SBZ-V2 'Oostende', SBZ-V3 'Zeebrugge' en 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist', die gesitueerd zijn ter hoogte van de havens van Oostende en Zeebrugge (Kaart 2). De losactiviteit vindt evenwel niet plaats in deze Vogelrichtlijngebieden zelf. Het MER voor zandwinning van 2016 toont bovendien dat er binnen en nabij de havens geen impact op avifauna verwacht wordt ten gevolge van het lossen van zand, gezien de activiteit deel uitmaakt van de heersende havenactiviteiten, waaraan de voorkomende avifauna gewoon is (ARCADIS Belgium, 2016). Deze bevindingen worden nog als relevant geacht gezien havenactiviteiten niet wezenlijk zijn veranderd sindsdien, in het bijzonder voor wat betreft het verstorende effect op avifauna. Daarom kan geconcludeerd worden dat er op de beschermde soorten waarvoor de Vogelrichtlijngebieden zijn afgebakend redelijkerwijze geen impact verwacht wordt. Impact op beschermde vogels wordt bijgevolg niet verder behandeld in voorliggende passende beoordeling.

Bijlage II soorten – Gelijkaardig als voor avifauna, wordt voor de beschermde zeezoogdieren geen impact verwacht in de havens (in de vorm van verstoring van rustplaatsen). De extractieactiviteiten in zee kunnen wel een impact hebben op bruinvissen. Deze mogelijke impact wordt in § 5.3.4 besproken en beoordeeld.

In onderstaande hoofdstukken wordt een beschrijving gegeven van de beschermde gebieden, de natuurwaarden waarvoor deze aangemeld zijn (de beschermde habitats en soorten), hun staat van instandhouding en de desbetreffende instandhoudingsdoelstellingen, gebaseerd op het document 'Instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000 gebieden in het Belgische deel van de Noordzee' (Belgische Staat, 2016). Daar het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' aangewezen werd voor de bescherming van de habitattypes 1110 en 1170 worden voor deze habitattypes gebiedsspecifieke IHD's geformuleerd. Deze worden zoveel mogelijk op dezelfde wijze geformuleerd als de doelen opgenomen in de KRMS voor het BNZ. De beheerplannen voor Natura 2000 in het Belgisch deel van de Noordzee (Belgische Staat, 2018b) zijn erop gericht om deze IHD's te realiseren. Aangezien het zeer moeilijk is om gebiedsspecifieke doelstellingen te formuleren voor de beschermde soorten, worden de meeste doelstellingen voor de soorten geformuleerd voor het volledige BNZ. Waar mogelijk worden gebiedsgerichte doelstellingen geformuleerd. Een herziening en update van de instandhoudingsdoelstellingen is momenteel lopende (zie eerder), waar relevant zullen nieuwe inzichten meegenomen worden als bijlage bij toekomstige concessieaanvragen.

5.3.5.2 Beschrijving van het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'

Het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' is een uitbreiding van het voorgaande Habitatrichtlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' tot een totale oppervlakte van ca. 1.100 km² (~1/3^e van de totale oppervlakte van het BNZ), aan de westelijke zijde van het Belgische deel van de Noordzee. Het gebied is van essentieel belang voor Habitatype 1110 (35 % van BNZ) en Habitatype 1170 zijnde de grindbedden (29 % van het BNZ potentieel) en *L. conchilega* aggregaties (38 % van BNZ potentieel).

Binnen het gebied kunnen vier subzones (verdeeld over beide habitattypes) onderscheiden worden naargelang de habitatkenmerken (zie Figuur 5.3–5):

- A. Complex van zandbanken met dominantie van het *Abra alba* biotoop = Habitatype 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' (1110) en *Lanice conchilega* aggregaties = Habitatype 'Riffen' (1170);
- B. Zandbanken met dominantie van de *Nephtys cirrosa* en *Hesionura elongata* biotopen (1110);
- C. Complex van zandbanken met dominantie van de *Nephtys cirrosa* en *Hesionura elongata* biotopen (1110) en van grindbedden (1170);
- D. Zandbanken met dominantie van de *Hesionura elongata* en *Nephtys cirrosa* biotopen (1110).

Habitatype 1110 wordt omschreven als het structureel en functioneel ondeelbaar geheel van zandbanktop en flankerende geulen. Vanuit morfologisch oogpunt moet nagenoeg het volledige BNZ onder dit habitatype geklasseerd worden.

Habitatype 1170 omvat twee subtypes:

- De geogene grindbedden worden algemeen erkend als gebieden met bijzondere ecologische waarde: ze herbergen een rijke fauna en flora met een hoge soortenrijkdom op de stenen. Zo blijkt de Europese platte oester *Ostrea edulis*, een in de zuidelijke Noordzee met uitsterven bedreigde en riffenvormende soort, sterk afhankelijk te zijn van deze grindbedden;
- De biogene aggregaties van de schelpkokerworm *Lanice conchilega* veroorzaken lokale sedimentaccumulaties, waardoor duidelijk afgelijnde structuren met specifiek fysische kenmerken ontstaan. Binnen deze aggregaties is de macrobiotische soortenrijkdom 4 tot 6 keer hoger dan op plaatsen waar de soort niet voorkomt en is de macrobenthische dichtheid tot 34 keer hoger als gevolg van zijn aanwezigheid. De aggregaties fungeren bovendien ook als belangrijke foerageer- en schuilplaats voor o.a. juveniele platvissen.

De criteria voor aanmelding van het gebied als Gebied van Communautair Belang zijn beschreven in Degraer *et al.* (2009) en zijn gebaseerd op:

- vier scenario's, als richtinggevend voor de aanduiding van de potentiële Habitatrichtlijngebieden voor wat betreft het habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken';
- de ruimtelijke verspreiding van het potentiële habitattype 1170 zijnde 'Riffen', verder gespecificeerd in *L. conchilega* (kokerwormen) aggregaties en grindbedden (inclusief refugium).

Uit de studie van 2009 betreffende het opstellen van een lijst van potentiële Habitatrichtlijngebieden (Degraer *et al.*, 2009) bleek dat de ecologisch meest waardevolle zandbanken zich binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' bevinden. Dit werd ook erkend en in rekening gebracht bij de aanwijzing van het Habitatrichtlijngebied, het opstellen van KRMS en het uitwerken van het MRP. Ook ecologisch waardevolle grindbedden zijn voornamelijk gesitueerd binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' (Figuur 5.3-13). Meer detailkarakterisering van de ruimtelijke verspreiding van grindbedden binnen het BNZ is onderwerp van een lopende studie naar de impact van windparken in en nabij Natura 2000-gebied in opdracht van Dienst Marien Milieu (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu). Deze studie, welke bestaat uit een groot aantal deelstudies waaronder de kartering van de grindbedden, zal pas afgerond worden in 2022. De eerste deelresultaten rond kartering worden verwacht eind 2020 (m.m. Dienst Marien Milieu 2020). Naast kartering van grindbedden wordt ook herstel van grindbedden onderzocht als afzonderlijke deelstudie (resultaten verwacht in 2022).

De Vlaamse Banken zijn niet geselecteerd voor de bescherming van soorten opgenomen in Bijlage II van de Habitatrichtlijn, omdat de populaties van deze soorten in de Belgische zeegebieden van ondergeschikt belang zijn en omdat met de huidige kennis geen kerngebieden kunnen worden aangeduid die vooral voor deze soorten en voor een langere periode van belang kunnen zijn. Evenwel wordt in voorliggende passende beoordeling ook de impact van mariene aggregaatextractie op de bruinvis meegenomen, een soort waarvoor de Belgische mariene wateren als belangrijk worden beschouwd en die is opgenomen in Bijlage II van de Habitatrichtlijn (Degraer *et al.*, 2010). Mogelijks zullen er bij de herziening van de instandhoudingsdoelstellingen wel soortspecifieke IHD's opgenomen worden. Deze zullen echter pas van kracht worden in loop van 2021, en kunnen bijgevolg niet meegenomen worden in voorliggend MER.

In 2010 is door Degraer *et al.* (2010) een kader geschetst om de huidig geldende instandhoudingsdoelstellingen (IHD) te definiëren voor alle beschermde soorten en habitats in het Belgische deel van de Noordzee. De formele juridische omzetting van deze geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen werd vastgelegd bij KB van 27 oktober 2016 (Procedure tot aanduiding en beheer van mariene beschermde gebieden). Dit KB legt de procedures vast die moeten gevolgd worden voor het aanwijzen van Natura 2000-gebieden, en voor het opstellen en aannemen van IHD's, beheerplannen en instandhoudingsmaatregelen. De formele aanname van de IHD's gebeurde door middel van het ministerieel besluit (MB van 2 februari 2017; Belgische Staat, 2017) betreffende de aanname van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden.

Hierna worden op basis van Degraer *et al.* (2010) en de documenten 'Beheerplannen voor Natura 2000 in het Belgisch Deel van de Noordzee' (Belgische Staat, 2018b) en 'Actualisatie van de initiële beoordeling van de Belgische mariene wateren' (Belgische Staat, 2018a) de beschermde habitats waarvoor SBZ-H 'Vlaamse Banken' werd aangemeld meer in detail beschreven, met bijzondere aandacht voor de staat van instandhouding en de instandhoudingsdoelstellingen. Ook de soort bruinvis wordt in onderstaande paragrafen beschreven.

Habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'

Profielschets

Degraer *et al.* (2009) omschrijven het habitattype 1110 in het BNZ als "het structureel en functioneel ondeelbaar geheel van zandbanktop en flankerende geulen", zoals morfologisch te onderscheiden aan de hand van bathymetrische kaarten.

Ecologische vereisten

Verspreidingsgebied – Vanuit morfologisch oogpunt is nagenoeg het volledige BNZ een zandbank-geulen systeem. De totale oppervlakte aan zandbankengebied in het BNZ bedraagt 3148 km².

Typische soorten – Het zandbankengebied op het BNZ wordt gekenmerkt door een relatief divers bentisch ecosysteem, hoofdzakelijk bestaande uit macro-invertebraten, epifauna en demersale visfauna. De verspreiding van deze soort groepen wordt voornamelijk bepaald door een kust-offshore gradiënt en

de daarmee gerelateerde sedimentsamenstelling. Voor een gedetailleerde beschrijving van de voorkomende gemeenschappen wordt verwezen naar § 5.3.2 en § 5.3.3.

Kwetsbaarheid – Verschillende menselijke activiteiten, zoals boomkorvisserij, aggregaatextractie, baggerwerken, baggerstorten of de constructie van windmolenparken op zee, tasten de ecologische integriteit van zandbankecosystemen aan. Alhoewel verschillend in aard, locatie en omvang, hebben deze activiteiten alle gemeen dat ze een rechtstreekse en onrechtstreekse impact op het leven van de zeebodem en dus ook op dit van het habitatype 1110 hebben.

Samen met de gevolgen van eutrofiëring (voornamelijk in de kustzone), zorgen deze activiteiten ervoor dat er gedurende de laatste decennia sterke veranderingen in het zandbankecosysteem hebben plaatsgevonden. Sommige soorten (o.a. binnen de tweekleppigen) zijn verdwenen, andere kenden een verschuiving binnen de geografische verspreiding van de soort (Houziaux *et al.*, 2007).

Beoordeling staat van instandhouding voor het BNZ

De staat van instandhouding van de ondiepe zandbanken en omliggende gebieden is waarschijnlijk verarmd door een decennialange impact en wordt als matig ongunstig beoordeeld. Niet enkel de bodem werd aangetast (vooral door zandwinning en boomkorvisserij), 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 kunnen voortplanten (r-strategen), en die weinig gevoelig zijn voor verstoring. Soorten die lang leven, en zich slechts langzaam voortplanten, en meestal relatief groot kunnen worden (K-strategen) zijn zeldzaam geworden of zijn verdwenen.

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

- In eerste instantie dient de fysische habitat van zandbanken en geulen te worden bewaard, met het bewaren van de mogelijkheid van natuurlijke veranderingen.
- Een behoud van de benthische gemeenschap wordt niet als doelstelling geformuleerd: zoals aangehaald betreft de huidige situatie waarschijnlijk een verarmde situatie, met vooral opportunistische soorten.
- Behoud en verbetering van de functie als paai- en kraamkamergebied voor platvissoorten.
- Herstel van een meer natuurlijke benthische gemeenschap door o.a. een meer beperkte aanwezigheid van niet inheemse soorten; een natuurlijke verhouding in de aanwezigheid van benthische r en K strategen, met een hoger aantal K-strategen dan de huidige situatie; de aanwezigheid van kwetsbare soorten, zoals langlevende tweekleppige schelpdieren en grotere kreeftachtigen; een aanwezigheid van soorten die een habitatstructurende functie hebben, zoals kokkerwormen *Sabellaria* sp. en de schelpkokkerworm *Lanice conchilega* in hogere densiteiten dan de huidige.

Instandhoudingsdoelstellingen (Belgische Staat, 2018b)

Areaal – Het ruimtelijke bereik van het habitatype blijft gelijk 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, 2012a, 2018a) binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.

Structuur en functie – Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat enkel verstoord wordt door alternatief, milieuvriendelijker vistuig, welke een substantiële reductie van de bodemberoering nastreeft binnen de verschillende benthische habitatypes (= druk indicator), wat resulteert in een verbeterde benthische habitatkwaliteit en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

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

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 habitatypes een minimumwaarde van 0,60.

Het mediane benthische bioturbatiepotentieel in de lente (BPC) in de *Abra alba* gemeenschap is groter dan 100.

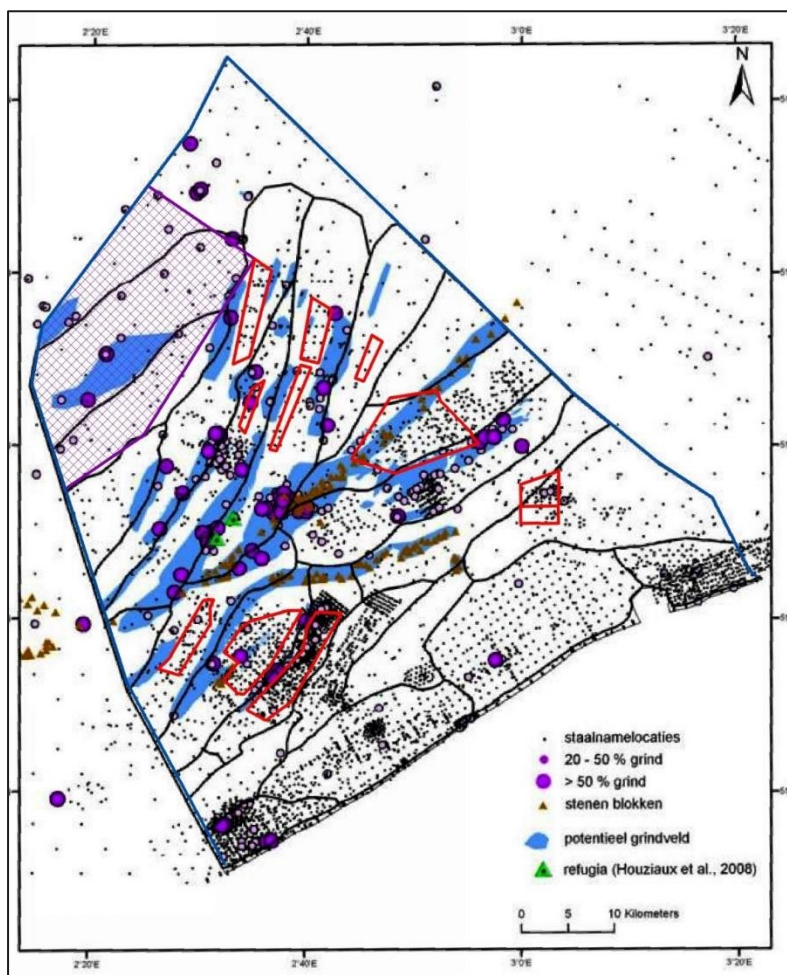
Positieve trend in de gemiddelde dichtheid van volwassen exemplaren (of frequentie van voorkomen) van minimaal een soort binnen de langlevende en/of zich traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurerende benthische soortengroepen in modder tot modderhoudend zand en zuiver tot grindhoudend zand.

Habitattype 1170 'Riffen': Grindbedden

Profielschets

Grind wordt vooral aangetroffen in de geulen tussen de zandbanken (Van Lancker *et al.*, 2007) en komen meestal lokaal voor (Figuur 5.3–13). Uit historische gegevens blijkt dat de verspreiding van de grindbedden duidelijk gecorreleerd kan worden aan de verspreiding van de Europese oester *Ostrea edulis*, een soort die momenteel nagenoeg uitgestorven is in de zuidelijke Noordzee en in het BNZ (Degraer *et al.*, 2009).

Uit verschillende studies blijkt dat grindbedden een rijke fauna en flora herbergen met een hoge soortenrijkdom, zowel van infauna als van epifauna op de stenen. Die rijke gemeenschappen kunnen zich maar ontwikkelen in het geval dit habitat niet al te sterk aan natuurlijke en/of antropogene verstoring onderhevig is (o.a. bedelving door zand; cf. niet-mobiele substraten (Van Lancker *et al.*, 2007) of bodemberoerende visserijtechnieken).



Figuur 5.3–13: Kartering van potentiële grindgebieden (blauwe zones) op basis van: (1) sedimentdatabase; (2) stenen gevonden door duikers; (3) akoestische zeebodemclassificatie; (4) bathymetrische positie-index; (5) bathymetrie digitaal terreinmodel; en (6) een Quartairdek van minder dan 2,5 m (naar Degraer *et al.*, 2009). De contouren van de zandwinningsgebieden zijn eveneens aangeduid op de kaart.

Ecologische vereisten

Verspreidingsgebied – Degraer *et al.* (2009) baseerden het karteren van potentiële grindvelden op Van Lancker *et al.* (2007). In het BNZ werden vooral de grindbedden ter hoogte van de Hinderbanken en de Vlaamse Banken bestudeerd, waarbij deze van de Hinderbanken als belangrijk worden gezien (zie Figuur 5.3–13). Verdere detailkartering van de grindbedden in het BNZ vormt onderdeel van een lopende studie naar de impact van windparken in en nabij Natura 2000-gebied. De eerste deelresultaten hiervan, waaronder de kartering van de grindbedden, zijn voorzien tegen eind 2020 (m.m. Dienst Marien Milieu 2020).

Typische soorten – Uit vergelijking van historische gegevens met de huidige soortensamenstelling van het macrobenthos van de grindbedden kan worden afgeleid dat er zich belangrijke wijzigingen in soortensamenstelling hebben voorgedaan, o.a. (1) een wijziging van een mosdier (Bryozoa met o.a. *Flustra*, *Alcyonidium* spp.) naar een Hydrozoa (o.a. gorgelpijp *Tubularia* spp.) gedomineerd systeem en (2) een wijziging van een dominantie van langlevende soorten (o.a. oester *Ostrea edulis* en wulk *Buccinum undatum*) naar meer kortlevende opportunistische soorten (o.a. zeester *Asterias rubens*, slangster *Ophiura* spp. en brokkelster *Ophiothrix fragilis*) (Houziaux *et al.*, 2008). Toch worden er nog steeds verschillende unieke soorten voor het BNZ aangetroffen, zoals de priktolhoorn *Calliostoma zizyphinum*. Vooral de fauna van in stenen borende en in holten levende soorten (o.a. *Barnea parva*) is uniek (Houziaux *et al.*, 2008).

Grindbedden vervullen ook een belangrijke functie als broed- en kinderkamer, dikwijls voor soorten die al onder een verhoogde (visserij)druk staan (o.a. haring, wulk, hondshaai, zeekat).

Kwetsbaarheid – Grindbedden worden op twee manieren door bodemberoerende visserijtechnieken (voornamelijk boomkorvisserij) bedreigd: enerzijds is er een afname van de ecologische integriteit en anderzijds is er het wegnemen van de fysische habitat. Dit heeft al geleid tot het verdwijnen van grindzones in de Noordzee. Voor deze grindbedden geldt een verbod op het weghalen van materiaal (cf. verbod op grindwinning in SBZ-H 'Vlaamse Banken', reglementair vastgelegd in het MRP 2020-2026, KB 22/5/2019).

Beoordeling staat van instandhouding voor het BNZ

De staat van instandhouding van het gebied is ongunstig: de natuurlijke oesterbedden zijn volledig verdwenen, en er kan niet aangetoond worden dat het gebied nog gebruikt wordt als paaigebied door haring. Enkel de habitat is nog (tenminste gedeeltelijk) aanwezig: er kon aangetoond worden dat zich nog keien en grotere rotsblokken in het gebied bevinden. De geassocieerde sessiele epifauna kan zich echter niet ten volle ontwikkelen, ongetwijfeld vooral door de intensieve visserij met boomkorren uitgerust met wekkerkettingen die in het gebied uitgevoerd wordt. Dit heeft ongetwijfeld ook gevolgen voor de meer mobiele fauna van de harde substraten, en voor de fauna die voorkomt in de mobiele matrix. Ook over de termijn waarop natuurlijk ecologisch herstel van dit systeem mogelijk is, bestaat een grote onzekerheid.

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

- Behoud en herstel van de fysische habitat door o.a. stopzetten van verwijdering stenen.
- Herstel van een hogere biodiversiteit van de fauna geassocieerd met de mozaïek van harde en zachte substraten.
- Herstel van oesterbanken en hun bijhorende fauna.
- Herstel van het gebied als paaiplaats voor haring.

Instandhoudingsdoelstellingen (Belgische Staat, 2018b)

Areaal – Het ruimtelijke bereik van het habitatype blijft gelijk 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, 2012a, 2018b) binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.

Structuur en functie – Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat enkel verstoord wordt door alternatief, milieuvriendelijker vistuig, welke een substantiële reductie van de bodemberoering nastreeft binnen de verschillende benthische habitatypes (= druk indicator), wat resulteert in een verbeterde benthische habitatkwaliteit en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

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

Meerdere van de onderstaande milieudoelen die 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 + 2 cm), 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.
- Binnen in de grindbedden te definiëren testzones mag de verhouding van de oppervlakken met harde substraten (meer bepaald de oppervlakken die gekoloniseerd worden door epifauna van hard substraat) ten opzichte van de oppervlakken met zacht sediment (meer bepaald oppervlakken bovenop het harde substraat en die de ontwikkeling van de substraatfauna verhinderen) geen negatieve trend vertonen.

Habitattype 1170 'Riffen': *Lanice conchilega* aggregaties

Profielchets

Lanice conchilega is een kosmopolitische borstelworm die leeft in het sediment en een lange koker bouwt met een diameter van 0,5 cm van zand en schelpstukjes. De soort is een belangrijke ecosysteemingenieur die in staat is om het habitat lokaal te modifieren, o.a. door verhoging van de zuurstofconcentratie in de bodem en er zo voor zorgt dat de macrobenthische soorten geconcentreerd voorkomen (in Degraer *et al.*, 2009). Studies toonden aan dat de soortenrijkdom op plaatsen waar de schelpkokerworm voorkomt vier tot zes keer hoger is dan zonder de soort en dat het aantal dieren dat voorkomt tot 34 keer hoger is als gevolg van zijn aanwezigheid (Zuhlke, 2001; Rabaut *et al.*, 2007; Van Hoey *et al.*, 2008). Ten slotte blijkt dit habitat van belang voor hogere trofische niveaus zoals juveniele platvis en vogels (Degraer *et al.*, 2009).

Deze implicaties voor zowel het macrobenthos als voor andere trofische niveaus (bottom-up) en belangrijke bodemprocessen (mineralisatie van organisch materiaal, nodig voor goede benthopelagische koppeling) (top down) maakt dat de soort, vooral als die voorkomt in dense riffen, van belang is voor het functioneren van het ecosysteem in zachte substraten.

Ecologische vereisten

Verspreidingsgebied – Op het BNZ wordt *L. conchilega* voornamelijk teruggevonden in de kustzone, meer bepaald in de zone van de *Abra alba* gemeenschap (zie § 5.3.2.1). Langs de Westkust liggen de voorspelde aggregaties vlak voor de kust, terwijl ze voor de Oostkust verder in zee liggen, ter hoogte van de Vlake van de Raan.

Typische soorten – *Lanice conchilega* vormt een subgemeenschap binnen de *Abra alba* gemeenschap. Daar zorgt de soort er door zijn habitatstructurende eigenschappen voor dat de kenmerkende soorten hun oorspronkelijke niche kunnen vergroten en in hogere densiteiten voorkomen (Rabaut *et al.* 2007; Van Hoey *et al.*, 2008). Onder de geassocieerde soorten bevinden zich veel borstelwormen, maar ook vlokreeftjes en andere Crustacea en tweekleppigen; enkel Echinodermata werden niet als geassocieerde soorten teruggevonden. De sterkst geassocieerde soorten werden geobserveerd in of vasthangend aan de kokers (vb. *Phyllodoce* spp., soorten van de familie Polynoidae). Deze riffen vormen, naast hun belang als leefgebied voor benthische soorten, ook een aantrekkingspool voor een juveniele demersale visfauna (Rabaut, 2009). Het voordeel van de aanwezigheid van *Lanice* aggregaties voor de geassocieerde soorten is velerlei: een hogere voedselbeschikbaarheid, een hogere zuurstofconcentratie in de sedimenten, alsook een schuilplaats tegen predatie.

Kwetsbaarheid – De boomkorvisserij wordt als voornaamste bedreiging voor de habitat, gevormd door *L. conchilega* beschouwd. De borstelworm *L. conchilega* zelf kan een relatief hoge boomkorvisserijdruk

weerstaan, maar de rijke geassocieerde fauna van dense *Lanice* aggregaties verdwijnt na één enkele passage van de boomkor (Rabaut *et al.*, 2008; Rabaut *et al.*, 2009; Rabaut, 2009). Na verstoring herstelt de gemeenschapsstructuur zich relatief snel (i.e. 1-2 dagen), al blijven de sterkst geassocieerde soorten gedurende langere tijd in significant lagere densiteiten aanwezig. Dit proces zorgt er waarschijnlijk voor dat bij herhaaldelijke verstoringen de habitat langzaam degradeert.

De algemene degradatie van benthische habitats na bodemverstoring kan verregaande implicaties hebben, aangezien ze van belang zijn voor vogels en vissen (bottom-up) en belangrijke bodemprocessen (onderhouden van mineralisatieprocessen) (Braeckman *et al.*, 2010). Dit betekent dat de integriteit van het biotoop gevormd door *L. conchilega* aggregaties wordt bedreigd wat consequenties heeft voor het functioneren van het kustecosysteem.

Beoordeling staat van instandhouding voor het BNZ

De staat van instandhouding van het gebied is matig ongunstig: de habitat voor *Lanice* aggregaties is nog steeds aanwezig en valt voornamelijk samen met de verspreiding van de *Abra alba* gemeenschap (fijn zanderig slib), maar staat onder druk. De boomkorvisserij wordt als voornaamste bedreiging gezien, meer bepaald voor de rijke geassocieerde fauna van *Lanice* aggregaties. Herhaaldelijke verstoring leidt tot algemene degradatie van benthische habitats met mogelijks verregaande implicaties voor het functioneren van het kust ecosysteem.

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

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

Instandhoudingsdoelstellingen (Belgische Staat, 2018b)

Areaal – Het ruimtelijke bereik van het habitattype blijft gelijk 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, 2012a, 2018a) binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.

Structuur en functie – Positieve trend wat betreft het zeebodemoppervlak dat enkel verstoord wordt door alternatief, milieuvriendelijker vistuig, welke een substantiële reductie van de bodemberoering nastreeft binnen de verschillende benthische habitattypes (= druk indicator), wat resulteert in een verbeterde benthische habitatkwaliteit en de kunstmatige opsplitsing van de zeebodem tot een minimum beperkt.

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.

De kwaliteit van het *Lanice conchilega*-habitat blijft gelijk of verbetert. Dit betekent dat de dichtheden van de aanwezige geassocieerde soorten (o.a. *Eumida sanguinea*; *Pariambus typicus*, *Microprotopus maculatus* en *Phyllodoce* spp) minimaal gelijk blijven en dat de 3D-structuren gevormd door *L. conchilega* behouden blijven.

Bruinvis (*Phocoena phocoena*)

De bruinvis is een beschermde soort in tal van conventies en overeenkomsten; de soort valt zowel onder Bijlage II als IV van de Habitatrichtlijn.

Profielschets

De bruinvis is de kleinste walvisachtige van de Noordzee. In de Noordzee bevinden zich ongeveer een kwart miljoen bruinvissen (SCANS II, 2009).

Voor de bruinvis werd aangetoond dat de dichtheden in Belgische wateren seizoensaal belangrijk zijn op Noordzeeschaal. Het voorkomen, zowel temporeel als spatiaal, is echter moeilijk te voorspellen, gezien het feit dat het BNZ zeer beperkt is in omvang in vergelijking met het verspreidingsgebied van de bruinvis,

en 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).

Ecologische vereisten

De bruinvis is gevoelig voor bepaalde contaminanten die opgenomen worden via de voedselketen (vb. PCB's), 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 (vb. Verordening 812/2004/EC) en besproken in diverse fora (vb. ASCOBANS, Europese Unie, zowel milieubeleid als visserijbeleid). Ook in onze wateren worden geregeld incidenteel bruinvissen gevangen, zowel bij professionele als bij recreatieve visserij. Incidentele vangst in visnetten was een belangrijke doodsoorzaak onder de dieren die op het strand aangetroffen werden in de voorbije jaren (Belgische Staat, 2018a).

Beoordeling en staat van instandhouding in het BNZ

De staat van instandhouding wordt als matig ongunstig beoordeeld doordat voor het aspect populatie geen beoordeling kon plaatvinden (een referentiepopulatie kan niet voorgesteld worden door een gebrek aan gegevens): bruinvissen worden de laatste jaren meer waargenomen (vnl. in de wintermaanden), maar een duidelijke trend voor het BNZ is moeilijk te voorspellen, hoewel systematisch de hoogste aantallen in het voorjaar (februari – mei) worden vastgesteld, en meestal in het westelijk deel van de Belgische mariene wateren (dus binnen de zone 'Vlaamse Banken') (Belgische Staat, 2018a). De toestand van deze sterk migrerende soort dient eerder op Noordzeeschaal te worden ingeschat. Daarenboven wordt de toekomst van de bruinvis bedreigd door de toenemende menselijke activiteiten. Er valt bijvoorbeeld te verwachten dat de uitgebreide werkzaamheden in het kader van de constructie van offshore windparken (verstoring tijdens heien van palen) een bedreiging zullen vormen voor het voorkomen van de soort in een gebied rond de windparken. Ook een mogelijke en te verwachten intensivering van de visserij met staand want, door hervormingen in de visserij, zal onvermijdelijk leiden tot een hoger percentage bijvangst zonder maatregelen om die bijvangst te voorkomen. Andere mogelijke bronnen van verstoring zijn de ingebruikname van nieuwe zandwinningsgebieden en nieuwe pollutanten ('endocrine disrupters') die een mogelijke invloed kunnen hebben op het voortplantingssucces van zeezoogdieren.

Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

- Behoud van de bruinvisbestanden, zowel kwalitatief als kwantitatief. Dit houdt onder meer in dat de beschikbaarheid van geschikt voedsel voor bruinvissen wordt behouden en waar nodig verbeterd.
- De hoeveelheid afval (waaronder achtergelaten visnetten) op zee heeft geen gevolgen voor de bruinvispopulatie.
- Incidentele mortaliteit van bruinvissen in visnetten wordt zoveel mogelijk voorkomen, en is lager dan 1,7 % van de populatie.
- De introductie van onderwatergeluid is van dien aard dat het geen effect heeft op de activiteit van bruinvissen, en de verspreiding en de aantallen bruinvissen in het Belgisch deel van de Noordzee.

Instandhoudingsdoelstellingen (Belgische Staat, 2018b)

Areaal – Het areaal is stabiel en niet kleiner dan het referentieareaal (= BNZ).

Populatie – Het jaarlijkse bijvangstniveau wordt teruggebracht tot onder 1,7 % van de beste schatting van de populatiegrootte (OSPAR EcoQO).

Kwaliteit van het leefgebied ("status van het milieu") – Er is voldoende voedsel aanwezig, wat bepaald wordt door de milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren van het beschrijvend element D3 "commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren" van de KRMS (Belgische Staat, 2012b, 2018c):

- Alle commerciële visbestanden die via het GVB worden beheerd, worden bevestigd op een manier die minimaal voldoet aan een maximale duurzame opbrengst. Deze evaluatie moet worden uitgevoerd op basis van regionale visbestanden en niet op basis van nationale visbestanden;
- Alle commerciële vis- en schelpdierbestanden bevinden zich binnen veilige biologische grenzen met een spreiding per leeftijd (indien beschikbaar) en per grootte (bij gebrek aan gegevens rond de leeftijd) die

wijzen op een gezonde situatie bij de verschillende bestanden, waarbij de bestanden over lange termijn op stabiele wijze worden bevestigd met behoud van het volledige voortplantingsvermogen;

- Alle commerciële vis- en schepdierbestanden beschikken over het volledige voortplantingsvermogen;
- De waarden met betrekking tot de visserijsterfte (F) en biomassa van de paaipopulaties (BPP) bevinden zich binnen veilige biologische grenzen (F kleiner of gelijk aan de referentiepunten voor visserijsterfte; BPP groter dan of gelijk aan de referentiepunten voor de biomassa van de paaipopulatie) of vertonen een positieve of stabiele trend bij dichtheidsonderzoeken en een stijgende of stabiele trend bij VPEI (vangst per eenheid van inspanning) onderzoeken. Bestanden die zich nog buiten de veilige biologische grenzen bevinden moeten minimaal een bewegende trend vertonen in de richting van de referentiepunten;
- Wanneer er voor een bepaald bestand zelfs onvoldoende gegevens beschikbaar zijn voor het opstellen van een evaluatie in het kader van een VPEI- of dichtheidsonderzoek, worden die bestanden ingedeeld in de categorie "weinig bekende bestanden" en worden er discussies opgestart over alternatieve evaluatiemethoden. Deze categorie wordt om de 6 jaar opnieuw bekeken.

Daarbovenop dienen volgende milieudoelen en bijhorende indicatoren voor het KRMS beschrijvend element D8 "Contaminanten" gehaald te worden om een goede kwaliteit van het leefgebied te verzekeren:

- 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).

De hoeveelheid afval (waaronder achtergelaten visnetten) op zee heeft geen gevolgen voor de bruinvispopulatie. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor D10) 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 richtlijnen met betrekking tot het monitoren van zeezwerfval op de stranden (OSPAR Beach Litter Monitoring in mariene milieus - 2010);
- Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden op zee opgevisst afval (OSPAR aanbeveling 2010/19);
- Algemene reductie van het totale aantal zichtbaar zwerfval op kusten tegen 2020 (bv. op basis van een vijf jaar lopend gemiddelde);
- In de maag van minder dan 10 % van de Noordse stormvogels (*Fulmarus glacialis*) zit meer dan 0,1 g plastic (OSPAR EcoQO).

De introductie van onderwatergeluid wordt zoveel mogelijk vermeden en is van dien aard dat het geen effect heeft op de activiteit en verspreiding van zeezoogdieren. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor D11) en de daarmee samenhangende indicatoren:

- Het niveau van antropogene impulsieve geluidsbronnen, genormaliseerd naar 750 m van de bron, overschrijdt 185 dB re 1 µPa (Lz-p) niet³⁷ (Beschikking 2010/477/EU van de Commissie, geëxpliciteerd);
- Er mag geen positieve trend zijn in het jaargemiddelde van de geluidsdruk binnen de 1/3 octaafbanden 63 en 125 Hz, gemeten op één locatie³⁸.

5.3.5.3 Effectbespreking

Controlezone 2 situeert zich volledig binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse banken', en ook controlezone 4 ligt deels in de nabijheid van het SBZ-H, waarbij de afstand tussen de dichtstbij gelegen sector 4c en de grootste diversiteitshotspot binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' ongeveer 8 km bedraagt. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten van de mariene aggregaatextractie wordt verwezen naar de verschillende disciplines en in het bijzonder het luik 'Macrobenthos' (§ 5.3.2), 'Epibenthos & Visfauna' (§ 5.3.3) en 'Avifauna & Zeezoogdieren' (§ 5.3.4).

Voor het habitattype 1110 ('Permanent met zeewater overspoelde zandbanken') en het habitattype 1170 ('Riffen') waarvoor de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' is aangemeld, zijn de

³⁷ Niet van toepassing bij dringende nood aan vernietiging van munitie op zee.

³⁸ Volgens 2 onafhankelijke, zo permanent mogelijke meetstations; één in de kustwateren en een 2e in de open zee (precieze locatie moet nog worden bepaald). Het gebruik van een propagatiemodel vanaf de 2e cyclus lijkt aangewezen.

belangrijkste instandhoudingsdoelstellingen in het kader van dit project het behoud van de fysische habitat, meer bepaald het bewaren van het zandbanken – geulen systeem (habitattype 1110), de *Lanice conchilega* aggregaties (habitattype 1170: 'Riffen - *Lanice*') en het niet verwijderen van grind en stenen (habitattype 1170: 'Riffen - Grindbedden').

Impact op Habitattype 1110: 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'

De instandhoudingsdoelstellingen met relevantie voor voorliggend project hebben betrekking op het ruimtelijk bereik en de spreiding van dit habitattype (meer bepaald behoud van het areaal), en op structuur, kwaliteit en functioneren van het bentische ecosysteem.

Het meest directe effect van mariene aggregaatextractie is het verwijderen van sediment of het veranderen van het habitat. Hierdoor wordt het habitat vernietigd en sterft het bodemleven af. Het verlies aan bentische organismen (mortaliteit) is rechtevreeks evenredig met het biotoopverlies. Uit de effectbespreking van de discipline 'Bodem' (§ 5.1.4) blijkt dat de verwijdering van mariene aggregaten in het BNZ een (semi-)permanent effect heeft op de bathymetrie van de zeebodem. Dit is van potentieel belang voor de realisatie van een van de instandhoudingsdoelstellingen voor habitattype 1110; namelijk *het bewaren van het ruimtelijke bereik van het habitattype*. Uit de effectbespreking van de discipline 'Bodem' blijkt evenwel ook dat het effect van mariene aggregaatextractie op de zeebodem slechts lokaal en niet-cumulatief is (i.e. na stoppen van de extractieactiviteiten blijft de zeebodembathymetrie stabiel). De totale ontginbare oppervlakte binnen de scenario's van voorliggend MER betreft maximaal ca. 4 % van de totale oppervlakte van het BNZ, en ligt in vergelijkbare grootteorde als de huidige praktijk (BAU). Verder dient ook gezegd dat een lokale verwijdering van de toplaag van het sediment geen wijziging van de habitatclassificatie (cf. EUNIS niveaus) inhoudt, en het areaal van habitattype 1110 niet zal inkrimpen. De rest van het fysisch habitat binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' ondervindt immers geen permanente impact. De vigerende wetgeving tot hiertoe verhinderde tevens dat de ontginning tot op te grote diepte plaatsvond, gezien zones die reeds ontgonnen werden tot op 5 m onder het referentieniveau (diepe depressies ter hoogte van de Kwintebank en Buiten Ratel), gesloten werden voor extractieactiviteiten. Voor alle ontginningsscenario's binnen voorliggend MER geldt dat de gemiddelde theoretische ontginningsdiepte varieert tussen 0,14 en 0,23 m (over een opeenvolgende periode van 5 jaar; of 0,27 en 0,46 m over 10 jaar) gespreid over de totaal te ontginnen oppervlakte van controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 (afhankelijk van het scenario), wat lager is dan de maximale ontginningsdiepte van 0,5 m voor afzonderlijke ontginningsactiviteiten die tot hiertoe gehanteerd werd. Van meer belang voor de extractieactiviteiten binnen voorliggend MER, en hun eventuele impact op habitattype 1110, is de implementatie van een nieuw referentievak voor ontginningen vanaf januari 2021. Dit referentievak werd bepaald aan de hand van wetenschappelijke criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken (FOD Economie, 2017, 2019). Hierbij dienen de te ontginnen volumes zoveel mogelijk uit het bovenste homogeen sedimentpakket uit de meest recente geologische tijdsperiode gehaald te worden, om de bodemintegriteit en zandbankmorfologie zo min mogelijk aan te tasten. In praktijk ligt dit referentievak dieper ter hoogte van de toppen van de zandbanken, en minder diep ter hoogte van flanken en geulen. De ontginbare volumes zijn dus het hoogst ter hoogte van de zandbanktoppen, waar ook zandwinning preferentieel plaatsvindt. De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de scenario's in voorliggend MER overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van dit nieuw referentievak voor de komende concessieperiode, en bedragen maximaal ca. 20 % van het totale ontginbare volume per sector (voor sector 1a; zie Tabel 5.1-2). In controlezone 2, gelegen binnen het SBZ-H, bedraagt het te ontginnen volume op 10 jaar slechts ca. 2 (sector 2kb), 5 (sector 2br) en 7 % (sector 2od) van het nog beschikbare volume ten opzichte van het referentievak voor die sectoren, voor alle scenario's binnen voorliggend MER. De bathymetrische evolutie ten opzichte van het referentievak zal verder opgevolgd worden door analyses van multibeam en backscatter tijdsreeksen (Dienst Continentaal Plat, FOD Economie). Indien er op een bepaald ogenblik een lokale overschrijding dreigt van het nieuwe referentievak, kunnen er maatregelen of beperkingen voor die zone worden opgelegd (zie §5.1.6 en 5.1.7). Op basis van de voorgaande bespreking wordt besloten dat het verschil in verwijdering van de zeebodem bij alle scenario's vrij beperkt is, en aanleiding zal geven tot een algemene verlaging van de ontgonnen zandbanken in plaats van uitgesproken depressies. De te ontginnen volumes overschrijden nergens het nieuwe referentievak, en zullen zoveel waar mogelijk gespreid over de ontginbare oppervlakte per controlezone gewonnen worden. Er kan daarom aangenomen worden dat het zandbank-geulen ecosysteem in zijn totaliteit niet aangetast wordt en de instandhoudingsdoelstelling omtrent het behoud van het ruimtelijk bereik van habitattype 1110 niet in het gedrang komt, maar dat het fysisch habitat enkel lokaal, ter hoogte van de ontgonnen zones binnen controlezone 2, beïnvloed wordt.

Verder kunnen extractieactiviteiten leiden tot wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem (zie effectbespreking voor 'Macrobenthos'). Ecologische wijzigingen beoordelen is echter niet eenvoudig in zandbanksystemen, die gekenmerkt worden door eerder soortenarme gemeenschappen met een brede niche, hoge groeisnelheden en een groot aanpassingsvermogen ten opzichte van sterke sedimentomwoeling eigen aan het natuurlijk systeem. Hierdoor is het moeilijk om het rechtstreekse effect van fysische verstoring ten gevolge van menselijke activiteiten te isoleren. Bovendien wordt de beoordeling van de effecten van mariene aggregaatextractie op benthos in het BNZ bemoeilijkt door het gebrek aan basisgegevens (pre-impact stalen) van de meeste ontginningsgebieden (De Backer *et al.*, 2014a; met uitzondering van controlezone 4). Uit de effectbespreking voor het macrobenthos blijkt dat er binnen het BNZ over het algemeen geen duidelijk meetbare biologische effecten van aggregaatextractie worden waargenomen, behalve ter hoogte van de voorgaande intensief ontgonnen zones ter hoogte van onder meer Buiten Ratel en Kwintebank. Er werd geconcludeerd dat wijzigingen in de benthische gemeenschappen enkel optreden in zones waar er ook sedimentologische veranderingen optreden na intensieve ontginning (bv. centrale deel Buiten Ratel, delen Kwintebank, etc.). Deze wijzigingen werden zowel als positief (hogere diversiteit ten gevolge een meer heterogeen sedimenthabitat) als eerder negatief (verarming gemeenschap en daling biomassa) beoordeeld, afhankelijk van de specifieke locatie. Ook binnen de effectbespreking van het epibenthos en de visfauna werden er wijzigingen opgetekend in gebieden gekenmerkt door frequente intensieve ontginningsdruk over een langere tijdspanne. Hierbij werden wijzigingen in gemeenschappen toegewezen aan verhoogde aantallen opportunistische soorten die gebruik maken van de verstoringen door antropogene activiteiten (Wyns *et al.*, in prep. – m.m. ILVO 2020). Gezien de huidige benthische gemeenschap beschouwd wordt als een verarmde situatie, met vooral opportunistische soorten aangepast aan de natuurlijke dynamische omstandigheden in het BNZ, wordt er geen specifieke instandhoudingsdoelstelling geformuleerd met betrekking tot het benthos. Echter, de observatie dat ontginning in sommige gebieden kan leiden tot het (tijdelijk) verdwijnen van oudere, langlevende soorten ten voordele van een hogere rekrutering van juveniele individuen, of een toename in aantallen van opportunistische soorten, linkt aan de instandhoudingsdoelstelling die streeft naar een *'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'*.

Algemeen geldt dat:

- Het BNZ een gebied is met een natuurlijke dynamiek gekenmerkt door zeer hoge natuurlijke fysische verstoringen (bv. storm, getij, etc.), waardoor benthische gemeenschappen minder gevoelig zijn voor bijkomstige verstoringen (De Backer *et al.*, 2014a);
- Antropogene verstoringen zoals visserijactiviteiten, scheepvaart, etc. nagenoeg overal plaatsvinden in het BNZ waardoor de achtergrondruk op het zandbanken- en geulensysteem en de geassocieerde benthosgemeenschappen algemeen hoog is.

Dit verklaart waarom de biologische effecten (zowel structureel als functioneel) van meer uitgebreide antropogene activiteiten, zoals mariene aggregaatextractie, relatief beperkt blijven (zie De Backer *et al.*, 2014a). Zolang er geen wijzigingen in de sedimentsamenstelling optreden, worden geen wijzigingen in de samenstelling van het macrobenthos en de ecosysteemfunctionering verwacht. De algemene evaluatie van de impact van aggregaatextractie op het infralitoraal grofzandige habitat duidt niet op een ongunstige beïnvloeding van de toestand van het benthos (Belgische Staat, 2018a). De implementatie van het nieuwe referentievlak vanaf 2021, waarbij ontginningsdieptes vastgelegd zijn binnen de toplaag van homogene sedimenten uit de meest recente geologische periode van het Holocene, zonder de onderliggende meer heterogene lagen te verstoren (FOD Economie, 2017), moet ervoor zorgen dat wijzigingen in sedimentsamenstelling tot een minimum herleid worden. Bovendien wordt eenzelfde mate van intensiteit van ontginningen die in het verleden heeft geleid tot de sluiting van bepaalde zones ter hoogte van Kwintebank en Buiten Ratel zoveel mogelijk vermeden door rekening te houden met dit nieuwe referentievlak. Dit kadert in het principe van duurzame exploitatie van de getijdenbanken, en werd meegenomen binnen de scenario-ontwikkeling van voorliggend MER.

Omwille van deze redenen, in combinatie met het lokale en niet-cumulatieve karakter van de verstoringen met betrekking tot bodem en water binnen het huidige project (zie eerdere hoofdstukken), worden de gevolgen van mariene aggregaatextractie voor het zandbanksysteem als niet significant beoordeeld.

Het fysisch habitat wordt enkel zeer lokaal, ter hoogte van de te ontginnen zones binnen controlezone 2, beïnvloed. Het zandbank-geulen ecosysteem in zijn totaliteit wordt echter niet aangetast, gezien de beperkte oppervlakte waarover ontginningen zullen plaatsvinden (ca. 4 % van het totale BNZ). Bovendien

zijn alle voorgestelde te ontginnen volumes opgesteld op basis van de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken. De biologische effecten (structurele en functionele wijzigingen in de benthische gemeenschappen geassocieerd met het zandbanken en -geulensysteem) van mariene aggregaatextractie zullen relatief beperkt blijven, voor alle uitvoeringsscenario's.

Daarom wordt besloten dat er **geen significant negatieve effecten** verwacht worden op habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De **realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen** voor dit habitattype binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' **komt niet in het gedrang**. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling voor de verschillende uitvoeringsalternatieven.

Impact op Habitattype 1170: 'Riffen – Grindbedden'

De instandhoudingsdoelstellingen met relevantie voor voorliggend project hebben betrekking op het ruimtelijk bereik en de spreiding van dit habitattype (behoud van de ruimtelijke spreiding), en op de structuur en kwaliteit van de kenmerkende soorten van deze grindbedden.

Mariene aggregaatextractie heeft intrinsiek een potentiële impact op grindbedden, namelijk door verwijdering van stenen en omwoeling van de habitat. De instandhoudingsdoelstellingen '*bewaren van het ruimtelijke bereik van het habitattype*', alsook '*de verhouding van de oppervlakken met harde substraten ten opzichte van de oppervlakken met zacht sediment vertoont geen negatieve trend*' komen hierbij in het gedrang. Algemeen geldt dat mariene aggregaatextractie vooral plaatsvindt ter hoogte van de zandbanktoppen, en niet in de ecologisch meer waardevolle geulen en flanken waar de grindbedden zich voornamelijk bevinden, waardoor de directe impact op de grindbedden geminimaliseerd wordt. Met het vorige Marien Ruimtelijk Plan (KB van 20 maart 2014) werden bovendien ook enkele maatregelen doorgevoerd die ervoor gezorgd hebben dat de directe impact van mariene aggregaatextractie op grindbedden binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' verder tot een minimum herleid werd. Deze maatregelen zijn:

- een herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2, waardoor de waardevolle grindgebieden (habitattype 1170 'Riffen') in de geulen tussen de zandbanken grotendeels gespaard blijven van verstoring;
- het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2.

Deze maatregelen zijn eveneens overgenomen in het maatregelenprogramma voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS) en werden ook naar aanleiding van het nieuwe MRP 2020-2026 (KB van 22 mei 2019) reglementair verankerd. Kartering en herstel van grindbedden binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' is tevens onderdeel van een lopende studie in opdracht van Dienst Marien Milieu (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu) in het kader van de impact van nieuwe windparken in en nabij het SBZ-H. Finale rapportage van de bevindingen van deze studie is voorzien in 2022 (m.m. Dienst Marien Milieu 2020) en kan mogelijks verdere inzichten verschaffen die ook relevant zijn voor mariene aggregaatextractie. Nieuwe inzichten zullen, waar relevant, als bijlage bij toekomstige concessieaanvragen voor mariene aggregaatextractie gevoegd worden.

Naast de directe effecten op grindbedden bestaat in het BNZ een grotere bezorgdheid over potentiële indirecte effecten van zandwinning op grindbedden, meer bepaald de mogelijke effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld en 'smothering' van de benthische gemeenschappen (zie o.a. Van Lancker *et al.*, 2017). Bij onderzoek in het kader van ontginningen ter hoogte van de Hinderbanken (controlezone 4) werd immers een aanrijking van een fijne fractie in de zeebodemmatrix ter hoogte van de ecologisch waardevolle grindbedden in het nabije SBZ-H 'Vlaamse Banken' waargenomen. Fijne sedimenten, mogelijk afkomstig van overvloed bij zandwinning, worden gevangen en gebufferd in de grove zanden en schelpfragmenten van de grindzones (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015; 2017). Het bufferen van fijn materiaal kan gevolgen hebben voor de zeebodemfuncties en aldus een reductie in ecosysteemefficiëntie teweegbrengen. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen deze aanrijking met fijn materiaal en de intensieve extractieactiviteiten ter hoogte van de Hinderbanken. Niettegenstaande liggen de grindbedden wel in het stroomgebied van de meest zuidelijke extractiesector van controlezone 4 (4c; zie Figuur 5.3–13) en modellen tonen aan dat afzetting mogelijk is onder kalme condities (tot op 14 km ver, en dit terwijl de te overbruggen afstand slechts 8 km bedraagt; Van Lancker *et al.*, 2017). Echter, screening, het proces waarbij er fijne sedimenten afgezeefd worden en mogelijks als overvloed terug in zee belanden, wordt amper uitgevoerd tijdens de extractieactiviteiten in controlezone 4 (m.m. Zeegra vzw, dd. 10/2020). Bovendien wordt er tijdens de commerciële extractieactiviteiten

'omgekeerde' screening uitgevoerd, waarbij de grovere fractie wordt afgezeefd en als overmaat teruggevoerd wordt. De overvloed van fijne sedimenten door de zandwinning zou dus minimaal moeten zijn. Bovendien worden er in controlezone 2, waar tevens zandwinning plaatsvindt, geen vergelijkbare resultaten van aanrijking van fijne sedimenten waargenomen tijdens de laatste 3 monitoringsjaren (m.m. Dienst Continentaal Plat, op basis van lopend monitoringsonderzoek, dd. 2020). Aanrijking met fijne fractie blijkt dus geen algemeen meetbaar fenomeen voor de verschillende controlezones te zijn. Verder wordt ook aangehaald binnen de effectbespreking onder 'Bodem' dat het percentage aan fijne sedimenten (< 63 µm) beperkt is voor de zandbanken binnen het BNZ.

Op basis van de combinatie van bovenstaande waarnemingen, wordt verwacht dat de overvloed van fijne sedimenten beperkt zal zijn binnen de controlezones voor mariene aggregaatextractie. Mogelijks ligt een andere oorzaak dan overvloed van extractieactiviteiten aan de basis van de verfijning van de zeebodemmatrix waargenomen na intensieve ontginning ter hoogte van de Hinderbanken. Een hypothese kan zijn dat de aanrijking van de fijne fractie in de Hinderbanken zone te wijten is aan de verwijdering van de toplaag waardoor een onderliggend sedimentpakket met andere karakteristieken is komen te dagzomen. De implementatie van het nieuwe referentievlak, dat rekening houdt met de dikte van de homogene toplaag van de zeebodem (FOD Economie, 2017, 2019) en dat tevens geïntegreerd is in de scenario's van voorliggend MER, beoogt een duurzame exploitatie waarbij de ontginningen binnen eenzelfde geologische sedimentlaag plaatsvinden en het risico op dagzomen van diepere (mogelijks fijnere) substraten beperkt wordt. Naast het dagzomen van dieperliggende sedimentlagen door ontginningsactiviteiten zelf, spelen mogelijks ook cumulatieve effecten een belangrijke rol in de toename aan fijn sediment (Van Lancker *et al.*, 2017; zie ook Hoofdstuk 6 'Cumulatieve effecten'). Dit aspect dient verder onderzocht en opgevolgd te worden (Van Lancker *et al.*, 2014; 2015; 2017), maar is niet eenvoudig te bepalen. Zo heeft lopend onderzoek van Dienst Continentaal Plat (FOD Economie) uitgewezen dat er meerdere bronnen bijdragen tot het ontstaan van passieve turbiditeitspluimen binnen het BNZ, zoals boomkorvisserij, bagger- en constructiewerken, windparken en zandwinning (zie o.a. effectbespreking onder discipline 'Water'). Echter, hun relatieve bijdrage tot deze impact is niet één op één aan te duiden, daar al deze activiteiten verschillen naargelang hun ruimtelijke spreiding, omvang, en kenmerken van de gegenereerde sedimentwolken. Een onderzoeksstrategie om dit gegeven verder uit te zoeken zal voorgesteld worden eind 2021 (m.m. Dienst Continentaal Plat 2020).

Verder dient de ratio tussen harde en zacht substraten geen negatieve trend te vertonen. In de periode 2004-2015 werden er 7 tijdseries verzameld, met 2 surveys voor, 3 tijdens en 2 na extractieactiviteiten in controlezone 4 (Van Lancker *et al.*, 2017). De resultaten toonden aan dat er initieel sprake was van 'smothering' gezien de toename in zachte substraten (zie hierboven), maar dat de ratio zich herstelde in het voordeel van de harde substraten en de situatie terugkeerde naar de initiële staat.

Omwille van een eerdere herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 en het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 werd de *directe impact* van mariene aggregaatextractie op grindbedden binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' tot een minimum herleid.

Daarnaast blijkt er een kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloed *indirecte effecten* heeft op grindbedden. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen de aanrijking met fijn materiaal en de extractieactiviteiten, hoewel deze niet uit te sluiten valt. Gezien het feit dat aanrijking met fijne sedimenten echter niet algemeen meetbaar aangetoond werd voor de verschillende controlezones binnen het BNZ (waaronder ook delen van controlezone 2 binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'), dat de ratio tussen harde en zachte substraten zich terug herstelde na verloop van tijd, en dat er ingezet wordt op duurzame exploitatie van de zandbanken (cf. nieuw referentievlak) binnen voorliggend MER, kan op basis van de huidige kennis besloten worden dat de instandhoudingsdoelstellingen '*bewaren van het ruimtelijke bereik van het habitatype*', alsook '*de verhouding van de oppervlakken met harde substraten ten opzichte van de oppervlakken met zacht sediment vertoont geen negatieve trend*' niet significant aangetast zullen worden door de beschouwde activiteit (aggregaatextractie binnen controlezone 2 en 4 in en nabij SBZ-H 'Vlaamse Banken') van voorliggend MER. Het potentieel indirect effect op de grindbedden van aanrijking met fijne sedimenten en mogelijke 'smothering' dient verder opgevolgd te worden, en de causale verbanden met natuurlijke en antropogene drukken moeten worden uitgeklaard (Van Lancker *et al.*, 2017; lopende studies Dienst Continentaal Plat naar sedimentpluimen).

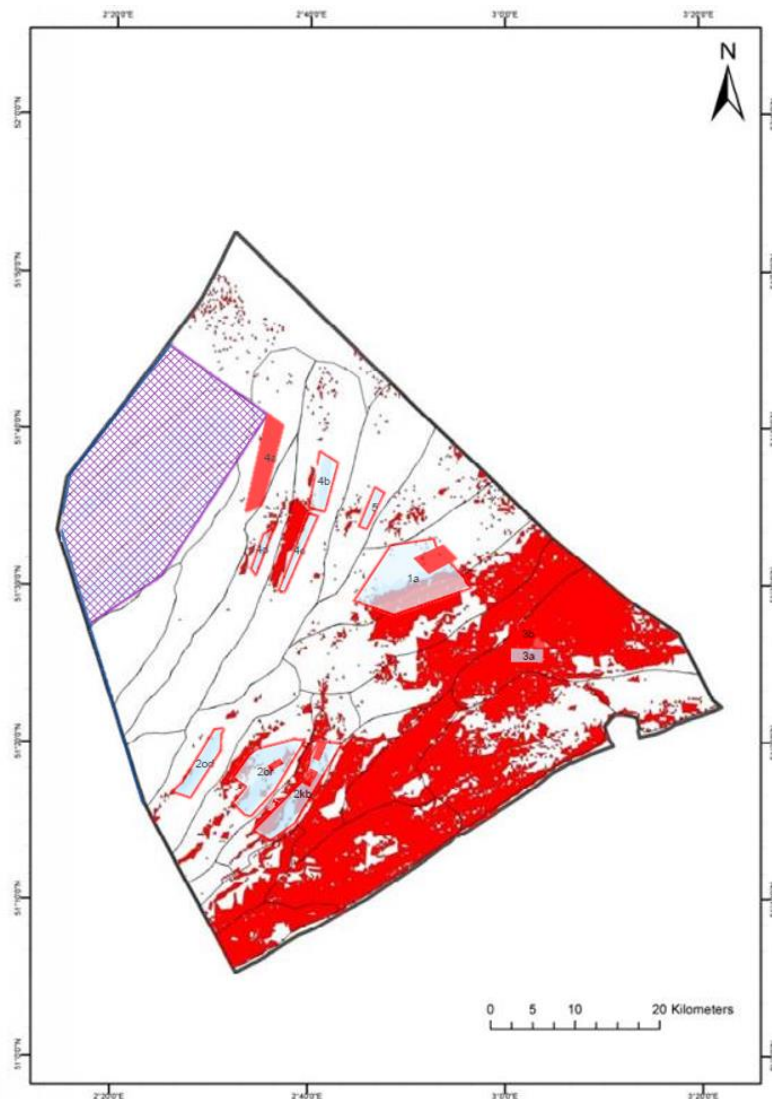
Op basis van de huidige kennis wordt besloten dat er **geen significant negatieve effecten** verwacht worden op habitatype 1170: 'Riffen – Grindbedden' ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De **realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen** voor dit habitatype binnen SBZ-H 'Vlaamse

Banken' komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven, gezien ontginningen voor alle scenario's zullen plaatsvinden in controlezones 2 en 4.

Impact op Habitattype 1170: 'Riffen – *Lanice* aggregaties'

De instandhoudingsdoelstellingen met relevantie voor voorliggend project hebben betrekking op het ruimtelijk bereik en de spreiding van dit habitattype (behoud van de ruimtelijke spreiding), en op de kwaliteit van het *Lanice conchilega*-habitat.

Het voorkomen van het potentieel habitattype 1170 'Riffen – *Lanice* aggregaties' is nauw geassocieerd met het voorkomen van het biotoop *Abra alba* (zie § 5.3.2.1, Figuur 5.3–2) en wordt binnen de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' voornamelijk ter hoogte van de Kustbanken voorspeld (Figuur 5.3–14). Gezien de ontginningsactiviteiten (controlezone 2) verder in zee plaats vinden, wordt dit habitattype grotendeels gevrijwaard. Enkel voor sector 2kb ter hoogte van de Kwintebank is er mogelijk minimaal ruimtelijk overlap met *Lanice conchilega* aggregaties (Figuur 5.3–14). Momenteel wordt slechts beperkt ontgonnen in deze sector (en enkele zones reeds gesloten), en zullen deze volumes niet toenemen in de toekomst of onder de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond (scenario 2 & 3) waardoor er geen toename zal optreden van verstoring van het habitattype 1170 – biogene riffen.



Figuur 5.3–14: Voorspelde voorkomen van *Lanice conchilega* aggregaties met een dichtheid > 500 ind./m² in het BNZ (naar Degraer *et al.*, 2009). De contouren van de controlezones voor zandwinning zijn eveneens aangeduid op de figuur. *Lanice conchilega* behoort tot de *Abra alba* biotoop (cf. Figuur 5.3–2)

Gezien de *Lanice conchilega* aggregaties binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken' voornamelijk vlak voor de kust gesitueerd zijn en controlezone 2 zich dieper in zee bevindt, worden ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ **geen significant negatieve effecten** verwacht op habitattypen 1170 'Riffen – *Lanice* aggregaties'. Momenteel wordt slechts beperkt ontgonnen in sector 2kb (deels overlappend met *Lanice* aggregaties en reeds enkele zones gesloten), en zullen deze volumes niet toenemen in de toekomst of onder de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond (scenario 2 & 3) waardoor er geen toename zal optreden van verstoring van het habitattypen 1170 – biogene riffen. De **realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen** voor dit habitattypen binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' **komt niet in het gedrang**. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven.

Impact op bruinvissen

Voor de bruinvissen van het BNZ wordt een behoud van de voedselbeschikbaarheid nagestreefd, alsook een nul-effect van geluidsverstoring op de bruinvisbestanden. Daarnaast moet ook incidentele mortaliteit en afval (o.a. visnetten) voorkomen worden, maar deze instandhoudingsdoelstellingen zijn minder relevant in het kader van dit project.

Voedselbeschikbaarheid – Voor de bruinvissen van het BNZ wordt een *behoud van de voedselbeschikbaarheid* nagestreefd.

Op basis van de effectbespreking van het benthos wordt verwacht dat er enkel ter hoogte van de intensief ontgonnen zones *mogelijk* een gereduceerde beschikbaarheid van benthos als voedselbron zal optreden, met potentiële indirecte effecten op bruinvissen ten gevolge van doorwerking van de gereduceerde beschikbaarheid van benthos doorheen de voedselketen. De oppervlakte aan (intensief) ontgonnen zones is evenwel erg beperkt in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ (ca. 4 % van het totale BNZ, voor alle uitvoeringsalternatieven).

Er wordt op heden geen éénduidige impact van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen vastgesteld, en variaties in densiteiten van prooi-soorten zijn eveneens het gevolg van natuurlijke seizoenale fluctuaties. Bovendien kan mariene aggregaatextractie ook een tijdelijke facilitatie van de voedselbeschikbaarheid veroorzaken, doordat er tijdens extractie meer organismen in de waterkolom worden verdeeld door omwoeling van de bovenste laag van de zeebodem.

Een verhoging van de turbiditeit kan eveneens indirecte effecten hebben op de voedselbeschikbaarheid voor bruinvis. De verhoogde turbiditeit ten gevolge van de mariene aggregaatextractie treedt evenwel slechts tijdelijk op en is bovendien maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke turbiditeit bij storm.

Onderwatergeluid – Een tweede relevante informele instandhoudingsdoelstelling voor bruinvis in het BNZ heeft betrekking op de introductie van onderwatergeluid; *'De introductie van onderwatergeluid is van dien aard dat het geen effect heeft op de activiteit van bruinvissen, en de verspreiding en de aantallen bruinvissen in het Belgisch deel van de Noordzee'*.

Voorgaande bespreking onder de discipline 'Avifauna & Zeezoogdieren' geeft aan dat er geen belangrijke verstoring verwacht wordt (met mogelijke inperking van het areaal van bruinvis). (Geluids)verstoring ten gevolge van mariene aggregaatextractie is tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van beperkte zones in het BNZ, ondanks het toenemend aantal vaarbewegingen (+ 28,5 %) voor scenario 2 en 3 (verhoogd ontginningsplafond). De maximale geluidsniveaus door sleephopperzuigers worden veroorzaakt tijdens volle vaart (van en naar extractiezones), en gaan op in het scheepvaartverkeer op het BNZ. Tijdens de extractieactiviteiten zelf zal het geproduceerde geluidsniveau lager zijn. Bruinvissen zijn mobiele soorten die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken. De beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie binnen controlezones 1, 2, 3, 4 en 5) binnen voorliggend MER betreft grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit (scenario BAU), waarbij de activiteiten op zee en in de havens deel uitmaken van de momenteel heersende situatie waaraan bruinvissen worden blootgesteld.

Daarom kan besloten worden dat er geen permanente schade en fatale gevolgen voor bruinvissen verwacht worden ten gevolge van verstoring van de zandwinningsactiviteit. Bruinvissen zullen de ontginningslocatie tot op maximaal enkele kilometers tijdelijk vermijden.

Er wordt besloten dat er geen wijzigingen verwacht worden in de voedselbeschikbaarheid voor bruinvissen ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ.

Geluidsverstoring ten gevolge van mariene aggregaatextractie is tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van beperkte zones in het BNZ. Bovendien zijn bruinvissen mobiele dieren die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken.

Er wordt besloten dat er **geen significant negatieve effecten** verwacht worden op bruinvissen ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De **realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen** voor bruinvis **komt niet in het gedrang**. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven.

Cumulatieve effecten

Zoals beschreven onder Hoofdstuk 6, blijkt het vaststellen en beoordelen van cumulatieve effecten een zeer moeilijk gegeven, zowel binnen het BNZ als in ruimere geografische context (EU, internationaal). Een duidelijke overkoepelende methodologie ontbreekt alsnog, ondanks recentere pogingen tot richtlijnen per discipline (o.a. voor onderwatergeluid binnen OSPAR)³⁹. Hoewel er ondertussen wel verder wordt nagedacht over hoe het probleem van inschatten van cumulatieve effecten kan aangepakt worden naar de toekomst, wordt er in voorliggend MER in afwachting van een meer kwantificeerbare aanpak gebruik gemaakt van een kwalitatieve beoordeling op basis van expert judgement. Voor effecten die ten minste een gering negatieve impact op een bepaalde effectgroep hebben door mariene aggregaatextractie (zie Hoofdstuk 5), wordt gekeken of het potentieel cumulatief effect (in combinatie met andere activiteiten) kleiner, gelijk dan wel groter is dan de som van de individuele effecten. Ondanks de inschatting dat het potentieel cumulatief effect voor Fauna, Flora & Biodiversiteit groter is dan de som van de individuele effecten, wordt besloten dat er geen significante negatieve effecten verwacht worden op Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en de soort bruinvis. Op basis van de huidige kennis, komt de realisatie van de (huidige) instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypes 1110 (Permanent met zeewater overstroomde zandbanken) en 1170 (Riffen) hierbij niet in het gedrang, alsook deze voor de soort bruinvis. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven. Voor een gedetailleerde bespreking van cumulatieve effecten die mogelijks optreden voor de beschermde habitats en soorten binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken' wordt verwezen naar Hoofdstuk 6 'Cumulatieve effecten'.

5.3.5.4 Leemten in de kennis & Milderende maatregelen

De effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld zijn nog onvoldoende gekend. Verder onderzoek naar de relatie tussen de aanrijking van de zeebodemmatrix met fijn materiaal en de extractieactiviteiten is essentieel. Een belangrijk onderzoeksproject in dit kader is het lopende project FaCE-It, waarbinnen ook de effecten van aggregaatextractie bestudeerd worden. Binnen deze context werden voor de verdere ontginningen in controlezone 4 in Van Lancker *et al.* (2016) volgende aanbevelingen geformuleerd:

- Er wordt aanbevolen om de extractie vooral te concentreren op het deel van de zandbank waar de zandvoorkomens het dikste zijn. De voet van de zandbankhellingen wordt het beste vermeden gezien de aanwezigheid van meer heterogene sedimenten, te wijten aan het ondiep voorkomen van oudere geologische lagen. De implementatie van de nieuwe referentieniveaus (FOD Economie, 2019) komt hieraan tegemoet, gezien de maximale ontginningsdieptes zijn bepaald op basis van onder meer de dikte van de toplaag homogene sedimenten.
- Wanneer mogelijk, wordt geadviseerd om de activiteit te spreiden over de 4 sectoren van controlezone 4, om zo de kans te verkleinen dat fijner materiaal wordt afgezet in de ecologisch waardevolle grindgebieden. Gezien sector 4a als gesloten wordt beschouwd binnen voorliggend MER (in het kader van toekomstige windparken), betreft het hier dus de 3 overige sectoren van controlezone 4. Binnen de 4 uitvoeringsalternatieven in voorliggend MER zijn de te ontginnen volumes voor controlezone 4 afgestemd op het beschikbaar te ontginnen volume ten opzichte van het nieuwe referentievak (FOD Economie, 2019), rekening houdend met de beschikbare oppervlakte van de verschillende sectoren. Hierdoor zal de ontginning zoveel mogelijk gespreid verlopen, ook al is het te ontginnen volume in sector 4c groter vergeleken met 4b (tweede grootste volume) en 4d (laagste te ontginnen volume). Ook aan deze aanbeveling wordt dus gehoor gegeven in de scenario's van voorliggend MER.

³⁹ <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/chapter-6-ecosystem-assessment-outlook-developing-approach-cumul/>

Met het Marien Ruimtelijk Plan voor de periode 2014-2020 werden diverse maatregelen voor mariene aggregaatextractie ingevoerd ter bescherming van de waardevolle habitats in SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Zo werd een herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 doorgevoerd, waardoor de waardevolle grindbedden tussen de zandbanken werden uitgesloten. Ook werd een verbod om grind te winnen in controlezone 2 ingevoerd, en een geleidelijke afname van het ontginbaar volume zand in deze zone. Deze maatregelen zijn eveneens overgenomen in het maatregelenprogramma voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS) en reglementair verankerd in het nieuwe MRP 2020-2026 (KB 22/05/2019). Binnen een lopende studie in opdracht van Dienst Marien Milieu (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu) wordt de impact van antropogene activiteiten verder bestudeerd in het kader van nieuwe windparken in en nabij SBZ-H 'Vlaamse Banken'. De studie, die afgerond dient te worden in 2022, bestaat uit verschillende deelstudies, waaronder een kartering van de grindbedden (resultaten voorzien tegen eind 2020) en een test naar herstel van een grindbed (resultaten voorzien tegen 2022). Resultaten van deze studie kunnen eveneens inzichten verschaffen m.b.t. de grindbedden binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' die relevant zijn voor mariene aggregaatextractie. Nieuwe inzichten zullen, waar relevant, als bijlage bij toekomstige concessieaanvragen bijgevoegd worden.

De concessievergunningen voor zandexploitatie zijn gebonden aan een vergoeding die door de overheid wordt gebruikt voor het continue onderzoek naar de invloed van de exploitaties op het mariene milieu. OD Natuur is hierbij verantwoordelijk voor de opvolging van de hydrodynamica en het sedimenttransport en volgt dit op aan de hand van numerieke modellen en terreinmetingen. Hierbij wordt de relatie gelegd met mogelijke habitatveranderingen gezien deze kunnen leiden tot biodiversiteitsverlies. Een uitgebreid meetprogramma wordt uitgevoerd in zone 4, Hinderbanken, gezien de grote zandvolumes die daar ontgonnen kunnen worden en de nabijheid van ecologisch waardevolle grindbedden. Hierbij worden tijdsreeksen van akoestische metingen van de zeebodem gecombineerd met tijdsreeksen van metingen in de waterkolom. Bijkomend wordt intensief bemonsterd en worden visuele observaties van het habitat uitgevoerd. De numerieke impactmodellen worden gekoppeld aan 3D geologische modellen die de kwaliteit en kwantiteit van de ontginbare geologische lagen in kaart brengen. De gegenereerde kennis en informatie worden gebruikt om drempelwaarden te definiëren voor een zo duurzaam mogelijke exploitatie. Dit is de basis van een multicriteria bevragingssysteem dat op lange termijn het grondstoffenbeheer zal ondersteunen (website BMM).

Elk ontginningsvaartuig moet uitgerust zijn met een automatisch registreersysteem, de zgn. black-box. De black-boxen registreren een aantal parameters zoals vb. identificatie van het vaartuig, traject, datum, tijd, positie, snelheid, status van de pompen en status van het ontginnen. Het beheer van het registreertoestel en de verwerking van de gegevens gebeurt door de OD Natuur in opdracht van de FOD Economie. Zo kan worden nagegaan of de voorwaarden opgelegd in het concessiebesluit worden gerespecteerd. Deze gegevens worden ook gebruikt voor wetenschappelijke doeleinden. Via het programma voor luchttoezicht boven de Noordzee wordt bovendien bijkomend toezicht uitgeoefend op de zandwinningsactiviteiten op zee.

5.3.5.5 Besluit passende beoordeling

Habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' – Het fysisch habitat wordt enkel zeer lokaal, ter hoogte van de te ontginnen zones binnen controlezone 2, beïnvloed. Het zandbank-geulen ecosysteem in zijn totaliteit wordt echter niet aangetast, gezien de beperkte oppervlakte waarover ontginningen zullen plaatsvinden (ca. 4 % van het totale BNZ). Bovendien zijn alle voorgestelde te ontginnen volumes opgesteld op basis van de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken. De biologische effecten (structurele en functionele wijzigingen in de benthische gemeenschappen geassocieerd met het zandbanken en -geulensysteem) van mariene aggregaatextractie zullen relatief beperkt blijven, voor alle uitvoeringsscenario's.

Daarom wordt besloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht worden op habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor dit habitattype binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling voor de verschillende uitvoeringsalternatieven.

Habitattype 1170: 'Riffen – Grindbedden' – Omwille van een eerdere herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 en het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 werd de *directe* impact van mariene aggregaatextractie op grindbedden binnen het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' tot een minimum herleid.

Daarnaast blijkt er een reële kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloedige *indirecte* effecten heeft op grindbedden. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen de aanrijking met fijn materiaal en de extractieactiviteiten, hoewel deze niet uit te sluiten valt. Gezien het feit dat aanrijking met fijne sedimenten echter niet algemeen meetbaar aangetoond werd voor de verschillende controlezones binnen het BNZ (waaronder ook delen van controlezone 2 binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'), dat de ratio tussen harde en zachte substraten zich terug herstelde na verloop van tijd, en dat er ingezet wordt op duurzame exploitatie van de zandbanken (cf. nieuw referentievlak) binnen voorliggend MER, kan op basis van de huidige kennis besloten worden dat de instandhoudingsdoelstellingen '*bewaren van het ruimtelijke bereik van het habitattype*', alsook '*de verhouding van de oppervlakken met harde substraten ten opzichte van de oppervlakken met zacht sediment vertoont geen negatieve trend*' niet significant aangetast zullen worden door de beschouwde activiteit (aggregaatextractie binnen controlezone 2 en 4 in en nabij SBZ-H 'Vlaamse Banken') van voorliggend MER. Het potentieel indirect effect op de grindbedden van aanrijking met fijne sedimenten en mogelijke 'smothering' dient verder opgevolgd te worden, en de causale verbanden met natuurlijke en antropogene drukken moeten worden uitgeklaard (Van Lancker *et al.*, 2017; lopende studies Dienst Continentaal Plat naar sedimentpluimen).

Op basis van de huidige kennis wordt besloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht worden op habitattype 1170: 'Riffen – Grindbedden' ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor dit habitattype binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven, gezien ontginningen voor alle scenario's zullen plaatsvinden in controlezones 2 en 4.

Habitattype 1170 'Riffen – *Lanice* aggregaties' – Gezien de *Lanice conchilega* aggregaties binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken' voornamelijk vlak voor de kust gesitueerd zijn en controlezone 2 zich dieper in zee bevindt, worden ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ geen significant negatieve effecten verwacht op habitattype 1170 'Riffen – *Lanice* aggregaties'. Momenteel wordt slechts beperkt ontgonnen in controlezone 2 (en enkele zones reeds gesloten), en zullen deze volumes niet toenemen in de toekomst of onder de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond (scenario 2 & 3) waardoor er geen toename zal optreden van verstoring van het habitattype 1170 – biogene riffen. De realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor dit habitattype binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven.

Bruinvissen – Er worden geen wijzigingen verwacht in de voedselbeschikbaarheid voor bruinvissen ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. Geluidsverstoring ten gevolge van mariene aggregaatextractie is tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van beperkte zones in het BNZ. Bovendien zijn bruinvissen mobiele dieren die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken.

Er wordt besloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht worden op bruinvissen ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor bruinvis komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven.

Er worden geen significante negatieve effecten verwacht op Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' en de soort bruinvis. Op basis van de huidige kennis, komt de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypes 1110 (Permanent met zeewater overstroomde zandbanken) en 1170 (Riffen) hierbij **niet in het gedrang**, en evenmin deze voor de soort bruinvis. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven, mede doordat ontginningen binnen controlezones 2 en 4, welke het meest relevant zijn in het kader van de Passende Beoordeling, voorzien worden binnen alle scenario's. Binnen controlezone 2 wordt bovendien reeds beperkt ontgonnen, en ook voor de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond wordt geen toename in ontginningsvolumes voorzien in deze zone (verderzetting huidige activiteit).

De mogelijke indirecte effecten op grindbedden ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) dienen verder onderzocht en opgevolgd te worden.

5.3.6 Impact op Goede Milieutoestand en milieudoelen

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden door de Belgische Staat (2012b, 2018c) de kenmerken van de Goede Milieutoestand en de milieudoelen gedefinieerd, op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen uit Bijlage I van de KRMS (zie ook Hoofdstuk 4.2, 'Beleidsmatige context'). In dit hoofdstuk wordt de mogelijke impact besproken van de extractie van mariene aggregaten op de GMT en milieudoelen voor de beschrijvende elementen Biodiversiteit (D1), Niet-inheemse soorten (D2), Ecosysteem, voedselketen (D4) en Zeebodintegriteit (D6), gezien deze allen een link hebben met de discipline 'Fauna, Flora & Biodiversiteit'.

De impact op D6 werd reeds besproken binnen de discipline 'Bodem'. D3 (Commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren) is eveneens gerelateerd aan de discipline 'Fauna, Flora & Biodiversiteit', maar gezien er voor deze descriptor in België geen milieudoelen gedefinieerd zijn met relevantie voor mariene aggregaatextractie, wordt binnen dit hoofdstuk niet verder ingegaan op de impact van de ontginningsactiviteiten op de milieudoelen van descriptor D3.

Goede Milieutoestand en relevante milieudoelen

GMT volgens de Kaderrichtlijn Mariene Strategie – De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van de beschrijvende elementen D1, D4, en D2 als volgt:

- **D1:** De biologische diversiteit wordt behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.
- **D2:** Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.
- **D4:** De diversiteit (soortsamenstelling en de relatieve dichtheden) in de trofische gilden en het evenwicht van de totale dichtheden tussen de trofische gilden mogen niet negatief beïnvloed worden door antropogene druk.

GMT in Belgische mariene wateren – Conform Belgische Staat (2018c) wordt de GMT in Belgische mariene wateren bereikt wanneer:

- **D1: Biodiversiteit**
 - **C1:** Het sterftecijfer per soort als gevolg van incidentele bijvangst is lager dan het niveau waarop de soort wordt bedreigd, zodat de levensvatbaarheid van de soort op lange termijn is gegarandeerd. Dit criterium is van toepassing op soorten vogels, zoogdieren, reptielen en niet-commercieel geëxploiteerde soorten vis en koppotigen, die gevaar lopen door incidentele bijvangst in de regio of subregio;
 - **C2:** De populatiedichtheid van de soort wordt niet geschaad door antropogene belastingen, zodat de levensvatbaarheid van de soort op lange termijn is gegarandeerd;
 - **C3:** De demografische kenmerken van de populatie (bv. omvang van het lichaam of leeftijdsstructuur, genderratio, vruchtbaarheid en overlevingscijfers) van de soorten duiden op een gezonde populatie die niet wordt geschaad door antropogene belastingen;
 - **C4:** Het verspreidingsgebied en, indien van toepassing, het verspreidingspatroon van de soorten is in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.
 - **C5:** De omvang en toestand van de habitat van de soort zijn geschikt voor de ondersteuning van de verschillende fasen van de levenscyclus van de soort;
 - **C6:** De toestand van het habitatype, met inbegrip van de biotische en abiotische structuur en de functies ervan (bv. de kenmerkende soortsamenstelling ervan en hun relatieve dichtheid, het niet-voorkomen van bijzonder gevoelige of kwetsbare soorten of soorten die een essentiële functie hebben, de groottesamenstelling van soorten), wordt geen schade berokkend door antropogene belastingen.
- **D4: Ecosysteem, voedselketen**
 - De diversiteit (soortsamenstelling en de relatieve dichtheden) in de trofische gilden (**D4C1**) en het evenwicht van de totale dichtheden tussen de trofische gilden (**D4C2**) mogen niet negatief beïnvloed worden door antropogene druk.
- **D2: Niet-inheemse soorten**

- **C1:** Het aantal via menselijke activiteiten nieuw in het wild geïntroduceerde niet-inheemse soorten, per beoordelingsperiode (zes jaar), gemeten vanaf het referentiejaar zoals gerapporteerd voor de initiële beoordeling, tot een minimum wordt beperkt en waar mogelijk tot nul teruggebracht.

Relevante milieudoelen – Voor een opsomming van alle milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren met betrekking tot D1, D2, en D4 wordt verwezen naar het rapport van de Belgische Staat (2018c). De milieudoelen, gerelateerd aan D1, D2, en D4, die relevant worden geacht voor mariene aggregaatextractie, zijn hieronder opgelijst. Voor D1 en D4 zijn er geen specifieke milieudoelen met relevantie voor mariene aggregaatextractie genoteerd.

- **D2.1:** Introductie van nieuwe door de mens geïntroduceerde niet-inheemse soorten macrofauna en macroflora (> 1 mm) die een ecosysteem veranderen wordt vermeden. Met soorten waarover taxonomische onenigheid bestaat en waarvoor de veranderingen als gevolg van een permanente introductie, met inbegrip van de voortplanting, verwaarloosbaar zijn, wordt geen rekening gehouden.

Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

Impact op D1/D4/D6 – Uit de effectbespreking- en beoordeling van het macro- en epibenthos blijkt dat er kan aangenomen worden dat het huidige zandige bentische ecosysteem van het BNZ veerkrachtig genoeg is om de biologische impact van ontginningen te bufferen, zowel structureel als functioneel, zolang mariene aggregaatextractie plaatsvindt bij lage intensiteiten of bij hoge, maar infrequente intensiteiten. Wanneer de ontginningsdruk anderzijds hoog is en focust op een beperkte oppervlakte, die frequent bezocht wordt en waar grote volumes worden ontgonnen, kan verwacht worden dat wijzigingen in de sedimentsamenstelling zullen leiden tot biologische wijzigingen. Deze biologische wijzigingen blijven evenwel relatief beperkt in oppervlakte, en geven geen aanleiding tot meetbare wijzigingen in ecosysteemfunctionering van het volledige Belgische deel van de Noordzee.

Diverse maatregelen met betrekking tot mariene aggregaatextractie en toegepast in uitvoering van het voorgaande Marien Ruimtelijk Plan (KB van 20 maart 2014, hernomen in het kader van het MRP 2020-2026), dragen bij tot het behalen van de Goede Milieutoestand. Zo werd een herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 doorgevoerd, waardoor de waardevolle grindbedden tussen de zandbanken werden uitgesloten van zandwinning. Ook werd een verbod om grind te winnen in controlezone 2 ingevoerd. Ten gevolge van doorvoering van deze maatregelen werd – althans met betrekking tot mariene aggregaatextractie – een positieve trend ten opzichte van de initiële toestand (2012) verwacht voor diverse indicatoren van descriptoren D1, D4 en D6. Deze maatregelen blijven in voege en er kan verwacht worden dat de positieve trend zich zal blijven doorzetten.

Anderzijds kan het behalen van de Goede Milieutoestand voor deze descriptoren potentieel in het gedrang komen door mogelijke indirecte effecten van zandwinning op grindbedden, meer bepaald de mogelijke effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld, zowel vanuit controlezone 2 gelegen binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' als vanuit controlezone 4 in de nabijheid van het Habitatrictlijngebied. Aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten, mogelijk afkomstig van overvloed, kunnen de zeebodemintegriteit aantasten en een reductie in ecosysteemefficiëntie veroorzaken. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen de waargenomen aanrijking met fijn materiaal en de extractieactiviteiten. Op basis van de meest recente gegevens van Dienst Continentaal Plat blijkt aanrijking met fijne fractie geen algemeen meetbaar fenomeen te zijn voor de verschillende controlezones. Tijdens het zandwinningsproces komt bovendien maar een beperkte hoeveelheid fijn sediment vrij, doordat voornamelijk de grove fractie wordt afgezeefd aan boord en als overvloed terug in zee belandt.

De mogelijke indirecte effecten ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) vormen nog steeds deels een leemte in de kennis en dienen verder opgevolgd te worden. Verder onderzoek en monitoring in de komende jaren, alsook de publicatie van meest recente waarnemingen van multibeam en backscatter gegevens (voorzien eind december 2020), zal meer informatie betreffende dit risico verschaffen. Indien hieruit zou blijken dat de integriteit van de zeebodem inderdaad in het gedrang komt, dient gezocht te worden naar milderende maatregelen.

Omwille van de eerdere herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 en het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 in het MRP (2014-2020; 2020-2026) wordt – althans met betrekking tot mariene aggregaatextractie – een positieve trend ten opzichte van de initiële toestand (2012) verwacht

voor diverse indicatoren die de realisatie van de Goede Milieutoestand voor de descriptor D1, D4 en D6 aantonen. De mariene aggregaatextractie hypothekeert de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor deze descriptor dus niet.

De mogelijke indirecte effecten ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) vormen nog wel deels een leemte in de kennis en dienen verder opgevolgd te worden.

Impact op D2 – De evolutie van de densiteit en diversiteit aan niet-inheemse soorten wordt onder meer opgevolgd aan de hand van het lopende monitoringprogramma voor de zandwinningsactiviteiten. Mariene aggregaatextractie geeft evenwel geen aanleiding tot de introductie van nieuwe niet-inheemse soorten. Op dit vlak wordt bijgevolg geen impact verwacht op de realisatie van de Goede Milieutoestand.

Mariene aggregaatextractie geeft geen aanleiding tot de introductie van nieuwe niet-inheemse soorten. Er wordt bijgevolg geen impact verwacht op de realisatie van de Goede Milieutoestand voor descriptor D2.

5.4 LUCHT & KLIMAAT

5.4.1 Methodologie

In eerste instantie wordt een beschrijving gegeven van de actuele luchtkwaliteit boven zee, die wordt benaderd aan de hand van meetgegevens van VMM-meetstations aan en in de nabije omgeving van de kust. In de omgeving van de kust zijn een aantal meetposten gelegen. Gezien er voor deze posten echter geen recente data beschikbaar zijn (metingen stopgezet) en/of gezien de eerder grote afstand van de meetposten tot de kustlijn (7 tot 15 km landinwaarts), wordt de actuele kwaliteit van de omgevingslucht in de kustregio evenwel beter in kaart gebracht aan de hand van de interpolatiekaarten van VMM (VMM, 2019). De actuele luchtkwaliteit in de kustregio geeft dan bij benadering een beeld van de luchtkwaliteit op zee. De relevante parameters in het kader van dit project zijn de algemene luchtverontreinigende componenten zwevend stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$), NO_x (stikstofoxiden), SO_2 (zwaveldioxide), O_3 (ozon), CO (koolstofmonoxide) en PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen). De actuele luchtkwaliteit wordt getoetst aan de geldende grens- en richtwaarden (luchtkwaliteitsdoelstellingen). Verder wordt een beeld geschetst van de emissies van de zeescheepvaart aan de hand van het rapport 'Jaarrapport Lucht – Emissies per sector 2000-2018' van de VMM (VMM, 2020a).

Vervolgens worden de emissies als gevolg van de extractie van mariene aggregaten op zee ingeschat. Dit wil zeggen dat de emissies van de verschillende zandwinningsschepen bij hun extractie-activiteiten op het BNZ begroot worden. Voor deze inschatting wordt gebruik gemaakt van emissiefactoren in combinatie met activiteitsgegevens. Deze emissies worden vergeleken met de totale emissies als gevolg van de scheepvaart in het gebied.

In de havens wordt nat zand gelost. De productie van fijn stof bij deze losactiviteiten is bijgevolg niet relevant en wordt verder niet besproken.

5.4.2 Referentiesituatie

5.4.2.1 Beschrijving van de actuele kwaliteit van de omgevingslucht

Aan de kust zelf is er slechts één VMM-meetstation gelegen waarvan de resultaten gebruikt kunnen worden voor het bepalen van de kwaliteit van de lucht boven zee. Het gaat om het station 44KK01 in Koksijde. Ongeveer 15 km landinwaarts liggen de meetstations 44E714 – Dudzele, 44E715 – Zuienkerke, 44N012 – Moerkerke en 44N029 – Houtem. In deze meetstations worden de volgende componenten gemeten:

- | | |
|--|---|
| • 44KK01 – Koksijde – Doorpannestraat: | SO_2 , NO_x |
| • 44E714 – Dudzele (Brugge) – Damse Steenweg | NO_x |
| • 44E715 – Zuienkerke – Brouwerijstraat | NO_x |
| • 44N012 – Damme (Moerkerke) – Damweg: | NO_x , $PM_{2,5}$, PM_{10} (stof), O_3 |
| • 44N029 – Veurne (Houtem) – Westmoerstraat: | SO_2 , NO_x , $PM_{2,5}$, PM_{10} (stof), PAK's, O_3 |

CO werd in 2019 opgevolgd in vier stations van het telemetrisch meetnet in Vlaanderen:

- 42R020 – Vilvoorde
- 42R802 – Antwerpen (Borgerhout)
- 44R701 – Gent
- 44R750 – Zelzate

De meest recente beschikbare VMM-meetresultaten dateren van 2019 (VMM, 2020b). Aangezien er echter niet voor alle meetstations gegevens beschikbaar zijn voor alle componenten, worden tevens de interpolatiekaarten van VMM (VMM, 2019) meegegeven.

In de ruimere context van de Noordzee werd gebruik gemaakt van verschillende OSPAR rapporten, o.a. OSPAR (2016). Dit rapport bevat onder andere informatie over NO_x concentraties boven de Noordzee ten gevolge van scheepvaart.

Zwevend stof (PM_{2,5} en PM₁₀)

Zwevend stof (PM = Particulate Matter) is een mengsel van vloeibare of vaste deeltjes met uiteenlopende samenstellingen en afmetingen. Zowel de natuur als menselijke activiteiten kunnen een bron zijn van deze deeltjes. PM₁₀ en PM_{2,5} is de verzameling van stofdeeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 en 2,5 µm, respectievelijk. In de kuststreek bestaat een aanzienlijk deel van het PM₁₀-gehalte uit de fractie zeezout; grootteorde 6 à 8 µg/m³.

De PM_{2,5} en PM₁₀-concentraties die in 2019 in de relevante VMM-meetstations werden gemeten, zijn terug te vinden in Tabel 5.4-1.

Tabel 5.4-1: Actuele luchtkwaliteit voor PM_{2,5} en PM₁₀ (VMM, 2020b)

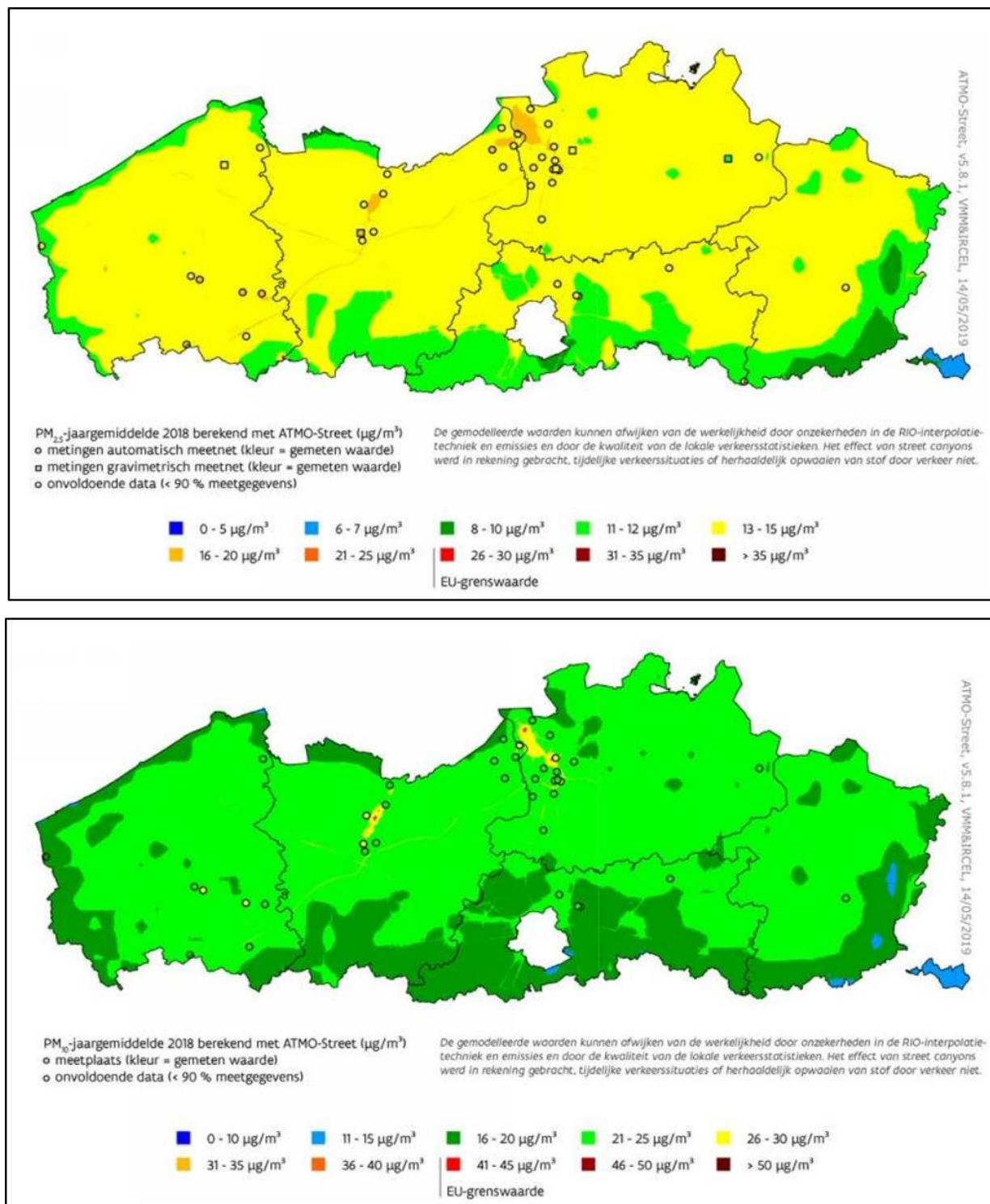
Meetstation	Gemiddelde uurwaarde PM _{2,5} (µg/m ³)	Gemiddelde dagwaarde PM ₁₀ (µg/m ³)
44N012 - Moerkerke	12	19 met 9 overschrijdingen
44N029 - Houtem	11	20 met 7 overschrijdingen
Grenswaarde	25 ⁴⁰ (vanaf 2020 geldt een strengere norm van 20µg/m ³)	50 ⁴¹ (max. 35 overschrijdingen per jaar zijn toegelaten)

De gemiddelde waarden liggen onder de grenswaarden. Het maximaal aantal overschrijdingen per jaar voor PM₁₀ wordt niet overschreden. De gemeten waarden voldoen in beide meetstations aan de uur- of daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens.

Uit de meetresultaten voor heel Vlaanderen blijkt dat de PM_{2,5}-jaargemiddelden in 2018 tussen 12 en 17 µg/m³ lagen en PM₁₀-jaargemiddelden tussen 20 en 29 µg/m³ (zie ook interpolatiekaarten Figuur 5.4-1). Algemeen bleek ook dat de PM₁₀-emissie daalde in de periode 2000-2017 met 29 %. Dit komt in eerste plaats door de introductie van milieuvriendelijkere en efficiëntere voertuigen (VMM, 2019). Ook voor PM_{2,5} werd een daling opgetekend van 38 % in dezelfde periode.

⁴⁰ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens

⁴¹ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens



Figuur 5.4–1: Gemodelleerde PM_{2.5} en PM₁₀-jaargemiddelden in 2018 getoetst aan de Europese jaargrenswaarden (resp. 25 en 40 µg/m³) (Bron: VMM, 2019)

Stikstofoxiden (NO_x)

De VMM-metingen in 2019 leverden voor NO_x de volgende achtergrondconcentraties op:

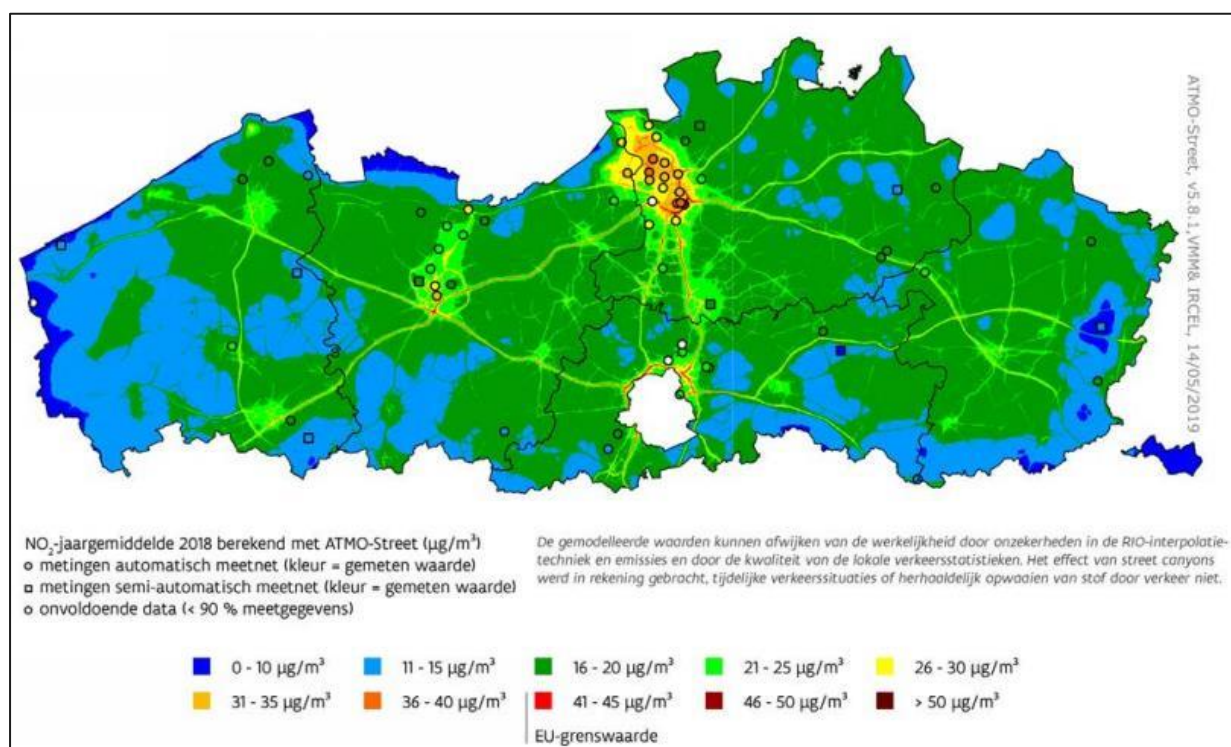
Tabel 5.4-2: Actuele luchtkwaliteit voor NO_x (VMM, 2020b)

Meetstation NO _x	Gemiddelde uurwaarde (µg/m ³)	
	NO ₂	NO
44KK01 - Koksijde	12*	-
44E714 - Dudzele	15	2
44E715 - Zuienkerke	15	2
44N012 - Moerkerke	14	2
44N029 - Houtem	10	1
Grenswaarde	200 ⁴² (max. 18 overschrijdingen per jaar)	-

* vierwekelijks gemiddelde; - geen data beschikbaar

In alle meetstations werd de uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens gerespecteerd.

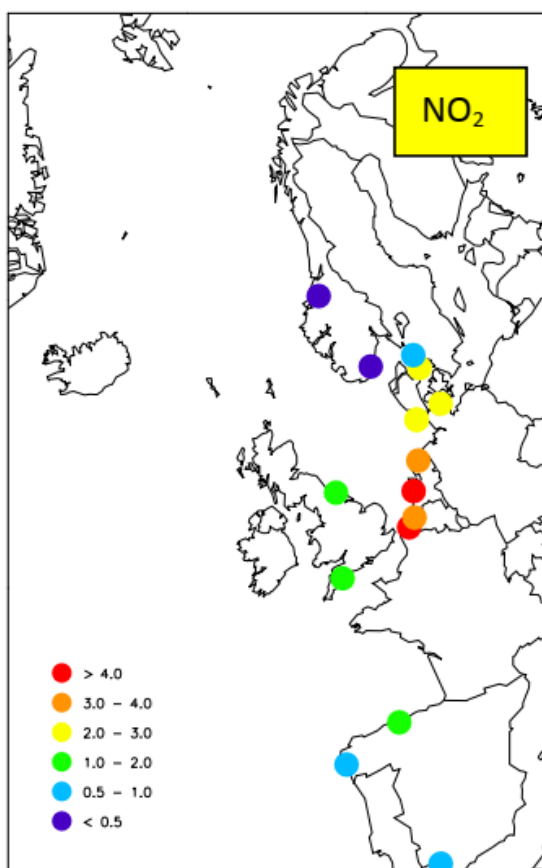
Uit de meetresultaten voor heel Vlaanderen (VMM, 2019) blijkt dat de NO₂-jaargemiddelden in 2018 tussen 9 en 56 µg/m³ lagen, wat betekent dat op sommige plaatsen de gemiddelde jaargrenswaarde van 40 µg/m³ overschreden werd (vooral in Antwerpse agglomeratie; zie ook interpolatiekaart Figuur 5.4-2 en Figuur 5.4-3). Algemeen bleek ook dat de NO_x-emissie in 2017 44 % lager lag dan in 2000, wat net zoals voor de concentraties fijn stof grotendeels te danken is aan maatregelen in het verkeer.



Figuur 5.4-2: Gemodelleerde NO₂-jaargemiddelden in 2018 (Bron: VMM, 2019)

In de buurt van de intensief bevaren scheepvaartroutes in de BNZ bedraagt de NO₂ concentratie circa 3 µg/m³ of hoger. Dit zijn lagere waarden dan op land in Vlaanderen (OSPAR, 2016).

⁴² Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens



Figuur 5.4–3 Jaargemiddelde concentraties aan NO₂ in 2014 (Bron: OSPAR, 2016).

Zwaveldioxide (SO₂)

De SO₂-concentraties die in 2019 in de hoger vermelde VMM-meetstations werden gemeten, zijn terug te vinden in Tabel 5.4-3.

Tabel 5.4-3: Actuele luchtkwaliteit voor SO₂ (VMM, 2020b)

Meetstation SO ₂	Gemiddelde uurwaarde (µg/m ³)	Gemiddelde dagwaarde (µg/m ³)
44KK01 - Koksijde	-	0,9*
44N029 - Houtem	1	1
Grenswaarde	350 ⁴³ (max. 24 overschrijdingen per jaar)	125 ⁴⁴ (max. 3 overschrijdingen per jaar)

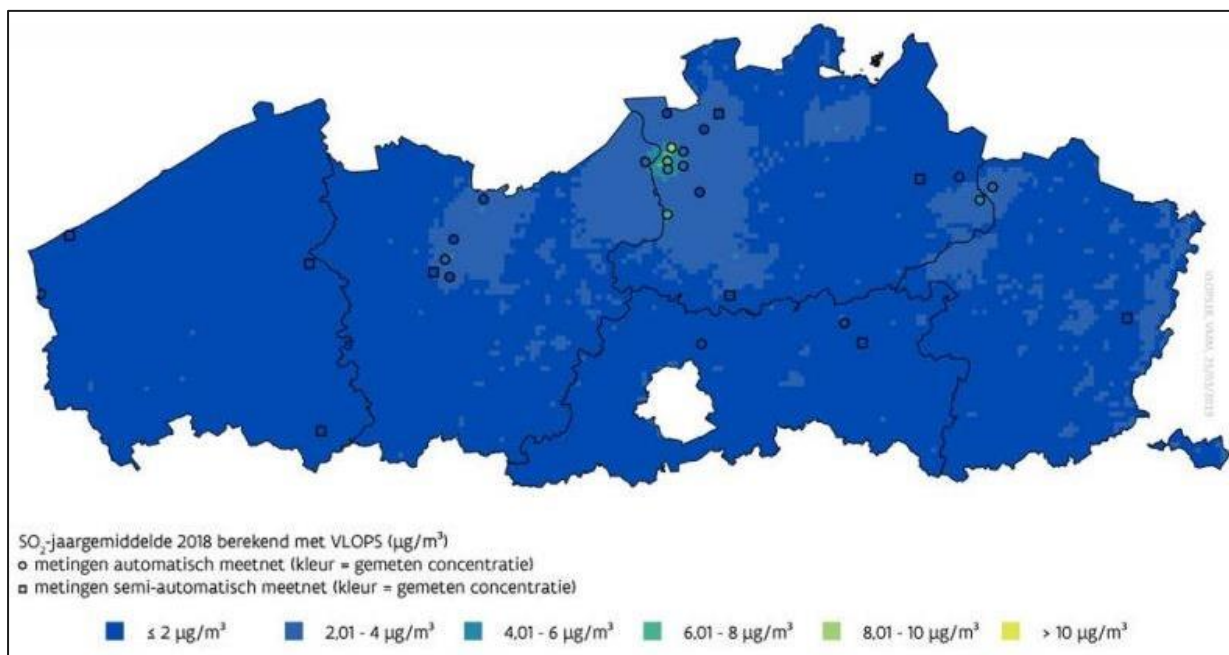
* vierwekelijks gemiddelde

De uurgrenswaarde en daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in 2018 in beide meetstations gerespecteerd.

Figuur 5.4–4 geeft de interpolatiekaart (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor SO₂ (VMM, 2019). In 2018 lagen de (gemeten) jaargemiddelden voor SO₂ op de Vlaamse meetplaatsen tussen 0,6 en 10 µg/m³. De SO₂-emissie lag in 2017 78 % lager dan in 2000. Dit was vooral te danken aan het gebruik van brandstoffen met een lager zwavelgehalte voor transport, industriële processen en energieopwekking (VMM, 2019).

⁴³ Gebaseerd op richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens

⁴⁴ Gebaseerd op richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens



Figuur 5.4-4: Gemodelleerde SO₂-jaargemiddelden in 2018 (raster 1 x 1 km²) (Bron: VMM, 2019)

Met betrekking tot uitstoot van SO₂: in de periode van augustus tot november 2016 organiseerde de BMM een regelmatige monitoring van de zwaveluitstoot door schepen op de Noordzee. De zwaveluitstoot van meer dan 1300 schepen werd tijdens deze campagne gemeten, waarbij voor 120 schepen verdachte zwavelwaarden vastgesteld werden (Bijlage 1 MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a).

Ozon (O₃)

De O₃-concentraties die in 2019 in de hoger vermelde VMM-metstations werden gemeten, zijn terug te vinden in Tabel 5.4-4.

Tabel 5.4-4: Actuele luchtkwaliteit voor O₃ (VMM, 2020b)

Meetstation	Gemiddelde uurwaarde O ₃ (µg/m ³)	Gemiddelde 8-uurwaarde O ₃ (µg/m ³)
44N012 Moerkerke	51	69
44N029 - Houtem	53	70
Grenswaarde	180 ⁴⁵	120 ⁴⁶ (gemiddeld over 3 jaar max. 25 overschrijdingen per jaar)

De uurgrenswaarde en 8-uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens werd in 2019 in beide meetstations gerespecteerd. Algemeen geldt dat in de provincie West-Vlaanderen het laagste aantal overschrijdingsdagen vastgelegd werden. Voor een meer gedetailleerde bespreking van de meetresultaten voor ozon, verwijzen we naar het 'Jaarrapport Lucht' van het VMM (2019).

Koolstofmonoxide (CO)

Geen enkele van de meetstations waar CO is gemeten in 2019 situeert zich in de omgeving van de kust. Gezien de meetresultaten op de verschillende stations, ondanks de diverse locaties (voorstedelijk,

⁴⁵ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens

⁴⁶ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: hoogste 8-uurgemiddelde van een dag voor de bescherming van de gezondheid van de mens

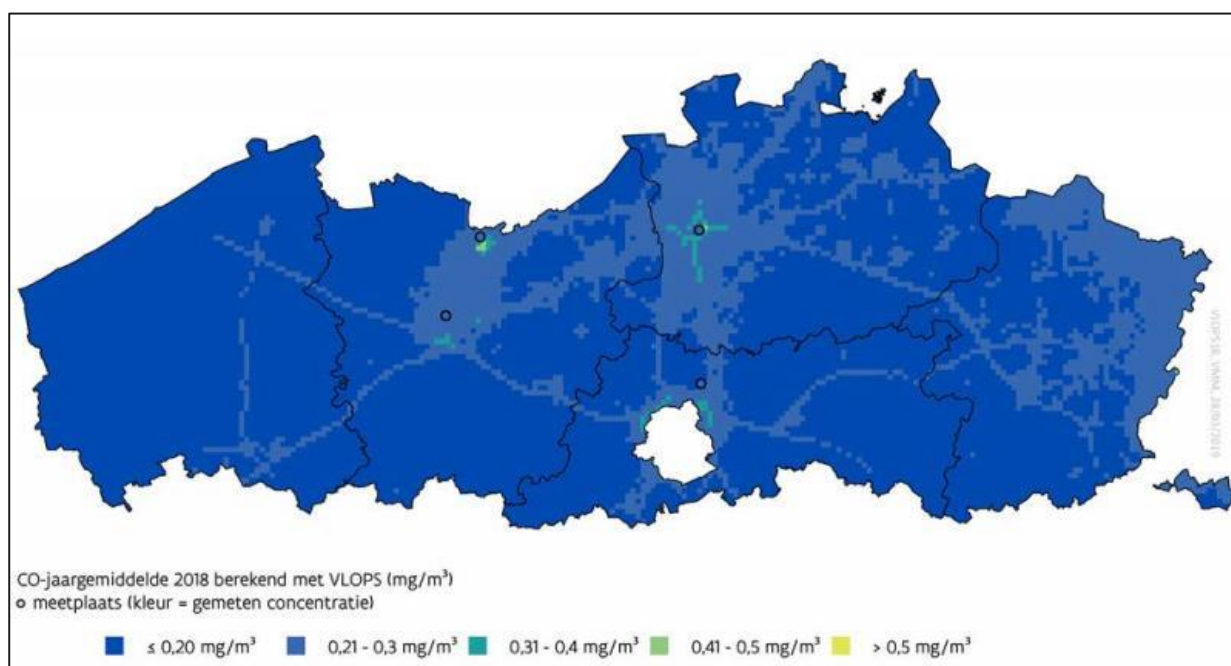
stedelijk, industriegebied) weinig verschillen, kan het gemiddelde van de vier meetstations als representatief genomen worden voor het projectgebied (Tabel 5.4-5).

Tabel 5.4-5: Actuele luchtkwaliteit voor CO op vier locaties in Vlaanderen (VMM, 2020b)

Meetstation CO	8-uur gemiddelden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	gemiddelde	maximum
42R020 - Vilvoorde	240	1.050
42R802 - Borgerhout	280	860
44R701 - Gent	230	910
44R750 - Zelzate	300	2.490
Gemiddelde waarden	263	1.330
Grenswaarde		10.000 ⁴⁷ (hoogste 8-uur gemiddelde van een dag)

De luchtkwaliteit voldoet voor CO aan de grenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens.

Figuur 5.4–5 geeft de interpolatiekaart (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor CO (VMM, 2019). In 2018 lagen de CO-jaargemiddelden op de meetplaatsen in Vlaanderen tussen 240 en 290 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en de hoogste 8-uurgemiddelden op een dag tussen 950 en 2360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In 2019 bedroegen de 8-uurgemiddelden tussen 860 en 2490 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (zie Tabel 5.4-5). In de periode 2000-2017 daalde de totale CO-emissie met 51 % door lagere verkeersemissies en industriële emissies (VMM, 2019).



Figuur 5.4–5: Gemodelleerde CO-jaargemiddelden in 2018 in mg/m^3 ($1 \times 1 \text{ km}^2$) (Bron: VMM, 2019)

Voor concentraties van CO op zee zijn geen gegevens voorhanden maar redelijkerwijze kan aangenomen worden dat deze lager zullen liggen dan op land.

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

De PAK-concentraties die in 2019 in het hoger vermeldde VMM-metstation werden gemeten, zijn terug te vinden in Tabel 5.4-6. In emissie-inventarissen ligt de laatste jaren in toenemende mate de focus op vier

⁴⁷ Gebaseerd op de richtlijn van de Europese Gemeenschap 2008/50/EG betreffende luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa: hoogste 8-uurgemiddelde van een dag voor de bescherming van de gezondheid van de mens

hoogmoleculaire carcinogene indicator PAK's, waaronder benzo(a)pyreen als bekendste en meest kankerverwekkende PAK.

Tabel 5.4-6: Actuele luchtkwaliteit voor PAK's in meetstation 44N029 – Houtem (VMM, 2020b)

Meetstation	Jaargemiddelde (ng/m ³)	Grenswaarde (ng/m ³)
Benzo(a)antraceen	0,03	
Benzo(a)pyreen	0,06	1 ⁴⁸
Benzo(b+j+k)fluoranteen	0,25	
Benzo(ghi)peryleen	0,10	
Chryseen	0,11	
Fluoranteen	0,07	
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	0,08	
Pyreen	0,06	

De Europese jaargrenswaarde voor benzo(a)pyreen werd niet overschreden in Houtem in 2019. Algemeen geldt ook dat de benzo(a)pyreen concentratie in Houtem doorheen de jaren de laagste is van alle meetstations. De totale PAK-emissies daalden met 38 % in 2017 ten opzichte van 2000. Deze daling deed zich vooral voor bij de huishoudens, de land- en tuinbouw en de sector van handel en diensten. De emissies door het verkeer namen in beperkte mate toe (VMM, 2019).

Algemeen besluit

Op basis van het voorgaande kan besloten worden dat de luchtkwaliteit ter hoogte van het projectgebied voor alle relevante componenten ruimschoots aan de luchtkwaliteitsdoelstellingen voldoet. Er kan aangenomen worden dat de waarden op zee ter hoogte van de zandwinningsgebieden nog veel lager zullen liggen.

Op diverse van bovenstaande kaarten is duidelijk de positieve impact van de overheersende zuidwesten-westenwinden waarneembaar, waarbij zuiverder lucht van over zee aangevoerd wordt. Ter hoogte van de haven van Zeebrugge en in mindere mate ter hoogte van de haven van Oostende worden doorgaans hogere concentraties aan pollutanten berekend ten opzichte van de rest van de kuststreek en West-Vlaanderen. De reden voor de verhoogde waarden ter hoogte van deze havengebieden is de sterke aanwezigheid van scheepvaart (zie verder), meer wegverkeer (vrachtverkeer) en meer industriële emissies. De meetresultaten van de voorbije jaren tonen evenwel een daling van de concentraties aan pollutanten in deze zones, die het gevolg is van een daling van de uitstoot (VMM, 2019).

5.4.2.2 Emissies ten gevolge van zeescheepvaart

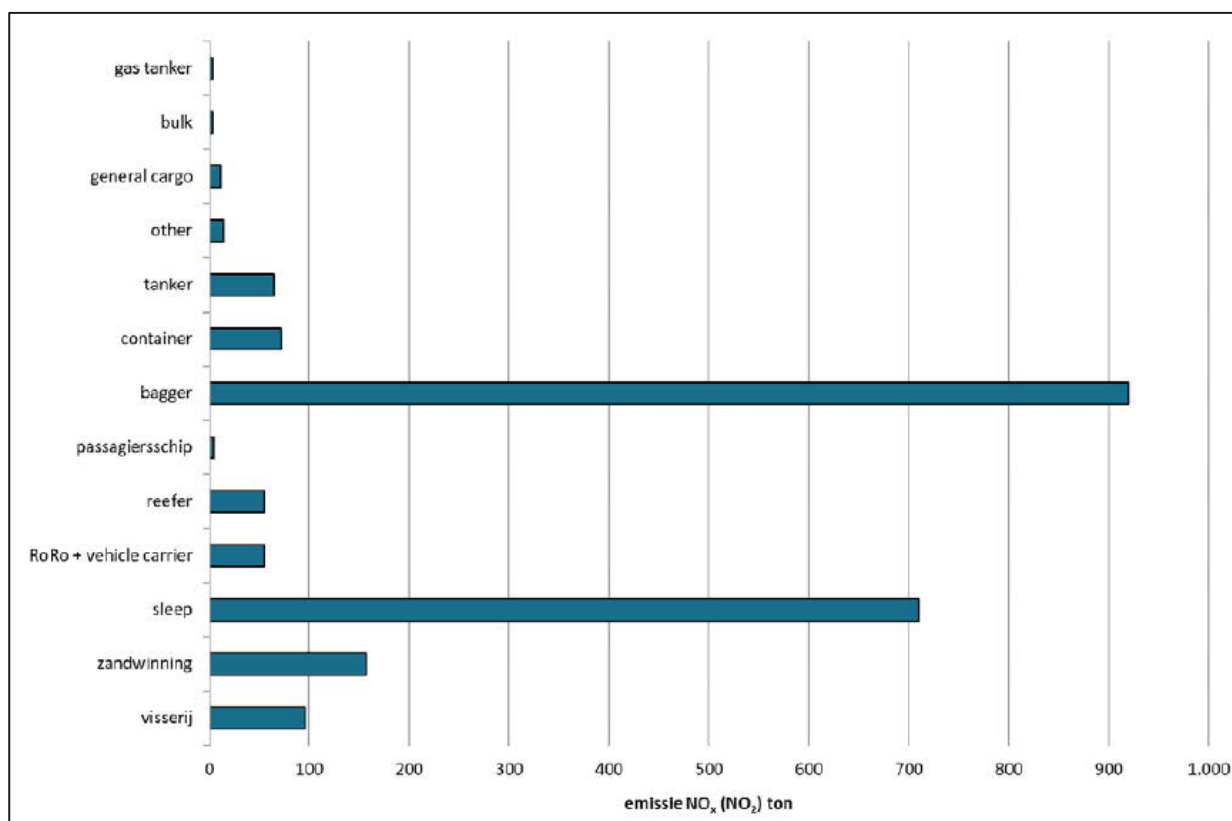
In VMM (2020a) wordt een overzicht gegeven van de emissies tussen 2000 en 2018 ten gevolge van de zeescheepvaart op Belgisch grondgebied (inclusief visserij). Het betreft hier de scheepvaart in Vlaamse havens, op de Schelde bij de haven van Antwerpen en op het BNZ, exclusief de internationale Noord-Zuid zeevaartroute via het Kanaal. Zeevaartemissies zijn afkomstig van koopvaardij, zeevisserij, sleepboten, baggeractiviteiten en zandwinning op zee en in de haven. Voor zeevisserij werd bij de berekening van de emissies enkel rekening gehouden met de emissies van de Belgische zeevissersvloot. In verhouding tot de andere verkeerssectoren (wegverkeer, luchtvaart, binnenvaart, etc.) vertegenwoordigt zeescheepvaart een belangrijk aandeel van de emissie van zwaveldioxide en stikstofoxiden. Voor de totale zeevaartemissies voor NO_x(NO₂) in 2018 geldt dat de Ro-ro-schepen (Roll-on-Roll-off) en containerschepen samen ongeveer de helft van de emissies vertegenwoordigen (VMM, 2020a). Dit is niet verwonderlijk gezien het belang van deze goederentypes in de trafiek van de Vlaamse havens (VMM, 2020a).

Tabel 5.4-7 en Tabel 5.4-8 geven de emissies van een aantal verontreinigende stoffen in de lucht door de zeescheepvaart, opgesplitst in binnenlands en internationaal verkeer (zie VMM, 2020b voor een meer uitgebreid overzicht).

⁴⁸ Gebaseerd op de Europese 4^{de} Dochterrichtlijn 2004/107/EG: jaargemiddelde voor benzo(a)pyreen in fijn stof (PM₁₀)

Zeescheepvaart binnenland

Reizen die vertrekken en aankomen in hetzelfde land zijn binnenlandse reizen (binnenlands verkeer). Zandwinning op zee, zeevisserij, baggeractiviteiten en sleepboten worden eveneens onder de binnenlandse zeescheepvaart gerekend. De emissies van alle luchtverontreinigende stoffen uitgestoten door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen vertonen over het algemeen een dalende trend over de periode 2000-2018 (VMM, 2020b; Tabel 5.4-7). In de uitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart is het aandeel van de baggeractiviteit het grootst, ongeveer de helft van de totale emissies (zie Figuur 5.4–6). Verder blijkt uit de meetresultaten gerapporteerd door VMM (2020a) dat het aandeel van de zandwinning in de totale emissie van stikstofoxiden $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ ook in de top 3 van activiteiten strandt (naast bagger- en sleepactiviteiten, Figuur 5.4–6).



Figuur 5.4–6: Emissie van $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ per scheepstype voor het aandeel binnenlandse activiteit in de zeevaart in 2018 (ton) (Bron: VMM, 2020a)

In de periode 2008-2013 werd 3 pieken opgetekend in de emissie van $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ te wijten aan extra baggeractiviteit in de Noordzee in het kader van de aanleg van de windparken C-Power (2008), Belwind (2010) en Northwind (2013) (zie VMM, 2020a; Tabel 5.4-7). Voor de sleepboten was er eveneens een piek in 2008 die samenviel met een piek in containertrafik van de haven van Antwerpen datzelfde jaar. De emissies van de zeevisserij vertonen een dalende trend omdat de Vlaamse visserijsector alsmaar kleiner wordt (VMM, 2020a). In 2000 waren er nog 125 vissersvaartuigen, eind 2015 nog slechts 76 commerciële vissersvaartuigen. In de sector van de zandwinning wordt er sinds 2007 zand ontgonnen voor ophoging van verscheidene stranden. Deze activiteit bereikte een piek in 2014 en een kleinere piek in 2017, met telkens een hogere $\text{NO}_x(\text{NO}_2)$ emissie voor de zandwinningsactiviteiten als gevolg (VMM, 2020a).

Tabel 5.4-7: Evolutie van de CO, PM₁₀-, PM_{2,5}-, SO₂-, NO_x(NO₂)-, en benzo(a)pyreen-emissies (ton of kg/jaar) door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen (Bron: VMM, 2020b)

jaar	CO		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		benzo(a)pyreen	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kg	%
2000	631	100	107	100	102	100	1.027	100	2.797	100	2	100
2001	601	95	105	98	99	98	1.020	99	2.744	98	2	97
2002	590	94	102	95	97	95	999	97	2.696	96	2	95
2003	582	92	101	94	96	94	993	97	2.670	95	2	93
2004	612	97	107	100	101	100	1.064	104	2.763	99	2	95
2005	604	96	107	100	101	100	1.063	103	2.891	103	2	94
2006	577	91	102	95	97	95	1.010	98	2.910	104	2	92
2007	681	108	119	111	112	111	1.155	112	3.488	125	2	107
2008	694	110	120	111	113	111	1.147	112	3.583	128	2	107
2009	590	93	102	95	96	95	992	97	3.065	110	2	90
2010	709	112	116	108	109	108	1.090	106	3.688	132	2	111
2011	620	98	95	88	90	88	783	76	3.181	114	2	95
2012	597	95	85	80	81	80	596	58	3.024	108	2	91
2013	698	111	93	87	88	87	513	50	3.484	125	2	104
2014	646	102	85	79	81	79	293	29	3.162	113	2	95
2015	604	96	74	69	70	69	103	10	2.892	103	2	87
2016	530	84	64	60	61	60	90	9	2.409	86	2	74
2017	544	86	65	61	62	61	93	9	2.353	84	2	74
2018	529	84	63	58	59	58	91	9	2.167	77	1	71

Zeescheepvaart internationaal

De emissies door de zeescheepvaart op Belgisch grondgebied die door Vlaanderen gerapporteerd worden en tot de internationale emissies worden gerekend zijn diegene die ontstaan in havens of onderweg, van alle schepen die reizen tussen een Vlaamse en een niet-Vlaamse haven. De scheepstypes ro-ro en container vertegenwoordigen samen het grootste deel van de emissies, terwijl de emissies over de andere scheepstypes ongeveer evenredig verdeeld zijn (VMM, 2020a). Verbetering van de emissieprestaties van de vloot de jongste jaren heeft een invloed op de emissies die daardoor nagenoeg stabiel blijven of zelfs dalen, ondanks het groeiende aantal en grootte van de ingezette schepen (in 2000 was 19 % van de schepen langer dan 200 m, in 2018 was dit al 39 %; VMM, 2020a).

Annex VI van MARPOL (verdrag in het kader van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO)) bevat voorschriften voor de preventie van luchtverontreiniging door schepen, met maatregelen die tot doel hebben de emissies van o.a. SO_x en NO_x te beperken. Het effect van het verdrag is voornamelijk merkbaar in de emissies van SO₂ (vooral na de herziening in 2008; Tabel 5.4-8). Een even sterke daling van de emissies van NO_x wordt echter tenietgedaan door een toename van de activiteit (meer en grotere schepen), hoewel ook daar een dalende trend wordt genoteerd.

Tabel 5.4-8: Evolutie van de PM₁₀-, PM_{2,5}-, NO_x(NO₂)-, SO₂-, CO-, en benzo(a)pyreen-emissies (ton of kg/jaar) door de internationale zeescheepvaart in Vlaanderen (Bron: VMM, 2020b)

jaar	CO		PM ₁₀		PM _{2,5}		SO ₂		NO _x (NO ₂)		benzo(a)pyreen	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	kg	%
2000	5.510	100	1.035	100	980	100	12.120	100	19.445	100	10	100
2001	5.585	101	1.090	105	1.033	105	12.956	107	20.505	105	10	98
2002	5.617	102	1.114	108	1.055	108	13.295	110	20.934	108	10	96
2003	5.210	95	1.051	102	996	102	12.569	104	19.787	102	9	88
2004	5.046	92	1.009	97	956	97	11.905	98	19.226	99	9	87
2005	4.967	90	1.030	100	976	100	12.309	102	19.752	102	9	83
2006	4.679	85	1.007	97	954	97	12.113	100	19.361	100	8	76
2007	4.978	90	1.017	98	963	98	10.691	88	20.727	107	8	77
2008	4.909	89	948	92	898	92	8.268	68	20.599	106	8	73
2009	4.128	75	814	79	771	79	7.158	59	17.592	90	6	61
2010	4.469	81	717	69	679	69	3.847	32	19.070	98	8	80
2011	4.361	79	673	65	637	65	3.146	26	18.602	96	8	78
2012	4.192	76	621	60	588	60	2.449	20	17.820	92	8	74
2013	3.983	72	564	54	534	54	1.755	14	16.918	87	7	70
2014	3.977	72	565	55	536	55	1.165	10	16.767	86	7	69
2015	4.034	73	546	53	517	53	571	5	16.848	87	7	70
2016	4.194	76	567	55	537	55	600	5	16.967	87	8	72
2017	4.212	76	568	55	538	55	604	5	16.419	84	7	71
2018	4.296	78	581	56	551	56	619	5	16.169	83	7	72

5.4.3 Autonome ontwikkeling

Na een daling in de maritieme trafiek in de Vlaamse havens in 2009 als gevolg van de financiële en economische crisis, werd er in de jaren daarna weer een stijging waargenomen voor de meeste havens. In Zeebrugge steeg voornamelijk het aandeel van RoRo-schepen en cruiseschepen, terwijl in de haven van Antwerpen de containeroverslag weer jaarlijks toenam vanaf 2013, wat zich ook vertaalt in de emissies. Enkel in Oostende werd er een afname van de emissies door RoRo-schepen en passagiersschepen waargenomen (VMM, 2020a).

De luchtverontreiniging door de offshore scheepvaart wordt standaard gecontroleerd met behulp van een speciaal ontwikkelde sensor. In de periode van augustus tot november 2016 organiseerde de BMM een regelmatige monitoring van de zwaveluitstoot door schepen op de Noordzee. De zwaveluitstoot van meer dan 1300 schepen werd tijdens deze campagne gemeten, waarbij voor 120 schepen verdachte zwavelwaarden vastgesteld werden (Bijlage 1 MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a). Omwille van de strengere normen opgelegd door de IMO⁴⁹ voor het zwavelgehalte in brandstoffen gebruikt door schepen in bepaalde zeegebieden, wordt verwacht dat de hoeveelheid verdachte zwavelwaarden verder zal afnemen.

De schaalgrootte in de scheepvaart neemt echter steeds toe. Dit betekent dat meer en meer grote schepen de West-Europese havens zullen aandoen en de vaargeulen op de Noordzee nodig hebben om deze havens te bereiken. De frequentie van de vaarbewegingen van alle zeeschepen samen op de vaarroutes in de Noordzee zullen eerder gaan stagneren, gezien de groei van de havens en de goederenoverslag wordt opgevangen door de toename van de scheepsgrootte.

⁴⁹ International Maritime Organization

5.4.4 Effectbespreking

5.4.4.1 Bepaling van de toekomstige emissie

De te verwachten totale uitstoot aan NO_x, SO₂, KWS (koolwaterstoffen) en fijn stof tijdens de zandwinning voor een bepaalde periode wordt bepaald door het aantal vrachten (afhankelijk van het gebruikte type schip met bepaald beunvolume), de uitstoot per kWh verbruikt vermogen en de totale tijd nodig voor de extractie. Het verbruikte vermogen hangt af van het type schip (kleinere schepen hebben een lager vermogen en lagere vaarsnelheid). De totale extractietijd wordt bovendien bepaald door de te varen afstand (haven - extractiegebied) en manoeuvreertijd binnen het extractiegebied.

Bepaling aantal vaarten

Door Zeegra worden sleephopperzuigers met beunvolumes tussen 1.200 en 5.000 m³ ingezet. De afdeling Kust en afdeling Maritieme Toegang maken eveneens gebruik van zandwinningschepen met grotere beunvolumes, tot 17.000 m³. Naarmate het beunvolume toeneemt, zal het aantal vrachten, en dus de vaarfrequentie verminderen, tenzij er ook meer zal ontgonnen worden (cf. scenario 2 en 3 binnen voorliggend MER).

Tabel 5.4-9 geeft een indicatie van het aantal te verwachten vrachten voor een gemiddeld jaar, gebaseerd op aangevraagd volume. Het aangevraagd volume bedraagt ca. 15 miljoen m³ commercieel (+ suppleties in SBZ-H 'Vlaamse Banken' door Afdeling Kust) per opeenvolgende periodes van 5 jaar, of 3 miljoen m³/jaar (als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar) voor scenario 0 (BAU) en scenario 1. Voor het scenario 2 en 3 bedraagt dit ca. 20 miljoen m³ commercieel (+ suppleties in SBZ-H 'Vlaamse Banken' door Afdeling Kust) per opeenvolgende periode van 5 jaar, of 4 miljoen m³/jaar (als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar).

In combinatie met de volumes gewonnen door aMT en Afdeling Kust is het totaal volume per scenario per opeenvolgende periode van 5 jaar als volgt:

- Scenario 0 (BAU): 19251945 m³
- Scenario 1: 19682290 m³
- Scenario 2: 24682290 m³
- Scenario 3: 24682290 m³

Het aantal vrachten werd berekend voor vier types schepen met verschillend beunvolume, op basis van een gelijke verdeling (¼) van het totale volume per scheepstype.

Tabel 5.4-9 : Inschatting van het aantal vrachten voor een gemiddeld jaar

Type schip (beunvolume) (m ³)	Gemiddeld aantal vrachten per jaar (scenario 0)	Gemiddeld aantal vrachten per jaar (scenario 1)	Gemiddeld aantal vrachten per jaar (scenario 2)	Gemiddeld aantal vrachten per jaar (scenario 3)
2.500	1925	1968	2468	2468
5.000	953	984	1234	1234
7.500	642	656	823	823
12.500	385	394	494	494
Totaal	3905	4002	5019	5019

Bepaling gemiddelde afstanden tot de controlezones

Voor de bepaling van de emissies op zee wordt uitgegaan van volgende afstanden, die dienen afgelegd te worden op het BNZ voor het bereiken van de controlezones vanuit verschillende havens (Tabel 5.4-10). Bemerkt dat voor de havens van Terneuzen en Antwerpen enkel de afstanden op het BNZ in rekening werden gebracht en dus niet de afstanden in de Nederlandse continentale wateren of op de Westerschelde en Schelde.

Tabel 5.4-10 : Vaarafstand op het BNZ vanuit verschillende havens tot een winningszone

	Nieuwpoort	Oostende	Zeebrugge	Terneuzen	Antwerpen
Afstand tot centrum controlezone 1 (km)	49,0	32,5	29,5	56,5	56,5
Afstand tot centrum controlezone 2 (km)	24,5	23,3	40,8	71,5	71,5
Afstand tot centrum controlezone 3 (km)	38,9	23,9	17,9	18,8	20,7
Afstand tot centrum controlezone 4 (km)	50,5	46,8	49,6	35,7	39,4
Afstand tot centrum controlezone 5 (km)	48,4	40,6	41,7	35,0	26,6
Gewogen afstand tot winningszone (km)	42,4	32,0	34,1	50,0	51,0

Bepaling emissie scenario 0 (business as usual)

In het geval van scenario BAU wordt het benodigde volume materiaal gewonnen in controlezones 1, 2, 3 en 4 met behoud van de huidige ontginningsplafonds commercieel. Bij de bepaling van de gemiddelde vaarafstand tot een winningszone, werd rekening gehouden met de procentuele verdeling van de winning over controlezones (gewogen gemiddelde). Deze gemiddelde vaarafstand voor scenario BAU bedraagt 41,9 km.

Op basis van de tabel met de gemiddelde vaarafstanden tot de gebruikte controlezones en de procentuele verdeling van de aandelen per controlezone (Tabel 5.4-10), bedraagt de gemiddelde afstand per vracht 41,9 kilometer. Rekening houdend met de gemiddelde vaarsnelheid per type schip (vrij varend) (Tabel 5.4-11), is het aantal gevaren uren nodig per vracht weergegeven in Tabel 5.4-12. Hierbij wordt per vracht (volle beun) 2 keer de gemiddelde afstand haven-extractiegebied in rekening gebracht. Daarbij komt nog de manoeuvreertijd binnen het extractiegebied (de zandwinning zelf). Deze wordt op 45 minuten geschat, onafhankelijk van het gebruikte type schip. Schepen met een groter beunvolume hebben ook sterkere pompen, waardoor de beun na eenzelfde tijd vol is als bij een kleiner schip.

Tabel 5.4-11 : Vermogen en snelheid (vrij varend) voor vier types schepen (IMDC, 2010) (1 kn = 1,852 km/h)

Type schip (beunvolume) (m³)	Naam voorbeeldschip	Vermogen vrij varend (kW)	Snelheid vrij varend (kn)	Snelheid vrij varend (km/h)
2.500	M/S DC Vlaanderen 3000 (vroeger Orisant)	3.000	10	18,52
5.000	Victor Horta	5.500	12	22,22
7.500	Antigoon	7.000	13	24,08
12.500	Lange Wapper	13.000	14	25,93

Tabel 5.4-12 : Benodigd aantal uren voor een volle beun, per type schip (scenario BAU)

Type schip (beunvolume) (m³)	Vaartijd voor gemiddelde afstand (41,9 km) (h)	Manoeuvreertijd (h)
2.500	4,52	0,75
5.000	3,77	0,75
7.500	3,48	0,75
12.500	3,23	0,75

Tabel 5.4-13 geeft een overzicht van het verbruikte vermogen (in kWh) voor een volle beun, per type schip, opgesplitst naar vrij varend naar de extractiezone en tijdens het manoeuvreren in de extractiezone. Het vermogen tijdens het manoeuvreren werd gelijk genomen aan het vermogen tijdens vrije vaart (Tabel 5.4-11). Tijdens het manoeuvreren vermindert de vaarsnelheid met de helft, maar neemt het vermogen van pompen toe.

Tabel 5.4-13 : Verbruikt vermogen per vracht, per type schip (in kWh) (scenario BAU)

Type schip (beunvolume) (m³)	Verbruikt vermogen varend op zee (kWh)	Verbruikt vermogen tijdens manoeuvreren (kWh)
2.500	13 575	2 250
5.000	20 743	4 125
7.500	24 360	5 250
12.500	42 013	9 750

Rekening houdend met de onderstaande emissiefactoren (Tabel 5.4-14), geeft Tabel 5.4-15 de emissies weer van NO_x, SO₂, KWS en fijn stof per vracht (opgesplitst naar varend, tijdens manoeuvreren en totaal). De emissiefactoren zijn gebaseerd op brandstofmengsels gebruikt in 2000, vóór de instelling van de nieuwe reglementering aangaande het toegelaten zwavelgehalte van brandstoffen (MARPOL) (Entec, 2005). Er zijn geen recente en bruikbare emissiefactoren voor dit type schepen (cf. baggerschepen) voorhanden. Voor zwaveluitstoot werd daarom een berekening uitgevoerd op basis van de verhouding [SO₂]/[NO_x] voor de emissiewaarden van VMM (2020a, b) voor binnenlandse scheepvaart. In de periode 2015-2019 was deze waarde constant: 0,04. Op deze wijze kan een inschatting gemaakt worden van de zwaveluitstoot op basis van de NO_x waarden. Ook wat betreft het NO_x gehalte wordt een daling verwacht in de emissiefactoren sinds 2010, na de IMO implementering voor motoren gebouwd na 2000.

Tabel 5.4-14 : Emissiefactoren uitgedrukt in g/kWh voor verschillende activiteiten (uit Entec, 2002)

Activiteit	Emissiefactor (g/kWh)			
	NO _x	SO ₂	KWS	Stof
Op zee	14,1	niet voorhanden Proxy: [SO ₂]/[NO _x] = 0,04	0,5	0,3
Manoeuvreren	11,4	niet voorhanden Proxy: [SO ₂]/[NO _x] = 0,04	1,4	2,4
Activiteiten in de haven	11,9	niet voorhanden Proxy: [SO ₂]/[NO _x] = 0,04	1,2	2

Tabel 5.4-15 : Totale emissies voor vier types schepen, per vracht (volle beun) (scenario BAU)

		Varend op zee (g)	Tijdens manoeuvreren (g)	Totaal (g)
Emissie NO_x per vracht (g)				
Type schip	2.500	191.401	25.650	217.051
(beunvolume) (m ³)	5.000	292.470	47.025	339.495
	7.500	343.483	59.850	403.333
	12.500	592.385	111.150	703.535
Emissie SO_x per vracht (g)				
Type schip	2.500	7.656	1.026	8.682
(beunvolume) (m ³)	5.000	11.699	1.881	13.580
	7.500	13.739	2.394	16.133
	12.500	23.695	4.446	28.141
Emissie KWS per vracht (g)				
Type schip	2.500	6.787	3.150	9.937
(beunvolume) (m ³)	5.000	10.371	5.775	16.146
	7.500	12.180	7.350	19.530
	12.500	21.007	13.650	34.657
Emissie Stof per vracht (g)				
Type schip	2.500	4.072	5.400	9.472
(beunvolume) (m ³)	5.000	6.223	9.900	16.123
	7.500	7.308	12.600	19.908
	12.500	12.604	23.400	36.004

Voor het totaal aantal vrachten voor een gemiddeld jaar (bepaald in Tabel 5.4-9), geeft dit totale emissies weergegeven in onderstaande tabel (uitgedrukt in ton) (Tabel 5.4-16).

Tabel 5.4-16 : Totale emissie voor een gemiddeld jaar voor 4 types schepen (scenario BAU)

		Totale emissies per jaar (g)	Totale emissies per jaar (ton)
Emissie NO_x			
Type schip	2.500	417.864.703	417,86
(beunvolume) (m ³)	5.000	326.797.231	326,80
	7.500	258.831.201	258,83
	12.500	270.888.290	270,89
Emissie SO_x			
Type schip	2.500	16.714.588	16,71
(beunvolume) (m ³)	5.000	13.071.889	13,07
	7.500	10.353.248	10,35
	12.500	10.835.532	10,84
Emissie KWS			
Type schip	2.500	19.131.152	19,13
(beunvolume) (m ³)	5.000	15.542.371	15,54
	7.500	12.533.165	12,53
	12.500	13.344.122	13,34
Emissie Stof			
Type schip	2.500	18.236.124	18,24
(beunvolume) (m ³)	5.000	15.519.736	15,52
	7.500	12.775.680	12,78
	12.500	13.862.915	13,86

Bepaling emissie scenario 1

In het geval van scenario 1 wordt het benodigde volume materiaal gewonnen in controlezones 1, 2, 3, 4 én 5 met het huidige ontginningsplafond commercieel. De procentuele verdeling van de gewonnen volumes over de controlezones is als volgt:

- Controlezone 1: 44,0 %
- Controlezone 2: 21,8 %
- Controlezone 3: 15,1 %
- Controlezone 4: 18,7 %
- Controlezone 5: 0,3 %

Analoog als de berekening voor scenario BAU, bedraagt de gemiddelde vaarafstand voor scenario 1 41,9 km. Door het geringe aandeel van de winning in zone 5 (0,3 %) is dit cijfer niet verschillend van het vorige scenario BAU.

Rekening houdend met de voorgenoemde emissiefactoren (Tabel 5.4-14), geeft Tabel 5.4-17 de emissies weer van NO_x, SO₂, KWS en fijn stof per vracht (opgesplitst naar varend, tijdens manoeuvreren en totaal).

Tabel 5.4-17 : Totale emissies voor vier types schepen, per vracht (volle beun) (scenario 1)

		Varend op zee (g)	Tijdens manoeuvreren (g)	Totaal (g)
Emissie NO_x per vracht (g)				
Type schip (beunvolume)	2.500	191.212	25.650	216.862
(m ³)	5.000	292.182	47.025	339.207
	7.500	343.144	59.850	402.994
	12.500	591.801	111.150	702.951
Emissie SO_x per vracht (g)				
Type schip (beunvolume)	2.500	7.648	1.026	8.674
(m ³)	5.000	11.687	1.881	13.568
	7.500	13.726	2.394	16.120
	12.500	23.672	4.446	28.118
Emissie KWS per vracht (g)				
Type schip (beunvolume)	2.500	6.781	3.150	9.931
(m ³)	5.000	10.361	5.775	16.136
	7.500	12.168	7.350	19.518
	12.500	20.986	13.650	34.636
Emissie Stof per vracht (g)				
Type schip (beunvolume)	2.500	4.068	5.400	9.468
(m ³)	5.000	6.217	9.900	16.117
	7.500	7.301	12.600	19.901
	12.500	12.592	23.400	35.992

Voor het totaal aantal vrachten voor een gemiddeld jaar (bepaald in Tabel 5.4-9), geeft dit totale emissies weergegeven in onderstaande tabel (uitgedrukt in ton) (Tabel 5.4-18).

Tabel 5.4-18 : Totale emissie voor een gemiddeld jaar voor 4 types schepen (scenario 1)

		Totale emissies per jaar (g)	Totale emissies per jaar (ton)
Emissie NO_x			
Type schip	2.500	426.834.043	426,83
(beunvolume) (m ³)	5.000	333.818.533	333,82
	7.500	264.394.815	264,39
	12.500	276.713.694	276,71
Emissie SO_x			
Type schip	2.500	17.073.362	17,07
(beunvolume) (m ³)	5.000	13.352.741	13,35
	7.500	10.575.793	10,58
	12.500	11.068.548	11,07
Emissie KWS			
Type schip	2.500	19.545.629	19,55
(beunvolume) (m ³)	5.000	15.879.735	15,88
	7.500	12.805.446	12,81
	12.500	13.634.257	13,63
Emissie Stof			
Type schip	2.500	18.635.861	18,64
(beunvolume) (m ³)	5.000	15.860.617	15,86
	7.500	13.056.533	13,06
	12.500	14.167.906	14,17

Bepaling emissie scenario 2

In het geval van scenario 2 wordt het benodigde volume materiaal gewonnen in controlezones 1, 2, 3, 4 met een verhoogd ontginningsplafond commercieel. De procentuele verdeling van de gewonnen volumes over de controlezones is als volgt:

- Controlezone 1: 35,1 %
- Controlezone 2: 17,4 %
- Controlezone 3: 12,1 %
- Controlezone 4: 35,4 %

Rekening houdend met de procentuele verdeling van de winning over de controlezones (gewogen gemiddelde), bedraagt de gemiddelde vaarafstand voor scenario 2 42,4 km.

Rekening houdend met de voorgenoemde emissiefactoren (Tabel 5.4-14), geeft Tabel 5.4-19 de emissies weer van NO_x, SO₂, KWS en fijn stof per vracht (opgesplitst naar varende, tijdens manoeuvreren en totaal).

Tabel 5.4-19 : Totale emissies voor vier types schepen, per vracht (volle beun) (scenario 2)

		Varend op zee (g)	Tijdens manoeuvreren (g)	Totaal (g)
Emissie NO_x per vracht (g)				
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	193.735	25.650	219.385
	5.000	296.037	47.025	343.062
	7.500	347.671	59.850	407.521
	12.500	599.608	111.150	710.758
Emissie SO_x per vracht (g)				
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	7.749	1.026	8.775
	5.000	11.841	1.881	13.722
	7.500	13.907	2.394	16.301
	12.500	23.984	4.446	28.430
Emissie KWS per vracht (g)				
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	6.870	3.150	10.020
	5.000	10.498	5.775	16.273
	7.500	12.329	7.350	19.679
	12.500	21.263	13.650	34.913
Emissie Stof per vracht (g)				
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	4.122	5.400	9.522
	5.000	6.299	9.900	16.199
	7.500	7.397	12.600	19.997
	12.500	12.758	23.400	36.158

Voor het totaal aantal vrachten voor een gemiddeld jaar (bepaald in Tabel 5.4-9), geeft dit totale emissies weergegeven in onderstaande tabel (uitgedrukt in ton) (Tabel 5.4-20).

Tabel 5.4-20 : Totale emissie voor een gemiddeld jaar voor 4 types schepen (scenario 2)

		Totale emissies per jaar (g)	Totale emissies per jaar (ton)
Emissie NO_x			
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	541.491.293	541,49
	5.000	423.377.311	423,38
	7.500	335.284.973	335,28
	12.500	350.862.844	350,86
Emissie SO_x			
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	21.659.652	21,66
	5.000	16.935.092	16,94
	7.500	13.411.399	13,41
	12.500	14.034.514	14,03
Emissie KWS			
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	24.731.702	24,73
	5.000	20.082.439	20,08
	7.500	16.190.558	16,19
	12.500	17.234.510	17,23
Emissie Stof			
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	23.502.505	23,50
	5.000	19.990.990	19,99
	7.500	16.452.600	16,45
	12.500	17.849.059	17,85

Bepaling emissie scenario 3

In het geval van scenario 3 wordt het benodigde volume materiaal gewonnen in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 met een verhoogd ontginningsplafond commercieel. De procentuele verdeling van de gewonnen volumes over de controlezones is als volgt:

- Controlezone 1: 35,1 %
- Controlezone 2: 17,4 %
- Controlezone 3: 12,1 %
- Controlezone 4: 30,9 %
- Controlezone 5: 4,6 %

Rekening houdend met de procentuele verdeling van de winning over de controlezones (gewogen gemiddelde), bedraagt de gemiddelde vaarafstand voor scenario 2 42,2 km.

Rekening houdend met de voorgenoemde emissiefactoren (Tabel 5.4-14), geeft Tabel 5.4-21 de emissies weer van NO_x, SO₂, KWS en fijn stof per vracht (opgesplitst naar varend, tijdens manoeuvreren en totaal).

Tabel 5.4-21 : Totale emissies voor vier types schepen, per vracht (volle beun) (scenario 3)

		Varend op zee (g)	Tijdens manoeuvreren (g)	Totaal (g)
Emissie NO_x per vracht (g)				
Type schip (beunvolume)	2.500	192.740	25.650	218.390
(m ³)	5.000	294.516	47.025	341.541
	7.500	345.885	59.850	405.735
	12.500	596.529	111.150	707.679
Emissie SO_x per vracht (g)				
Type schip (beunvolume)	2.500	7.710	1.026	8.736
(m ³)	5.000	11.781	1.881	13.662
	7.500	13.835	2.394	16.229
	12.500	23.861	4.446	28.307
Emissie KWS per vracht (g)				
Type schip (beunvolume)	2.500	6.835	3.150	9.985
(m ³)	5.000	10.444	5.775	16.219
	7.500	12.265	7.350	19.615
	12.500	21.154	13.650	34.804
Emissie Stof per vracht (g)				
Type schip (beunvolume)	2.500	4.101	5.400	9.501
(m ³)	5.000	6.266	9.900	16.166
	7.500	7.359	12.600	19.959
	12.500	12.692	23.400	36.092

Voor het totaal aantal vrachten voor een gemiddeld jaar (bepaald in Tabel 5.4-9), geeft dit totale emissies weergegeven in onderstaande tabel (uitgedrukt in ton) (Tabel 5.4-22).

Tabel 5.4-22 : Totale emissie voor een gemiddeld jaar voor 4 types schepen (scenario 3)

		Totale emissies per jaar (g)	Totale emissies per jaar (ton)
Emissie NO_x			
Type schip	2.500	539.035.608	539,04
(beunvolume) (m ³)	5.000	421.501.102	421,50
	7.500	333.816.003	333,82
	12.500	349.342.775	349,34
Emissie SO_x			
Type schip	2.500	21.561.424	21,56
(beunvolume) (m ³)	5.000	16.860.044	16,86
	7.500	13.352.640	13,35
	12.500	13.973.711	13,97
Emissie KWS			
Type schip	2.500	24.644.621	24,64
(beunvolume) (m ³)	5.000	20.015.907	20,02
	7.500	16.138.467	16,14
	12.500	17.180.607	17,18
Emissie Stof			
Type schip	2.500	23.450.256	23,45
(beunvolume) (m ³)	5.000	19.951.071	19,95
	7.500	16.421.345	16,42
	12.500	17.816.717	17,82

5.4.4.2 Effectbeoordeling

In onderstaande tabel worden de emissies in de verschillende scenario's weergegeven, samen met het procentuele verschil tussen de hoogste en laagste emissie van de verschillende scenario's.

Tabel 5.4-23 Samenvatting van de emissiewaarden (ton per jaar) voor de verschillende scenario's.

Emissie NO _x		Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Vershil (%) hoogste en laagste waarde van de scenario's
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	418	427	541	539	29,6
	5.000	327	334	423	422	29,6
	7.500	259	264	335	334	29,5
	12.500	271	277	351	349	29,5
Emissie SO_x						
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	17	17	22	22	29,6
	5.000	13	13	17	17	29,6
	7.500	10	11	13	13	29,5
	12.500	11	11	14	14	29,5

Emissie KWS						
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	19	20	25	25	29,3
	5.000	16	16	20	20	29,2
	7.500	13	13	16	16	29,2
	12.500	13	14	17	17	29,2
Emissie Stof						
Type schip (beunvolume) (m ³)	2.500	18	19	24	23	28,9
	5.000	16	16	20	20	28,8
	7.500	13	13	16	16	28,8
	12.500	14	14	18	18	28,8

Het verschil in emissies tussen de scenario's 0 en 1 versus scenario's 2 en 3 is relatief groot (circa 30 %), dit verschil wordt hoofdzakelijk bepaald door de hogere ontginningsplafonds van scenario 2 en 3 versus scenario BAU en 1. De verschillen tussen de gemiddelde vaarafstanden zijn immers relatief klein (1,5 km; zie eerder), waardoor de inclusie van controlezone 5 in scenario 1 en 3 in verhouding minder doorweegt in de emissies.

Scenario 2 en 3 hebben bijgevolg de hoogste emissiewaarden. De verschillen tussen scenario 2 en 3 zijn klein, net als de verschillen tussen scenario BAU en 1, omwille van de geringe procentuele bijdrage van extra controlezone 5 in de extractieactiviteiten waardoor slechts een beperkt aandeel van het ontgonnen volume zal gewonnen worden binnen deze zone (0,3 % voor scenario 1, en 4,6 % voor scenario 3). Ondanks de hogere emissiewaarden, is het extra volume (+ 5 M m³) voorzien in scenario 2 en 3 noodzakelijk om aan de vraag naar (BCP-)zand te kunnen voldoen (zie § 2.3.2 motivatie verhoogd ontginningsplafond). Indien dit zand niet ontgonnen wordt in de controlezones van het BNZ, zal het mogelijkerwijs moeten aangevoerd worden vanuit het buitenland, wat eveneens emissies met zich meebrengt.

De uitstoot bij zandextractie wordt hoofdzakelijk bepaald door het aantal vaarten (in functie van het te ontginnen volume) en in mindere mate de vaarafstand tot het extractiegebied; het manoeuvreren levert een beperkter aandeel (maximaal 16 % bij NO_x, 20 % bij SO₂ en 39 % bij KWS). Enkel wat betreft fijn stof is de uitstoot tijdens het manoeuvreren groter dan tijdens het varen naar het ontginningsgebied (maximaal 65 % van de totale emissie).

Uit de voorgestelde tabellen kan afgeleid worden dat het gebruik van schepen met een beunvolume van 7.500 m³ de kleinste verontreinigende uitstoot geeft. Kleinere schepen hebben een kleiner verbruik (kleiner vermogen) en daardoor minder uitstoot, maar moeten meer uitvaren door hun kleinere beuninhoud. Grotere schepen moeten minder frequent varen, maar hebben een groter verbruiksvermogen en daardoor een grotere uitstoot. Schepen met een beuninhoud van 7.500 m³ vormen de beste balans tussen verbruik en vaarfrequentie.

Met betrekking tot de voorspelde emissies (opgesteld met behulp van de Entec emissiefactoren van 2002), dient nogmaals vermeld te worden dat er rekening dient gehouden te worden met veranderingen in de zeevaartnormen opgesteld door de International Marine Organisation (IMO). De volgende normen zijn van belang:

- In de zogenoemde SECA- gebieden (SO₂ emission control areas) is de limiet voor het zwavelgehalte van zware stookolie strenger dan elders. De Noordzee en het Kanaal vallen onder die speciale zones. Het zwavelgehalte van scheepsbrandstof werd stelselmatig afgebouwd en mag vanaf 1 januari 2015 maximaal 0,1 % bedragen. Er zijn geen recente emissiefactoren voorhanden voor deze nieuwe normen en voor het type schepen voor zandwinning. Daarom is de zwaveluitstoot ingeschat op basis van de verhouding tot NO_x. Dit bleek gedurende de periode 2015-2019 constant te zijn: 0,04.

- Voor de NO_x uitstoot van motoren van na 1/1/2000 zijn eveneens normen vastgesteld. De verwachting is dat dit leidt tot een NO_x reductie van ca. 30 %. Deze normen zijn gerelateerd aan het toerental.

In de bespreking van de referentiesituatie werd reeds aangegeven dat het effect van deze maatregelen reeds merkbaar is in de emissies. Een (even) sterke daling van de emissies van NO_x als voor de emissies van SO₂ wordt echter tenietgedaan door een toename van de activiteit (VMM, 2020a). **De voorspelde emissies voor de extractie van mariene aggregaten moeten bijgevolg beschouwd worden als worst case emissies.**

Tabel 5.4-24 : Vergelijking van emissies (gemiddelde over 4 types schepen) voor een gemiddeld jaar voor de verschillende scenario's met binnenlandse zeescheepvaart waarden tijdens 2018 (VMM, 2020b; https://www.vmm.be/data/emissies-per-sector/meetresultaten_sector_verkeer_zeescheepvaart.xlsx/view)

		Totale emissies per jaar (ton)				Emissies binnenlandse zeescheepvaart in 2018 (VMM, 2020a, b)	Percentages t.o.v. totaal in 2018			
		BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3		BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Emissie NO_x	type schip									
	(beunvolume)									
	(m ³)									
	2.500	418	427	541	539					
	5.000	327	334	423	422					
	7.500	259	264	335	334					
	12.500	271	277	351	349					
	gemiddeld	318,8	325,5	412,5	411,0	2167	14,7	15,0	19,0	19,0
Emissie SO_x	type schip									
	(beunvolume)									
	(m ³)									
	2.500	16,71	17,07	21,66	21,56					
	5.000	13,07	13,35	16,94	16,86					
	7.500	10,35	10,58	13,41	13,35					
	12.500	10,84	11,07	14,03	13,97					
	gemiddeld	12,7	13,0	16,5	16,4	91	14,0	14,3	18,1	18,1
Emissie PM₁₀	type schip									
	(beunvolume)									
	(m ³)									
	2.500	18,2	18,6	23,5	23,5					
	5.000	15,5	15,9	20,0	20,0					
	7.500	12,8	13,1	16,5	16,4					
	12.500	13,9	14,2	17,9	17,8					
	gemiddeld	15,1	15,4	19,4	19,4	63	24,0	24,5	30,9	30,8

Vergelijken we de gemiddelde jaaruitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart van SO₂, NO_x en PM₁₀ (fijn stof) in 2018 (Tabel 5.4-24) met de voorspelde uitstoot door de mariene aggregaatextractie in de verschillende scenario's, dan zien we dat de voorspelde uitstoot NO_x en fijn stof een aanzienlijk deel uitmaakt van de jaarwaarde van 2018 (respectievelijk 15 tot 19 % voor NO_x en 24 tot 31 % voor fijn stof).

De voorspelde uitstoot van SO₂ maakt circa 14 % uit van de jaarwaarde van 2018 voor scenario BAU en 1 en circa 18 % van de jaarwaarde van 2018 voor scenario 2 en 3. De huidige uitstoot (zie evolutie in Tabel 5.4-7) is veel lager door implementatie van de normen met betrekking tot het toegestane zwavelgehalte in de scheepsbrandstof tijdens het afgelopen decennium. Ook varen de zandwinningschepen sinds 2015 op gasolie (Marine Gas Oil of MGO) in plaats van zware brandstof met hogere zwavelgehalten.

Het aandeel van de emissies van de mariene aggregaatextractie in de controlezones ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart is aanzienlijk, voor alle scenario's. De uitstoot bij scenario 2 en 3 is iets hoger door de grotere gewonnen volumes die meer vaarten vragen. Gezien de hoeveelheid te ontginnen materiaal in de controlezones (in totaliteit) nagenoeg gelijk blijft ten opzichte van de huidige situatie (verderzetting bestaande activiteit, tenminste voor scenario BAU en 1) kan aangenomen worden dat de impact van de mariene aggregaatextractie in de verschillende controlezones op de luchtkwaliteit ten minste gelijk zal blijven. Het effect van de mariene aggregaatextractie op de luchtkwaliteit wordt daarom als **gering negatief** beoordeeld, voor scenario 0 en 1, en **matig negatief** voor scenario 2 en 3, gezien emissies onder die scenario's ca. 30 % hoger liggen dan onder scenario BAU en 1.

5.4.4.3 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op lucht & klimaat

Het aandeel van de emissies van de mariene aggregaatextractie in de controlezones beschouwd onder de verschillende scenario's ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart is aanzienlijk voor scenario BAU en 1 (ca. 14-24 % van totale emissies, afhankelijk van beschouwde parameter), maar verschilt niet wezenlijk van de huidige situatie, gezien de beschouwde activiteit (extractie volgens het huidige ontginningsplafond) grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit inhoudt. Gelet op de toename van de hoeveelheid te ontginnen materiaal in scenario 2 en 3 (+5 M m³ extra ontginning), kan aangenomen worden dat de impact van de mariene aggregaatextractie op de luchtkwaliteit relatief zal toenemen ten opzichte van de huidige situatie (cf. scenario BAU) en scenario 1 daar het aantal scheepsbewegingen naar de extractiegebieden toeneemt (met ca. 28 %). Emissies voor scenario's 2 en 3 liggen dan ook ca. 30 % hoger dan voor scenario BAU en 1, en hun aandeel ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart bedraagt ca. 19-31 %, wat eveneens hoger is dan onder scenario BAU en 1. De impact van de toegenomen scheepsbewegingen in scenario 2 en 3 op de emissies zal vermoedelijk groter zijn dan de verwachte dalende uitstoot van luchtverontreinigende componenten ten gevolge van stelselmatige implementatie van diverse normen en vlootvernieuwing.

Het effect van de mariene aggregaatextractie op de luchtkwaliteit wordt daarom als matig negatief beoordeeld voor scenario 2 en 3, versus gering negatief voor scenario BAU en 1.

In onderstaande tabel worden de effecten op lucht & klimaat samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).

Effecten op lucht & klimaat	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Effect op luchtkwaliteit	-	-	--	--

5.4.5 Leemten in de kennis

De emissies werden bepaald op basis van emissiefactoren die werden opgesteld voor een inschatting van emissies op Europees niveau wat betekent dat er werd uitgemiddeld over een groot aantal schepen. Bovendien werden de emissiefactoren bepaald in 2000-2002, toen de allernieuwste normen inzake brandstofsamenstelling nog niet van toepassing waren. Het gebruik van dergelijk emissiefactoren kan aanleiding geven tot over- of onderschattingen van de reële emissies. Er zijn recentere emissiefactoren beschikbaar voor andere scheepstypen dan de zandwinningsschepen (o.a. TNO, 2019). Recente scheep-specifieke emissiefactoren voor de zandwinningsschepen, die tegenwoordig op het BNZ worden ingezet, zouden toelaten de onzekerheid op de berekende emissies te verlagen. Er kan evenwel aangenomen worden dat een correctere voorspelling van de emissies van de mariene aggregaatextractie in de verschillende scenario's geen wijziging in de beoordeling van het effect op de luchtkwaliteit met zich mee zal brengen, daar hun aandeel grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit blijkt ten opzichte van de totale scheepstrafiek.

5.4.6 Mitigerende maatregelen

Vanuit deze discipline worden milderende maatregelen noch compensaties voorgesteld.

Wel kan hier vermeld worden dat de zandwinningsschepen ingezet op het BNZ sinds 2015 op gasolie varen (Marine Gas Oil of MGO) in plaats van zware brandstof met hogere zwavelgehaltes. Dit zal een positief effect hebben op de zwaveluitstoot.

Daarnaast wordt er ook een trend verwacht in het toekennen van overheidsopdrachten (gunningscriteria) in de bouwsector, waarbij er meer en meer vraag zal zijn naar de voetafdruk van de CO₂ uitstoot (via de CO₂ prestatieladder; <https://overheid.vlaanderen.be/co2-prestatieladder>). Vanuit dat oogpunt wordt er een

bepaalde verwachting gecreëerd naar de sector om uitstoot zo klein mogelijk te houden of te managen, wat ook een mogelijke positieve weerslag heeft op de zandwinningsector naar de toekomst toe.

5.4.7 Monitoring

Vanuit de discipline lucht en klimaat wordt geen monitoring programma voorgesteld

5.5 GELUID

5.5.1 Methodologie

Ten behoeve van de referentiesituatie wordt de huidige situatie van het geluidsklimaat op een kwalitatieve manier beschreven, op basis van literatuurgegevens. Het huidige geluidsklimaat wordt besproken op drie plaatsen namelijk boven water, onder water en aan de kustlijn.

Ten behoeve van de effectbeoordeling wordt het te verwachten specifieke geluid van de sleepopperzuiger en de transportactiviteiten van de zandwinning vergeleken met het omgevingsgeluid zonder uitvoering van de extractieactiviteit in het studiegebied. Hierbij wordt gebruik gemaakt van gegevens uit de uitgevoerde MER's voor mariene aggregaatextractie in het BNZ (ARCADIS Belgium, 2016; IMDC, 2010), en die nog steeds als relevant kunnen worden beschouwd.

Milderende maatregelen worden voorgesteld voor ingrepen in het projectgebied, die een blijvende negatieve impact op het milieu zullen veroorzaken. Toepassing van de milderende maatregelen zal de negatieve effecten vermijden, opheffen, verzachten of compenseren.

In een afzonderlijke paragraaf wordt de impact van het project op de milieudoelen en het behalen van de Goede Milieutoestand in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie besproken.

5.5.2 Referentiesituatie

5.5.2.1 Algemene situering

De controlezones voor mariene aggregaatextractie situeren zich voor de kust van Nieuwpoort – Oostende – Zeebrugge op een afstand van minimaal ca. 18 tot maximaal ca. 50 km van de kustlijn. In de onmiddellijke omgeving van elk van de controlezones zijn belangrijke scheepvaartroutes gelegen, voornamelijk het verkeersscheidingssysteem West Hinder in de nabijheid van controlezone 2, en Noordhinder nabij controlezone 4. Controlezones 1 en 5 worden bovendien doorkruist door twee scheepvaartroutes langs de noord-zuid as, tussen gebied 'off Noordhinder' richting voorzorgsgebied Gootebank (zie ook discipline 'Verenigbaarheid met andere activiteiten'; Kaart 4).

5.5.2.2 Omgevingsgeluid onder water

Geluid gedraagt zich onder water anders dan in de lucht: de snelheid is vijfmaal hoger en het geluid plant zich ook veel verder voort. Bij het voortplanten van geluid onder water is er een transmissieverlies ten gevolge van spreiding, absorptie van het zeewater en reflectie tegen obstakels en zeebodem. De absorptie van het zeewater is frequentie-afhankelijk. De geluidsreflectie is afhankelijk van de bodem, zo is er een hoge absorptie bij zachte bodems (bv. modder) en minder absorptie bij harde bodems (bv. rotsen, zand).

Het omgevingsgeluid onder water wordt bepaald door twee groepen geluidsbronnen, met name de natuurlijke en de antropogene geluiden.

Enkele voorbeelden van **natuurlijke** geluidsbronnen zijn:

- wrijving van de watermassa's tegen elkaar en tegen de zeebodem (stromingen);
- wrijving van de wind tegen het wateroppervlak en de daaruit voortvloeiende energiecascades (golven, turbulentie...);
- regeninslag op het oppervlak;
- geluid van levende organismen (vissen, garnalen, zeezoogdieren...).

Enkele voorbeelden van **antropogene** geluidsbronnen zijn:

- scheepvaart;
- seismisch onderzoek;

- luchtvaart;
- detonaties van niet ontplofte munitie (Unexploded Ordnance of UxO);
- industriële activiteiten op zee (zandwinning, baggeren, windparken, gaspijpleiding...).

De waterdiepte is bepalend voor het omgevingsgeluid onder water. Bij een grotere diepte daalt het geluidsniveau lichtjes. In ondiep water ligt het achtergrondniveau hoger door de golfslag en door het snelstromend water. Laagfrequente signalen (< 200 Hz) verdwijnen in ondiep water door interactie met de bodem, geulranden en het wateroppervlak, ook 'tunneleffect' genoemd.

De wind speelt in ondiepe wateren een belangrijke rol in het omgevingsgeluid onder water. Zo zullen bij een hogere windsnelheid de golven hoger zijn en meer geluid produceren. Ook het vallen van regendruppels op het zeeoppervlak kan hoge geluidsniveaus met zich meebrengen. Het omgevingsgeluid onder water bij een uitzonderlijke zware regenval ligt tussen de frequenties 100 en 1000 Hz, zo'n 10 dB (re $1 \mu\text{Pa}^{50}$) hoger dan het normale maximum omgevingsgeluid onder water (Heindsman *et al.*, 1955). Bij storm kan het natuurlijke aanwezige achtergrondniveau tot meer dan 100 dB (re $1 \mu\text{Pa}$) bij 30 Hz en 85 dB (re $1 \mu\text{Pa}$) bij 16 kHz stijgen (Near shore windpark, 1999).

Het geluid van scheepsmotoren vormt één van de belangrijkste geluidsbronnen van menselijke oorsprong. Het geluid en de trillingen vanuit de machinekamer, het propellerlawaai en het geluid afkomstig van de stromingen zorgen voor een verhoging van het omgevingsgeluidsniveau onder water. Er is aangetoond dat het onderwatergeluid van motorboten bestaat uit een set van harmonisch gerelateerde tonen. De frequentie en de amplitudes zijn afhankelijk van de snelheid van de boot, het motortype en de omwentelingen van de propeller. Er is momenteel nog slechts weinig bekend over de akoestiek van verschillende types motoren en boten. Over het algemeen kan gesteld worden dat grote boten (tragere snelheid, tragere propellers) een hogere geluidsdruk veroorzaken dan middelgrote en kleine boten (gekenmerkt door hoog toerental van de propellers). Het kanaal tussen de UK en het vasteland wordt in de literatuur als een 'hot-spot' beschouwd voor het onderwatergeluid, veroorzaakt door de grote dichtheid van de scheepvaart. Op 100 m afstand werd een geluid van een aantal kleinere schepen tussen 1 kHz tot 15 kHz gemeten van 100 dB (re $1 \mu\text{Pa}$) tot 115 dB (re $1 \mu\text{Pa}$) (Verboom, 1991). Het scheepsgeluid kan propageren over een grote afstand (zelfs 16 km) zonder noemenswaardige verzwakking. Het geluidsniveau veroorzaakt door het voorbijvaren van een schip zorgt echter maar voor een tijdelijke verhoging van het geluidsniveau.

Onderzoek naar het brongeluid (breedband) dat bij baggeren geproduceerd wordt, gaf resultaten van 172 tot 185 dB (re $1 \mu\text{Pa}$ @ 1 m), met pieken rond 100 Hz. Bij een andere studie werd een brongeluid berekend van maximum 177 dB (re $1 \mu\text{Pa}$ @ 1 m), de piekfrequenties lagen tussen 80 en 200 Hz. Op 430 meter en 1500 meter afstand van een baggerschip werden geluidsniveaus van 138 respectievelijk 131 dB (re $1 \mu\text{Pa}$ @ 1 m) gemeten (Nedwell & Howell, 2004; Di Marcantonio *et al.*, 2007). Het specifieke geluid van een sleepopperzuiger onder water wordt ook verder in de effectbespreking behandeld. Voor baggeren en zandwinning wordt verwacht dat het onderwatergeluid ten gevolge van de feitelijke extractieactiviteit niet hoger is dan het geluid geproduceerd door het varen van het bagger- of zandwinningsschip (WODA, 2013). Nog blijkt dat het onderwatergeluid geproduceerd door zandwinningactiviteiten het hoogst is tijdens het varen van en naar de controlezone, en gelijkaardig is aan het geluidsniveau geproduceerd door een cargo schip dat aan middelmatige snelheid vaart (Walker *et al.*, 2016). Het geluidsniveau dat geproduceerd wordt tijdens het extractieproces zelf, ligt lager dan dat (Walker *et al.*, 2016; m.m. Zeegra vzw 2020).

Bij seismisch onderzoek naar de bodemgesteldheid van de zee, op zoek naar olie en gas, gebruikt men luchtkanonnen ('airguns'). Deze geven een reeks laagfrequente krachtige geluidsgolven die ter hoogte van de bron (op 1 m) ongeveer 215 dB (re $1 \mu\text{Pa}$) geven bij 100 Hz.

In het kader van het MER voor de bouw en exploitatie van het North Sea Power windpark (ARCADIS Belgium, 2011) werd het geluidsniveau voor het heien van verschillende windturbinefunderingen berekend. Ook in de monitoringsrapporten voor de windparken werd dit verder opgevolgd (o.a. Degraer *et al.*, 2012, 2017, 2018, 2019). Hieruit werd afgeleid dat er tijdens het heien van de funderingen op 20 km nog geluidsniveaus waargenomen kunnen worden die hoger zijn dan het achtergrondgeluidsniveau van 105 dB (re $1 \mu\text{Pa}$) (zie ook Belgische Staat, 2018a).

⁵⁰ De logaritmische schaal van het geluidsvermogen (L_p) wordt als volgt gedefinieerd: $L_p = 20 \log (P/P_0)$. Onder water is de referentiewaarde P_0 gelijk aan $1 \mu\text{Pa}$ terwijl in lucht een referentiewaarde van $20 \mu\text{Pa}$ wordt gebruikt. In de lucht wordt het logaritmische geluidsvermogen dikwijls in 'dB(A)' weergegeven, waarbij een frequentiecorrectie in verband met de gevoeligheid van het menselijk oor is toegepast. Om het volledige frequentiebereik onder water te karakteriseren wordt er een lage frequentie (bv 30 Hz) en een hoge frequentie (bv 16 kHz) weergegeven.

Op basis van literatuuronderzoek (Urlick, 1983; Near shore windpark, 1999; Verboom, 1991; Di Marcantonio *et al.*, 2007; Haelters *et al.*, 2009, Jomopans project⁵¹) kan aangenomen worden dat het natuurlijk achtergrondgeluidsniveau onder water ongeveer tussen 90 en 100 dB (re 1µPa) ligt in het frequentiegebied 100 Hz tot enkele kHz. Een belangrijke opmerking is dat het omgevingsgeluid ook seizoenaal gebonden is, zo kan het geluid in de zomer tot 7 dB hoger zijn dan in de winter. Dit kan het gevolg zijn van een verschil in scheepsdensiteit, in weersomstandigheden, in stromingen, in biologische activiteit of in propagatie.

5.5.2.3 Omgevingsgeluid boven de waterspiegel

In volle zee (offshore) – Over het boven water heersende omgevingsgeluid in volle zee is weinig bekend. Geluidsmetingen op water zijn namelijk moeilijk uit te voeren door het bijkomende lawaai van de golven tegen de meetboot. Boven water wordt het omgevingsgeluid vooral bepaald door enerzijds natuurlijke geluiden afkomstig van onder meer watervogels en wind, en door antropogene geluiden afkomstig van vliegtuigen, voorbijvarende schepen en windturbineparken (in de omgeving van controlezones 1 en 3; in de toekomst ook zone 4).

Uit omgevingsmetingen nabij de kust rond het Zwin (Decloedt *et al.*, 1998) en ter hoogte van de concessiezone van C-Power (vóór exploitatie van de windturbineparken) wordt het omgevingsgeluid boven water in volle zee geraamd op 35 ± 5 dB(A).

Aan de kust – De wind en de golven overheersen het geluidsniveau op het strand. Uit literatuurgegevens, uitvoerig beschreven in het MER voor het offshore windpark van C-Power (Ecolas, 2003), blijkt dat het achtergrondgeluidsniveau aan de kustlijn afhankelijk is van de windkracht en windrichting. De gemiddelde waarde ligt tussen 50 en 65 dB(A) op 25 m van de kustlijn. In het Jomopans project (2019) worden vergelijkbare waarden vermeld.

In de kustzone zal het omgevingsgeluid verschillen van plaats tot plaats, afhankelijk van de verkeerssituatie, de vegetatie, het afschermend effect van eventuele gebouwen, enz. In de kustzone rond Zeebrugge zal ter hoogte van de woningen het geluid van de branding veel lager of niet meer hoorbaar zijn. Het achtergrondgeluidsniveau ter hoogte van de woningen (voornamelijk dan gedurende de nacht) zal dus meestal lager liggen dan het achtergrondgeluidsniveau aan de kustlijn. Uit oriënterende metingen aan de Polders in Nederland (Provincie Zeeland, 1998) blijkt dat het omgevingsgeluid langs de Noordzee gemiddeld tussen de 30 en 40 dB(A) ligt, gedurende de nachtperiode (de meest kritische periode door de afwezigheid van menselijke activiteiten).

5.5.3 Autonome ontwikkeling

De voorbije eeuw zijn omgevingsgeluidsniveaus stelselmatig toegenomen als gevolg van scheepvaart, baggeren, zandwinning, visserij, het produceren van energie uit wind, enz. (Belgische Staat, 2018a). Een verdere toename van het onder- en bovenwatergeluid kan verwacht worden door de voortschrijdende bouw van windparken en andere industriële en commerciële activiteiten (beperkt tot afgebakende zones; MRP 2020-2026; Belgische Staat, 2018a), en door een groei van het internationaal en nationaal scheepvaartverkeer.

5.5.4 Effectbespreking

5.5.4.1 Bepaling van het specifieke geluid

Het aggregaatextractieproces omvat de uitvoering van zandwinningsactiviteiten in de controlezones met een sleepopperzuiger, en het transport van zand naar de bergingszone waar het schip gelost wordt. De cyclus (zandontginning + transport) duurt ongeveer 5 tot 7 uur, in functie van de zone waar wordt

⁵¹ <https://northsearegion.eu/jomopans/>

geëxtraheerd, het beunvolume van het zandwinningsschip, en de bestemming van het zand (manier van lossen, ligging van de haven...).

De **sleephopperzuiger** is een hydraulisch ontginningsvaartuig dat uitgerust is met één of twee sleeppijpen (zuigbuizen). In het schip is de zuigbuis aangesloten op een grote centrifugale pomp. De zuigpomp kan zich ook halverwege de zuigbuis situeren. In de zuigkop wordt een zand-water mengsel gevormd dat door de pomp wordt opgezogen en in het beun (het ruim) wordt geladen. Nadat het extractieproces beëindigd is, wordt de sleeppijp opnieuw aan boord gehaald en wordt er naar de bergingszone (klepzone of landbergingszone) gevaren waar het schip gelost wordt. Aangekomen aan de loslocatie wordt het zeezand gelost (ofwel door het openen van kleppen, ofwel via een persleiding, ofwel via graafarmen met gemonteerde schraperbakken waarbij het zand op een zwenkbare transportband wordt afgestort). Daarna wordt er terug naar de extractiezone gevaren om een nieuwe extractiecyclus aan te vatten.

Het onderwatergeluid tijdens het eigenlijke extractieproces zal vooral worden bepaald door het geluid van de centrifugale pomp dat via de romp van het schip wordt overgedragen (desgevallend via de zuigbuis wanneer de pomp in de zuigbuis is gemonteerd) en door het transportgeluid van het sediment in de zuigbuizen. Algemeen blijkt dat het geluidsniveau geproduceerd door zandwinningsschepen tijdens de eigenlijke ontginning lager ligt dan tijdens het transport van en naar de ontginningszones (Walker *et al.*, 2016; m.m. Zeegra vzw 2020).

Het bovenwatergeluid zal vooral worden bepaald door het geluid van de motoren van het schip, de zuigpomp, de filterinstallatie, de zeefinstallatie met stortkoker en eventueel de jerpomp om het geëxtraheerde materiaal te ontziltten.

De geluidsbelasting van het **transport van het zand** vanuit de controlezone naar de bergingszone wordt bepaald door het motorgeluid van het schip en de vaarfrequentie van de schepen. De vaarfrequentie is functie van het te ontginnen volume en het beunvolume van het schip (zie Hoofdstuk 5.4.4 voor een overzicht van de vaarfrequenties).

Bepaling van het specifieke geluid van de zandwinningsactiviteit onder water

Ontginningstuigen zijn in tegenstelling tot een varend schip een continue geluidsbron voor meerdere dagen per week in een bepaalde controlezone. Daardoor kan de geluidsimpact groter zijn dan dat van een passerend schip. In de studies van Richardson *et al.* (1995) en deze voor het Sakhalin Energy project worden meetresultaten weergegeven voor verschillende sleephopperzuigers: Aquarius en Beaver Mackenzie. Uit de studie van Richardson *et al.* (1995) volgt dat het spectraal piekniveau in ondiep kustwater gelegen is tussen de 1/3-octaaftband-middenfrequenties van 80 en 200 Hz. Voor de sleephopperzuiger Aquarius bedraagt het piekniveau 177 dB (re 1 μ Pa) tussen 80 en 200 Hz. Voor de sleephopperzuiger Beaver Mackenzie is dat anderzijds 164 dB (re 1 μ Pa) bij 80 Hz. Zowel het geluidsniveau als de spectrale geluidsverdeling is verschillend voor elk ontginningsvaartuig. Volgens de literatuurstudie van Richardson *et al.* (1995), kan het breedbandig geïntegreerd geluidsdrukkniveau onder water op 1 m van de sleephopperzuiger variëren tussen 172 dB (Beaver Mackenzie) en 188 dB (Gerardus Mercator). Hierbij dient vermeld te worden dat deze diverse vermelde schepen verschillende tonnages hebben (Beaver Mackenzie 2.150 ton, Aquarius 3.397 ton, Gerardus Mercator 18.972 ton, Cornelis Zanen 9.616 ton). Onderzoek heeft aangetoond dat maximale geluidsniveaus geproduceerd tijdens zandwinningsactiviteiten opgetekend worden tijdens de transportfasen van en naar de ontginningsgebieden, en vergelijkbaar zijn aan deze van een cargo schip aan middelmatige snelheid (Walker *et al.*, 2016). De geproduceerde geluidsniveaus tijdens het extractieproces zelf liggen lager dan dat (m.m. Zeegra vzw 2020).

Bij het voortplanten van geluid onder water is er een transmissieverlies ten gevolge van spreiding, absorptie van het zeewater en reflectie tegen obstakels en zeebodem. De absorptie van het zeewater is frequentieafhankelijk. Voor frequenties < 3000 Hz is de absorptie in zeewater kleiner dan 0,3 dB per km en bijgevolg niet significant voor sleephopperzuigers tijdens de exploitatiefase. De geluidsreflectie is afhankelijk van de bodem, zo is er een hoge absorptie bij zachte bodems (bv. modder) en minder absorptie bij harde bodems (bv. rotsen, zand).

Voor de sleephopperzuigers Beaver Mackenzie en Aquarius werden reeds metingen uitgevoerd op grotere afstand tot het werktuig, waarbij het geluidsdrukkniveau in het frequentiegebied 20-1000 Hz gedempt was tot 133 dB (re 1 μ Pa) voor de Beaver Mackenzie op 190 m van het werktuig en tot 140 dB (re 1 μ Pa) voor de Aquarius op 200 m van het werktuig. Om het geluid van een sleephopperzuiger te dempen tot het niveau van het aanwezige achtergrondgeluidsniveau is een geometrische uitbreidingsafstand van grootteorde 20 km noodzakelijk.

Daarnaast worden meetresultaten vermeld van het laden en lossen van een hopperzuiger Cornelis Zanen in ondiep kustwater (20 m waterdiepte) met een spectraal geluidsdrumniveau in het frequentiegebied 20-1000 Hz van 142 dB (re 1 μ Pa) op 930 m tijdens het laden van het werktuig, respectievelijk 117 dB (re 1 μ Pa) op 13,3 km tijdens het verpompen (lossen) van de suppletie.

Thiele (2002) heeft een formule ontwikkeld voor de geluidsdemping onder water in functie van de afstand, dat toepasbaar is voor de Noordzee met een waterdiepte tot 100 m, een zandbodem en een windsnelheid < 37 km/uur. Volgens Thiele (2002) is er een verlies van 4,5 dB bij een verdubbeling van de afstand tussen bron en ontvanger. Voor meer detail omtrent deze geluidsdemping wordt verwezen naar IMDC (2010).

Bepaling van het specifieke geluid van de zandwinningsactiviteit boven water

Het specifieke geluid van de zandwinningsactiviteit boven water tijdens de zandwinning werd in de MER's voor mariene aggregaatextractie van 2006, 2010 en 2016 (Ecolas, 2006; IMDC, 2010; ARCADIS Belgium, 2016) berekend aan de hand van een akoestisch simulatiemodel (respectievelijk IMMI versie 5.2 en Geomilieu). Bij beide berekeningen werd uitgegaan van hetzelfde geluidsspectrum en geluidsvermogeniveau voor het ontginningsvaartuig.

In het MER van 2006 werd bij de bepaling van het specifieke geluid ervan uitgegaan dat de werkelijke geluidsbelasting naar de omgeving varieert tussen een minimale en een maximale waarde. De minimale geluidsbelasting treedt op bij inzet van één ontginningsvaartuig en de maximale geluidsbelasting treedt op bij inzet van drie vaartuigen die tegelijkertijd extraheren in dezelfde zone. In recente MERs (IMDC, 2010; ARCADIS Belgium, 2016) werd ervan uitgegaan dat er slechts één werktuig op eenzelfde moment actief is in de extractiezone.

Het voorspelde specifieke geluid wordt weergegeven in Tabel 5.5-1.

Tabel 5.5-1 : Voorspeld specifiek geluid (in dB(A)) voor 1 of 3 ontginningsvaartuigen in functie van de afstand tot de bron (Ecolas, 2006; IMDC, 2010)

Afstand tot de bron (m)	100	200	500	1.000	2.000	5.000	10.000
1 ontginningsvaartuig (Ecolas, 2006)	58,2	51,3	42,5	35,4	27,4	13,6	0
3 ontginningsvaartuigen (Ecolas, 2006)	58,2	51,6	43,6	38,0	31,3	18,2	2,6
1 ontginningsvaartuig (IMDC, 2010)	61,7	55,3	48,2	41,4	33,4	21,9	13,5

Bepaling van het specifieke geluid van de scheepvaart

Een voorbijvarend schip veroorzaakt lokaal een tijdelijke verhoging van het omgevingsgeluid onder en boven water.

Naast de tijdelijke geluidsverhoging van een individueel schip wordt de totale geluidsbelasting mede bepaald door het gemiddeld aantal transportbewegingen per uur tijdens de dagperiode. Het aantal transportbewegingen is afhankelijk van het beunvolume van het schip en de hoeveelheid zand dat men wenst te ontginnen binnen een bepaalde periode. Des te groter het beunvolume van het schip, des te kleiner de vaarfrequentie en de dagelijkse geluidsbelasting voor de omgeving zal zijn. Bij passage van een groter schip wordt wel tijdelijk een hoger geluidsniveau boven en onder water verwacht.

5.5.4.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

Effectbeschrijving en -beoordeling van de zandwinningsactiviteit onder water

Eerder werd reeds aangehaald dat het spectraal piekniveau in ondiep kustwater kan oplopen tot 177 dB (re 1 μ Pa) tussen 80 en 200 Hz en dat het breedbandig geïntegreerd geluidsdrumniveau onderwater op 1

m van de sleeppopperzuiger kan variëren tussen 172 dB (Beaver Mackenzie) en 188 dB (Gerardus Mercator). Op basis van deze praktijkgegevens kan met het transmissieverlies volgens Thiele een voorspelling worden gemaakt voor het onderwatergeluid op diverse afstanden van de bron (zie IMDC, 2010). Hieruit blijkt dat het onderwatergeluid bij gunstige weersomstandigheden (1 tot 2 Beaufort) tot op enkele kilometers van de bron significant hoger is dan het aanwezig achtergrondgeluid. Bij minder gunstige weersomstandigheden (3 tot 4 Beaufort) is de afstand met significante geluidsverhoging veel beperkter.

Het effect van deze wijziging van het geluidsklimaat onder water op zeezoogdieren wordt besproken binnen de discipline 'Fauna, Flora & Biodiversiteit'.

Voor scenario BAU betekent de beschouwde activiteit een uitbreiding van de zandwinningsactiviteiten over een grotere oppervlakte (controlezone 1, 2, 3, 4 in huidig MER) in vergelijking met het vorige MER uit 2016 (controlezone 1, 2, 3), echter met behoud van ongeveer hetzelfde ontginningsvolume als in het MER 2016. Voor scenario 1 worden de activiteiten nog verder gespreid door uitbreiding naar controlezone 5, eveneens met ongeveer hetzelfde ontginningsvolume als in het MER 2016. Voor deze scenario's BAU en 1 geldt dus dat de geluidsverstoring gespreid wordt over een grotere oppervlakte, met behoud van intensiteit van ontginning. Verder dient ook opgemerkt te worden dat zowel zone 4 als 5 meer offshore gelegen zijn. De geluidshinder zal dus een langere periode beslaan, gezien de langere scheepsbewegingen die nodig zijn om tot de controlezones te geraken.

Voor scenario 2 en 3 intensifieert de ontginning door een toename van het ontginningsplafond (extra 5 M m³/5 jaar). Er zullen dus frequentere vaarbewegingen ontstaan, gespreid over controlezone 1, 2, 3, en voornamelijk 4 voor scenario 2 en gespreid over controlezone 1, 2, 3, en voornamelijk 4 én 5 voor scenario 3.

Er kan besloten worden dat de toestand inzake geluidsklimaat ten opzichte van de huidige situatie vergelijkbaar blijft voor scenario BAU en 1. Voor scenario 2 en 3 is er een beperkte verhoging van het geluidsklimaat door de activiteiten door de toename van het ontginningsplafond en scheepsbewegingen met ca. 28 % (zie discipline 'Lucht & Klimaat').

Het onderwatergeluid ten gevolge van mariene aggregaatextractie is bij gunstige weersomstandigheden tot op enkele kilometers van de bron significant hoger dan het aanwezige achtergrondgeluid. Gezien de beschouwde activiteit (het volume en aantal bewegingen) voor scenario BAU en 1 grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt, is er geen verhoging van het heersende geluidsklimaat, en blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd.

Voor scenario 2 en 3 geldt dat het verhoogde ontginningsplafond leidt tot een toename van ca. 28 % van het aantal scheepsbewegingen en bijgevolg ook een toename van het onderwatergeluidsklimaat ten opzichte van scenario BAU en 1. Echter, ten opzichte van het heersende geluidsklimaat binnen het BNZ, is deze toename verwaarloosbaar, en zal er een minimaal verschil tussen de uitvoeringsscenario's optreden dat niet onderscheidend is naar effecten.

Het effect van mariene aggregaatextractie op het geluidsklimaat onder water wordt als **gering negatief** beoordeeld, voor alle scenario's.

Effectbeschrijving en -beoordeling van de zandwinningsactiviteit boven water

Het omgevingsgeluid boven water in volle zee geraamd op 35 ± 5 dB(A). Het verwacht specifiek geluid van een of meerdere sleeppopperzuigers wordt weergegeven in Tabel 5.5-1. Hieruit blijkt dat het geluid van de sleeppopperzuiger(s) boven water tot op afstand van 1 tot 2 km van de bron kan worden waargenomen. Voor afstanden van enkele kilometers tot de bron wordt de geluidsbijdrage van het ontginningsvaartuig gemaskeerd door het omgevingsgeluid. Het specifieke geluid van het ontginningsvaartuig dat werkzaam is in een van de controlezones is bijgevolg niet waarneembaar ter hoogte van de kustlijn.

Ook hier zijn de weersomstandigheden een belangrijke factor. Het spreekt voor zich dat het geluid boven water bij kalm weer op grotere afstand waarneembaar zal zijn (max. 2 km) dan bij stormcondities.

Het effect van de wijziging van het geluidsklimaat boven water op zeevogels wordt besproken binnen de discipline 'Fauna, Flora & Biodiversiteit'.

Het geluid van de sleepopperzuiger(s) boven water kan tot op afstand van 1 tot 2 km van de bron worden waargenomen. Gezien de beschouwde activiteit een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt voor de zones dichtbij de kust (1, 2 en 3), is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat dat waarneembaar is ter hoogte van de kustlijn, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd. Controlezones 4 en 5 zijn bovendien verder verwijderd van de kust, zodat de extractieactiviteiten in deze zones slechts weinig zullen bijdragen aan het geluidsklimaat op zee en ook niet waarneembaar zullen zijn ter hoogte van de kustlijn. Het effect van mariene aggregaatextractie op het geluidsklimaat boven water wordt als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beoordeeld, voor alle uitvoeringsalternatieven.

Effectbeschrijving en -beoordeling van de scheepvaart

Een voorbijvarend schip veroorzaakt een tijdelijke verhoging van het omgevingsgeluid onder en boven water. De invloed van de voorbijvarende sleepopperzuigers op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water is globaal verwaarloosbaar ten opzichte van de huidige scheepvaart. Bovendien is er grotendeels sprake van een verderzetting van de huidige activiteit (voor controlezones 1, 2, 3 en 4), en een beperkte toename van het aantal scheepsbewegingen in scenario 2 en 3 door het verhoogde ontginningsplafond.

De invloed van de voorbijvarende sleepopperzuigers op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water is beperkt ten opzichte van de huidige scheepvaart. Gezien de beschouwde activiteit grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt, is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat ten gevolge van de scheepvaart, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd voor alle scenario's. Het effect van de scheepsbewegingen ten behoeve van mariene aggregaatextractie op het geluidsklimaat boven en onder water wordt als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beoordeeld voor alle scenario's.

Effectbeschrijving en -beoordeling tijdens het lossen

De losplaats situeert zich in de havengebieden waar reeds een hoger geluidsniveau aanwezig is t.o.v. de woongebieden. Daarnaast is de geluidsemisatie tijdens het lossen van het schip relatief laag zodat het specifieke geluid zowel boven als onder water tijdens het lossen geen significante geluidsverhoging met zich meebrengt.

De geluidsemisatie tijdens het lossen van het schip is relatief laag en vindt plaats in een omgeving waar reeds een sterk verstoord geluidsklimaat heerst (havengebied). Gezien de beschouwde activiteit grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt, is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd voor alle scenario's. Het effect van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten op het geluidsklimaat wordt als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beoordeeld voor alle scenario's.

5.5.4.3 Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden in juli 2012 door de Belgische Staat de kenmerken van de Goede Milieutoestand (GMT) en de milieudoelen gedefinieerd (herziening in 2018; Belgische Staat, 2018b), op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen uit Bijlage I van de KRMS (zie ook Hoofdstuk 4.2.3). In voorliggend hoofdstuk wordt de mogelijke impact besproken van de extractie van mariene aggregaten in het BNZ op de GMT en milieudoelen voor het beschrijvend element **D11 (Energie, waaronder onderwatergeluid)**.

Goede Milieutoestand en relevante milieudoelen

GMT volgens de Kaderrichtlijn Mariene Strategie – De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van beschrijvend element D11 als volgt:

- **D11:** De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent.

GMT in Belgische mariene wateren – De Goede Milieutoestand in Belgische mariene wateren wordt bereikt wanneer (Belgische Staat, 2018b):

- **C1:** De ruimtelijke spreiding, de temporele omvang en het niveau van bronnen van antropogeen impulsief geluid zijn niet hoger dan de niveaus waarop populaties zeedieren schade wordt berokkend;
- **C2:** De ruimtelijke spreiding, de temporele omvang en het niveau van antropogeen continu laagfrequent geluid zijn niet hoger dan de niveaus waarop populaties zeedieren schade wordt berokkend.

Relevante milieudoelen – Voor een opsomming van alle milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren met betrekking tot D11 wordt verwezen naar het rapport van de Belgische Staat (2012b, 2018b). Volgend milieudoel, gerelateerd aan D11, wordt relevant geacht voor mariene zandwinning:

- **D11.2:** Er mag geen positieve trend zijn in het jaargemiddelde van de geluidsdruk binnen de 1/3 octaafbanden 63 en 125 Hz, gemeten op één locatie.

Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

Het spectraal piekniveau van mariene aggregaatextractie in ondiep kustwater (de winningsactiviteit binnen de controlezones) is gelegen tussen de 1/3-octaaftband-middenfrequenties van 80 en 200 Hz (zie eerder). Het relevante milieudoel voor D11 houdt in dat er geen positieve tendens mag bestaan in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaಿನiveaus binnen de 1/3-octaaftbanden 63 en 125 Hz. Gezien de beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 en transport) grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt (met uitzondering van extractie in zone 5, gezien het een nieuw-afgebakende zone betreft), is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd.

Globaal kan besloten worden dat de mariene aggregaatextractie in de controlezones geen positieve tendens zal veroorzaken in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaಿನiveaus gezien er sprake is van een verderzetting van een bestaande activiteit (hetzelfde volume) voor scenario BAU en 1. Voor scenario 2 en 3 is er een toename van 33 % van de commercieel gewonnen volumes (+ suppleties binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' door Afdeling Kust) en dus het aantal scheepsbewegingen (+ 28,5 %) ten opzichte van scenario BAU en 1. Dit zal echter evenmin leiden tot een positieve tendens in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaಿನiveaus, gelet op de geringe bijdrage van de scheepsbewegingen van de sector ten opzichte van de totale scheepsbewegingen in het BNZ. De mariene aggregaatextractie in de verschillende scenario's hypothekeert de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor descriptor D11 dus niet.

5.5.4.4 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten van geluid

Het **onderwatergeluid** ten gevolge van mariene aggregaatextractie (het ontginnen op zich) is bij gunstige weersomstandigheden tot op enkele kilometers van de bron significant hoger dan het aanwezige achtergrondgeluid. Gezien de beschouwde activiteit grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt (zelfde volumes in scenario BAU en 1), is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd voor scenario BAU en 1. Voor de scenario's 2 en 3 is er een toename ten opzichte van de huidige situatie, gezien de toegenomen extractieactiviteiten. Echter, deze gaan nog steeds op in de heersende scheepstrafiek en het daarmee samenhangende geluidsklimaat. Het effect van mariene aggregaatextractie (activiteit binnen de controlezones) op het geluidsklimaat onder water wordt als gering negatief (-) beoordeeld, voor alle scenario's.

Het geluid van de sleephopperzuiger(s) **boven water** kan tot op een afstand van 1 tot 2 km van de bron worden waargenomen. Gezien de beschouwde activiteit grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt voor de zones dicht bij de kust (1, 2 en 3), is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat dat waarneembaar is ter hoogte van de kustlijn, maar blijft de toestand

ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd. Controlezones 4 en 5 zijn bovendien verder verwijderd van de kust, zodat de extractieactiviteiten in deze zones slechts weinig zullen bijdragen aan het geluidsklimaat op zee en ook niet waarneembaar zullen zijn ter hoogte van de kustlijn. Het effect van mariene aggregaatextractie op het geluidsklimaat boven water wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) (0) beoordeeld, voor alle scenario's.

De invloed van de **voorbijvarende sleephopperzuigers** op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water is beperkt ten opzichte van de huidige scheepvaart, voor alle scenario's. De beschouwde activiteit in scenario BAU en 1 is namelijk grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit (hetzelfde volume). Bij scenario 2 en 3 is er een toename van het ontgonnen volume (extra 5 M m³/5 jaar), waardoor het aantal scheepsbewegingen toeneemt. Dit zal echter niet leiden tot een waarneembare toename in het heersende geluidsklimaat (vrijwel geen effect, 0) gezien de scheepsbewegingen opgaan in de totale scheepstrafiek binnen het BNZ.

De geluidsemissie tijdens het **lossen van het schip** is relatief laag en vindt plaats in een omgeving waar reeds een sterk verstoord geluidsklimaat heerst (havengebied). Het effect van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten op het geluidsklimaat wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld voor de verschillende scenario's.

In onderstaande tabel worden de effecten van geluid samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).

Effecten op geluid	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Effect van mariene aggregaatextractie (activiteit binnen de controlezones) op het geluidsklimaat onder water	-	-	-	-
Effect van mariene aggregaatextractie (activiteit binnen de controlezones) op het geluidsklimaat boven water	0	0	0	0
Effect van scheepsbewegingen ten behoeve van mariene aggregaatextractie	0	0	0	0
Effect van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten	0	0	0	0

5.5.5 Leemten in de kennis

De effecten van geluidsemissies van ontginningsvaartuigen naar het water en de voortplanting ervan in ondiep water met hoge stromingen, grote concentraties van zand in suspensie, brekende golven, etc., zijn een leemte in de kennis. Het ontbreken van deze gegevens verhindert echter een accurate effectbespreking niet.

5.5.6 Mitigerende maatregelen

Vanuit de discipline geluid worden geen significant negatieve effecten verwacht in de verschillende scenario's, waardoor geen milderende maatregelen en compensaties noodzakelijk worden geacht.

5.5.7 Monitoring

Op basis van de effectbeschrijving en -beoordeling dringt er zich vanuit de discipline geluid geen monitoring programma op.

5.6 ZEEZICHT & CULTUREEL ERFGOED

5.6.1 Methodologie

Als inleiding wordt een beschrijving van de referentiesituatie gegeven. Onder zeezicht wordt verstaan 'het kustlandschap en aangrenzende open wateren, inclusief zicht op zee, zicht op de kustlijn vanaf de zee' (DTI, 2005).

Maritiem en kustgebonden erfgoed dekt als omschrijving een zeer grote lading. Het omvat maritiem archeologisch erfgoed in de zee en op het land, varende erfgoed, bouwkundig erfgoed typerend voor het kustgebied, kustlandschappen met erfgoedwaarde, roerend maritiem erfgoed en immaterieel maritiem erfgoed (Pieters *et al.*, 2018). Voor het hele spectrum aan zaken die vallen binnen het maritiem archeologisch erfgoed zijn er een aantal deeloverzichten beschikbaar, zoals de databank van het Agentschap Onroerend Erfgoed (www.maritieme-archeologie.be) welke onder meer de info omtrent scheepswrakken (in de Noordzee en in Vlaanderen), losse voorwerpen uit zee en maritieme sites aan land (vissersdorpen en vuurtorens) bevat. Binnen voorliggend MER zal de focus voornamelijk op het erfgoed in zee liggen, en dan specifiek de scheepswrakken. Voor de ligging van scheepswrakken wordt gebruik gemaakt van twee databanken (<https://www.afdelingkust.be/nl/wrakkendatabank> en <http://www.wrecksite.eu/>).

De effecten van de zandwinning op de discipline Zeezicht & Cultureel erfgoed zullen veroorzaakt worden door het af- en aanvaren van schepen, en het mogelijk beschadigen of vernietigen van maritiem erfgoed.

5.6.2 Referentiesituatie

5.6.2.1 Zeezicht

Zicht op zee en op de kustlijn

Als referentiesituatie wordt het zicht op zee beschouwd. Het zicht over zee is op de meeste plaatsen vanaf de Belgische kustlijn ongestoord. De zee en het strand worden door de bevolking als positief ervaren. De kust is namelijk een belangrijke toeristische trekpleister in België, zowel voor de ééndagstoeristen als voor het verblijfstoerisme. Daarnaast wordt de Belgische kust ook door velen verkozen als tijdelijke of permanente verblijfplaats. De aantrekkingskracht van de zee en het strand spelen hierin de belangrijkste rol.

Beweging in het landschap veroorzaakt door vrachtschepen, vissers, recreatievaart, surfers, etc. vormen een onderdeel van de landschapsbeleving voor de mensen op de dijk. Vooral ter hoogte van de zeehavens is er een druk verkeer van af- en aanvarende schepen.

In tegenstelling tot het zicht op zee wordt het zicht op de kustlijn in de richting van het binnenland gekenmerkt door een opeenvolging van hoogbouw. Dit is vooral het geval in de badsteden Knokke-Heist, Blankenberge en Oostende. Slechts op enkele plaatsen wordt deze opeenvolging van appartementsblokken onderbroken door open ruimtes of laagbouw (bv. in De Haan). Aan de oostkust is er ter hoogte van het Zwin nog een open verbinding tussen de zee en het binnenland en komt er een uitgebreid en waardevol slikken- en schorrengebied voor. Aan de westkust ligt de IJzermonding en is een uitgestrekt duingebied aanwezig. De haven van Zeebrugge geeft een sterk dominerend karakter aan de kustzone. Het landschap wordt beïnvloed door de aanwezigheid van windturbines, (bouw-)kranen, de LNG-terminal en andere havengebonden activiteiten.

Beleving en appreciatie van de kust en het zeelandschap

Zeezicht speelt een zeer belangrijke rol in de beleving en appreciatie van de kust (Grontmij, 2010). Het zeelandschap werd door de bevroegden voornamelijk beschreven als rustig en stil, natuurlijk, oneindig, weids en open, en werd duidelijk positief beoordeeld, als mooi, aantrekkelijk, 'vrijheid', etc.

Storende elementen aan de kust en het zeelandschap zijn de vervuiling van de zee, vuilnis op het strand, de haven en de industrie van Zeebrugge/Oostende, de windturbines op zee of aan de haven van Zeebrugge, de drukte van het toerisme (auto's, mensen...), strandcabines, etc.

Natuurwaarde

Op zee kan gesteld worden dat de belangrijkste natuurwaarde zich in de zone bevindt die het dichtst bij de kust gelegen is; namelijk in de eerste zes nautische mijl van de territoriale wateren. In deze zone bevinden zich de speciale beschermingszones in het kader van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn (verankerd in het nieuwe MRP 2020-2026 bij KB van 22 mei 2019). De speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' strekt zich vanaf de kust veel dieper in zee uit en beslaat een oppervlakte van ca. 1.000 km² (ca. 1/3 van het BNZ) (Kaart 2). Ook verder uit de kust gelegen is SBZ-H 'Vlakte van de Raan'.

Vanuit een meer algemeen natuurstandpunt kan gesteld worden dat de natuurwaarde het hoogste is dicht bij de kust (o.a. de Vlaamse banken) en afneemt naarmate men verder offshore gaat. Daarnaast is een west-oostelijke gradiënt waarneembaar met een concentratie van natuurgebieden aan de westkant. Op land zijn er waardevolle kuststrookgebieden ter hoogte van het Zwin, de Baai van Heist, de kustlijn van de gemeente De Haan, de duinengordel ter hoogte van Bredene, de IJzermonding en het Westhoekreservaat.

5.6.2.2 Cultureel erfgoed

Maritiem cultureel erfgoed

Het begrip 'maritiem archeologisch erfgoed' dekt een zeer grote lading. De belangrijkste zijn (Pieters *et al.*, 2018):

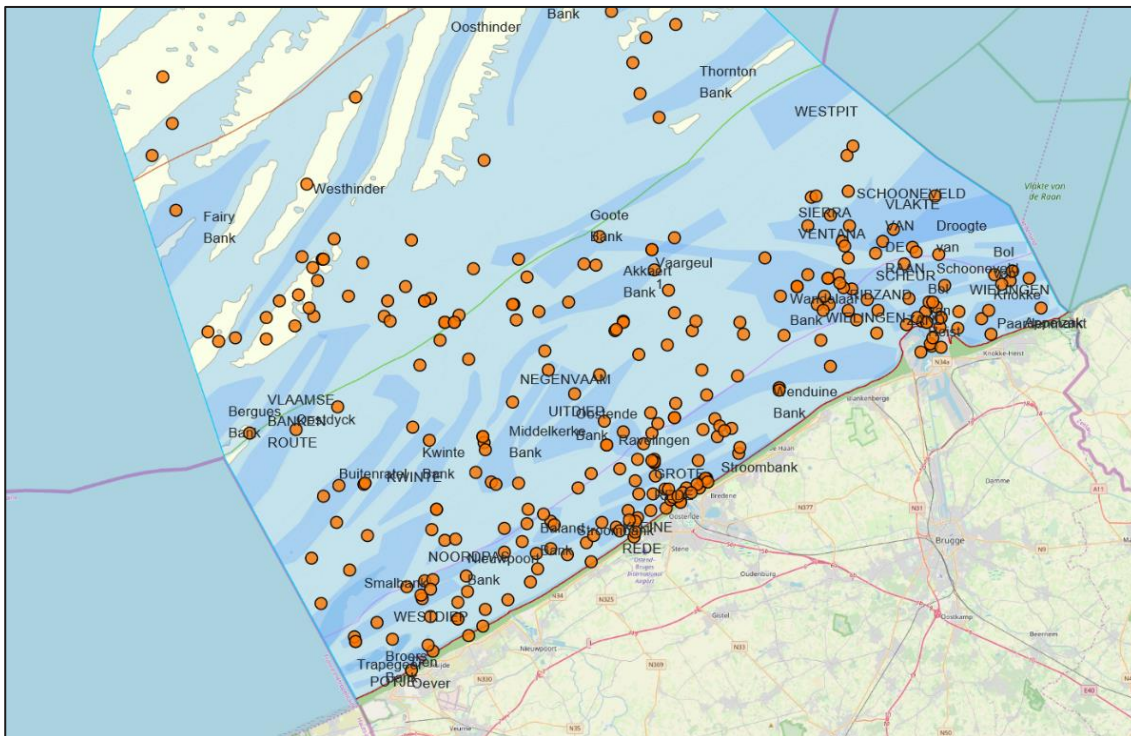
- Scheepswrakken en andere wrakken (o.a. vliegtuigen) en onderdelen ervan, ongeacht waar ze aangetroffen worden (in zee, in rivieren of voormalige rivieren of als hergebruik om het even waar aan land). De uitbreiding naar vindplaatsen aan land geldt enkel voor scheepswrakken en onderdelen ervan;
- In zee, rivieren of andere waterpartijen verdronken nederzettingen of andere sporen of resten van menselijke activiteiten onder water en hun paleolandschappelijke context. Een belangrijke categorie hiervan is te linken met het thema van de zeespiegelstijging na de koude fasen van de ijstijden;
- Aan land gesitueerde archeologische sporen en sites en hun (paleo)landschappelijke context die wat hun voormalige werking betreft volledig op zee of op het water gericht waren zoals vuurtorens, vissersdorpen, scheepswerven, dijken, veenwinningen, zoutziederijen, kades, ontwateringsgrachten, etc.;
- Archeologische resten van zeevis die ook tot ver in het binnenland bij archeologisch onderzoek worden aangetroffen;
- Paleontologische resten van terrestrische fauna aangetroffen in zee.

Verschillende internationale verdragen werden in het leven geroepen om het marien archeologisch erfgoed te vrijwaren. Een van de belangrijkste internationale verdragen is de UNESCO Conventie uit 2001 voor de bescherming van het onderwatererfgoed. De conventie wil door middel van internationale samenwerking de bescherming van erfgoed onder water garanderen, omdat andere zeerechtverdragen dat onvoldoende doen. België heeft op 5 augustus 2013 deze conventie geratificeerd, en is daarmee het 45ste land dat deze belangrijke conventie bekrachtigt. Op 1 juli 2014 werd de nieuwe wet betreffende de bescherming van het cultureel erfgoed onder water van kracht.

In de periode 2013-2016 liep het project 'Archeologisch onderzoek in de Noordzee: ontwikkeling van een efficiënte evaluatiemethodologie en voorstellen tot een duurzaam beheer in België (SeArch)' (Missiaen *et al.*, 2016). Vanuit dit project werden een aantal praktische tools en richtlijnen aangereikt (Van Haelst *et al.*, 2016a, b, c) die kunnen aangewend worden door gebruikers van de Noordzee om erfgoed te detecteren en te vrijwaren van ongecontroleerde vernieling.

Specifiek voor scheepswrakken geeft de wrakkendatabank van de Vlaamse Hydrografie de meest recente situatie van het aantal en de locatie van scheepswrakken binnen het BNZ. Figuur 5.6–1 geeft een overzicht van de locatie van deze scheepswrakken, welke verspreid voorkomen over het hele BNZ. Deze kaart (zie Figuur 5.6–1, Kaart 7) toont dat er minstens 1 wrak gesitueerd is in sector 2od en 2 wrakken in sector 2br. Ter hoogte van controlezone 3 bevindt zich 1 wrak op de grens met het winningsgebied. Binnen sector 1a zijn 3 wrakken gesitueerd. In controlezones 4 en 5 zijn er geen wrakken gesitueerd volgens de laatste

waarnemingen en gegevens in de wrakkendatabank (Figuur 5.6–1). Geen van de wrakken die zich in de controlezones bevinden, zijn beschermde wrakken (zie Kaart 7).



Figuur 5.6–1: Overzicht van scheepswrakken in het BNZ op basis van de wrakkendatabank (<https://www.afdelingkust.be/nl/wrakkendatabank>)

5.6.3 Autonome ontwikkeling

Een ontwikkeling die een wijziging in het zeelandschap zal aanbrengen, is de bouw van nieuwe windparken in de nieuwe zone voor hernieuwbare energie in het noordwesten van het BNZ (MRP 2020-2026). Gezien de grote afstand van de nieuwe zone voor hernieuwbare energie tot de kust (minstens 33 km) zullen de windparken vanaf het strand niet zichtbaar zijn.

Naast de bouw van de windparken zou het zeezicht mogelijks gewijzigd kunnen worden door de ontwikkelingen in de scheepvaartsector. De groei van de havens en de vraag naar grotere schepen zou het bestaande beeld kunnen wijzigen.

De verdere bouw van windparken heeft eveneens een potentiële impact op het mogelijk aanwezige maritiem erfgoed. Ook het groeiende scheepvaartverkeer kan een mogelijke impact hebben op het maritiem erfgoed, gezien er een tendens bestaat naar steeds grotere schepen, waarbij steeds meer baggerwerkzaamheden genoodzaakt zijn om de vaarroutes en havens toegankelijk te houden voor deze scheepsreuzen.

5.6.4 Effectbespreking

5.6.4.1 Effecten op zeezicht

De mariene aggregaatextractie heeft een impact op het zeezicht door de aanwezigheid van zandwinningsschepen in de controlezones en door het aan- en afvaren van deze schepen naar de havens. Ten gevolge van de natuurlijke kromming van de aardbol zullen schepen vanaf een zekere afstand tot de kust evenwel ‘verdwijnen’ achter de horizon (voor een waarnemer vanaf de kust).

Gezien de beschouwde activiteit voor uitvoeringsscenario BAU en 2 (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, en 4) een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt, is er geen sprake van een toename van de verstoring van het zeezicht, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd. Enkel ter hoogte van controlezone 5 in scenario 1 en 3 gaat het over een 'nieuwe' activiteit en bijgevolg toename van de verstoring van het zeezicht, gezien er tot op heden nog geen mariene aggregaatextractie plaatsvindt. Echter, deze controlezone bevindt zich op grote afstand van de kustlijn, waardoor het effect op zeezicht vanuit de kust minimaal is. Bovendien geldt dat voor alle uitvoeringsscenario's de scheepsbewegingen opgaan in het heersende drukke scheepvaartverkeer. Scheepstrafiek maakt integraal deel uit van het zeelandschap en vormt een onderdeel van de landschapsbeleving voor de mensen op de dijk of in de havens.

Er is geen sprake van een toename van de verstoring van het zeezicht door de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3 en 4 (scenario BAU en scenario 2) gezien het gaat om een verderzetting van de reeds bestaande activiteit. Er zou een mogelijke toename van verstoring van het zeezicht kunnen zijn door de mariene aggregaatextractie in controlezone 5 (scenario 1 en scenario 3), gezien het daar een nieuwe activiteit betreft. Deze zone ligt echter ver verwijderd van de kust, waardoor de verstoring van het zeezicht verwaarloosbaar is. De scheepsbewegingen onder alle uitvoeringsscenario's gaan op in het heersende drukke scheepvaartverkeer, dat onderdeel uitmaakt van de beleving van het zeelandschap. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op zeezicht als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beschouwd. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsalternatieven.

5.6.4.2 Effecten op cultureel erfgoed

Mariene aggregaatextractie heeft een mogelijke impact op het maritiem cultureel erfgoed (wrakken, paleolandschappen...). Op de overige aspecten van het cultureel erfgoed van de zee en kust (varend erfgoed, bouwkundig erfgoed aan de kust, landschappen met erfgoedwaarde en roerend en immaterieel erfgoed) heeft de beschouwde activiteit geen impact. Deze werden dus ook niet besproken binnen voorliggend MER.

Mariene aggregaatextractie houdt onvermijdelijk een verstoring in van de zeebodem en het hier (potentieel) aanwezige maritiem cultureel erfgoed binnen de controlezones. Dit betekent bijgevolg een mogelijk verlies of mogelijke beschadiging van maritiem cultureel erfgoed (landschappen, artefacten, wrakken...). Binnen of in de onmiddellijke omgeving van controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 is er kennis van de aanwezigheid van 7 wrakken (zie eerder).

Anderzijds kan het aanwezige erfgoed eveneens schade toebrengen aan de zuigkop of sleeppijp van de sleepopperzuiger, of kan er contaminatie van het gewonnen zand optreden door hout en steenkool, vaak geassocieerd met oudere wrakken (Van Haelst *et al.*, 2014).

Deze problematiek werd behandeld in het project 'Archeologisch onderzoek in de Noordzee: ontwikkeling van een efficiënte evaluatiemethodologie en voorstellen tot een duurzaam beheer in België (SeArch)' (2013-2016) (Missiaen *et al.*, 2016), en resulteerde in een reeks protocollen die dienen als mitigerende maatregelen bij het aantreffen van archeologische vondsten op zeegranulaatwerven (Van Haelst *et al.*, 2016a), tijdens werkzaamheden op zee (Van Haelst *et al.*, 2016b), en op het strand of in de getijdenzone (Van Haelst *et al.*, 2016c). Hierin wordt een duidelijke methodologie aangereikt ten aanzien van de stakeholders (zoals de zandwinningssector) om mogelijk maritiem cultureel erfgoed te detecteren, te melden, en welke stappen verder dienen ondernomen te worden om deze volgens internationaal aanvaarde standaarden te beheren en te vrijwaren van ongecontroleerde vernieling. Er werd ook werk gemaakt van een handleiding met praktische aanbevelingen ('*best practice*') voor de commerciële industrie en overheidsinstellingen betrokken bij mariene werkzaamheden met o.a. advies en procedures voor alle fasen van de ontwikkeling en exploitatie (Missiaen *et al.*, 2016). Binnen voorliggend MER dienen alle aangereikte protocollen en handleidingen maximaal aangewend te worden tijdens de verschillende werkzaamheden van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5. Met name het "Protocol voor het melden van archeologische vondsten op tijdens werkzaamheden op zee" (Van Haelst *et al.*, 2016b) dient geconsulteerd te worden.

Mariene aggregaatextractie betekent een mogelijk verlies of mogelijke beschadiging van maritiem cultureel erfgoed. Mits maximale toepassing van de praktische aanbevelingen en maximaal gebruik van de praktische handleidingen van het SeArch project (i.e. de protocollen en handleiding), wordt het effect als **gering negatief** beoordeeld. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsalternatieven.

5.6.4.3 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op zeezicht & cultureel erfgoed

Er is geen sprake van een toename van de verstoring van het zeezicht door de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3 en 4 (scenario BAU en scenario 2) gezien het gaat om een verderzetting van de reeds bestaande activiteit. Er is wel sprake van een toename van de verstoring van het zeezicht in scenario 1 en 3, gezien deze controlezone 5 betrekken. Echter, gezien de grote afstand van deze zone tot de kustlijn, wordt ook dit effect als minimaal beschouwd. De scheepsbewegingen gaan op in het heersende drukke scheepvaartverkeer, dat onderdeel uitmaakt van de beleving van het zeelandschap. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op zeezicht als verwaarloosbaar/vrijwel geen effect (0) beschouwd.

Mariene aggregaatextractie betekent een mogelijk verlies of mogelijke beschadiging van maritiem cultureel erfgoed. Mits maximale toepassing van de praktische aanbevelingen en maximaal gebruik van de praktische protocollen resulterend uit het SeArch project (zie eerder), wordt het effect als gering negatief (-) beoordeeld.

In onderstaande tabel worden de effecten op zeezicht & cultureel erfgoed samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).

Effecten op zeezicht & cultureel erfgoed	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Effecten op zeezicht	0	0	0	0
Effecten op cultureel erfgoed	-	-	-	-

5.6.5 Leemten in de kennis

Het maritiem cultureel erfgoed binnen het BNZ is slechts gedeeltelijk gekend. Diverse scheepswrakken konden in de loop der jaren worden gelokaliseerd, maar over het overige maritiem cultureel erfgoed bestaat nog een leemte in de kennis.

5.6.6 Mitigerende maatregelen

Binnen het SeArch project werd gewerkt aan praktische aanbevelingen ('best practice') voor de commerciële industrie en overheidsinstellingen betrokken bij mariene werkzaamheden met o.a. advies en procedures voor alle fasen van de ontwikkeling en exploitatie (Missiaen *et al.*, 2016), en aan een praktische handleiding voor de identificatie, het melden en behandelen van archeologische vondsten op zee (Van Haelst *et al.*, 2016a, 2016b, 2016c). Deze aanbevelingen en handleidingen dienen maximaal aangewend te worden tijdens de werkzaamheden in het kader van mariene aggregaatextractie.

5.6.7 Monitoring

Voor deze discipline wordt geen specifieke monitoring voorgesteld.

5.7 VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN

5.7.1 Inleiding

In de Belgische mariene wateren zijn tal van gebruikers actief. In onderstaande tabel wordt aangegeven met welke gebruikers interactie verwacht kan worden tijdens de werkzaamheden in het kader van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4, en 5, gebaseerd op de afgebakende zones voorzien in het MRP 2020-2026, en of deze al dan niet relevant zijn om verder mee te nemen in voorliggend MER.

Tabel 5.7-1: Overzicht gebruikers van het Belgisch deel van de Noordzee en hun interactie met mariene aggregaatextractie op basis van het Marien Ruimtelijk Plan 2020-2026

Gebruiker	Interactie met mariene aggregaatextractie	
Natuurbescherming (Kaart 2)	JA	Controlezone 2 ligt volledig binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'. Controlezone 4 ligt in de nabijheid van het SBZ-H 'Vlaamse Banken' – zie Hoofdstuk 'Passende Beoordeling'
Pijpleidingen en kabels (Kaart 5)	JA	Overlap van kleine delen van controlezones 1, 2, 5 en nagenoeg volledige controlezone 3 met de corridor voor kabels en pijpleidingen zoals voorzien in het MRP 2020-2026
Windparken / hernieuwbare energie (Kaart 3)	NEE	Controlezone 4, en meer bepaald sector 4a (Noordhinder) overlapt met de nieuwe zone voor hernieuwbare energie in het noordwestelijke deel van het BNZ (MRP 2020-2026). Gezien de toekomstige activiteit in het kader van de voorbereidende studies en/of aanleg van windparken in deze nieuw aangeduide zone voor hernieuwbare energie is sector 4a gesloten voor ontginning. Bijgevolg dient geen conflict met deze activiteit verwacht te worden en wordt deze niet verder besproken.
Zeewering	JA	De testzone voor zeewering bevindt zich nabij de kust ter hoogte van De Panne. Er is geen overlap met deze zone of met gekende geplande kustverdedigingsprojecten. Echter, extractieactiviteiten binnen controlezones in voorliggend MER kunnen een impact hebben op aspecten van het BNZ die onrechtstreeks een invloed zullen hebben op kustverdediging
Wetenschappelijk onderzoek (Kaart 6)	NEE	Er is overlap met afgebakende zones voor onderzoek, meer bepaald met het monitoringgebied THBREF binnen controlezone 1a. Monitoring in deze zone loopt vermoedelijk af in 2023, waarna ontginning er terug kan plaatsvinden. Voor voorliggend MER werd in overleg met BMM uitgegaan van het gesloten zijn van de zone voor de volgende concessieperiode, waardoor geen wijzigingen zijn tov huidige praktijk en bijgevolg niet verder meegenomen in voorliggend MER. De radartoren 'Oostdyck' bevindt zich aan de rand van de sector 2od (controlezone 2). Er wordt geen conflict met deze activiteit verwacht binnen voorliggend MER.
Scheepvaart en havens (Kaart 4)	JA	Er is gedeeltelijk (en minimale) overlap tussen meerdere controlezones en scheepvaartroutes. Controlezone 2 bevindt zich bovendien in de nabijheid van een ankergebied. Zie ook Hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten'
Commerciële visserij	JA	De controlezones overlappen met de visgronden van de commerciële visserij (welke het volledige BNZ beslaan).

Gebruiker	Interactie met mariene aggregaatextractie	
Mariene aquacultuur (Kaart 3)	NEE	De zones waar de mogelijkheid bestaat om aquacultuur uit te oefenen (zones voor hernieuwbare energie, zones voor industriële en commerciële activiteiten), overlappen met controlezone 4 (meer bepaald sector 4a) en grenzen aan controlezone 1, 2 en 5. Gezien sector 4a gesloten is voor ontginning in voorliggend MER, dient geen conflict met deze activiteit verwacht te worden voor die zone
Baggerwerken (Kaart 5)	JA	Er is overlap met zones die gebaggerd worden ten behoeve van de maritieme toegankelijkheid. De baggerstortzones en zones gereserveerd voor aanduiding van nieuwe stortzones vallen binnen controlezone 3 (sector 3b momenteel gesloten).
Militaire activiteiten (Kaart 6)	JA	Controlezone 2 (met name sectoren 2br en 2kb) overlapt gedeeltelijk met een militaire zone voor schietoefeningen vanop de kust (schietsector Lombardsijde). Controlezone 1a overlapt met een zone voor destructie van munitie
Toerisme en recreatie	JA	Mogelijke interactie met pleziervaart, recreatieve visserij, watersportactiviteiten zoals kitesurfen, etc.
Overige commerciële en industriële activiteiten (Kaart 3)	NEE	5 nieuwe zones voor commerciële en industriële activiteiten zijn aangeduid in het Marien Ruimtelijk Plan 2020-2026 (waarvan 2 nabij controlezone 2 voor ontginning), maar voorlopig zijn geen plannen gekend voor deze zones (CIA zones A en B). Er wordt bijgevolg verder geen rekening mee gehouden voor de effectbeoordeling.

De impact op de natuurbeschermingsgebieden wordt besproken binnen de 'Passende Beoordeling' (§5.3.5). De impact op de scheepvaart en havens wordt grotendeels besproken binnen het hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten' (§ 5.8).

Volgens het MRP 2020-2026 vertonen de controlezones voor de winning van mariene aggregaten een overlap in ruimtelijk gebruik met nagenoeg alle andere antropogene activiteiten. Echter, niet alle activiteiten worden verwacht evenveel impact te ondervinden van de mariene aggregaatextractie (zie bovenstaande tabel). In de volgende paragrafen wordt voor de overlappende activiteiten een beschrijving van de referentiesituatie gegeven op basis van onder meer de relevante themateksten van het Compendium Kust en Zee (versie 2018), en het MRP 2020-2016 (Bijlage I). Vervolgens wordt de impact van de mariene aggregaatextractie op deze aspecten besproken en beoordeeld.

5.7.2 Visserij

5.7.2.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Visserijgronden

De 'Belgische visserijzone' komt overeen met de grenzen van de exclusief economische zone (de zone vanaf 12 nautische mijl (nm), waarbinnen het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB - Verordening (EU) nr. 1380/2013) van kracht is. Deze zone geeft in principe ongelimiteerde toegang aan vissers van alle EU-lidstaten, mits enkele uitzonderingen. In de territoriale zee (de zone vanaf de gemiddelde laagwaterlijn tot 12 nm) wordt de visserij exclusief voorbehouden aan Belgische vissers, al zijn er onder bepaalde voorwaarden eveneens Franse en Nederlandse vissers toegelaten op basis van multilaterale overeenkomsten en Europese regelgeving. In de territoriale zee mogen vissersschepen tussen 0 en 12 nm geen motorvermogen hebben boven 221 kW indien ze met een boomkor vissen, en tussen de 0 en 3 nm worden enkel schepen met een bruto tonnage van minder dan 70 BT toegelaten die ingeschreven zijn in het Kustvisserssegment. Een uitbreiding van deze zone tot 4,5 nm werd opgenomen in het kader van het

Marien Ruimtelijk Plan in 2014 (KB van 20 maart 2014), maar werd niet goedgekeurd op EU-niveau op basis van het vetorecht van elke geïmpacteerde lidstaat (Polet *et al.*, 2018).

De visserijactiviteiten zijn verboden ter hoogte van de Paardenmarktsite, een stortplaats van oorlogsmunitie (zie verder 'Militaire activiteiten'). Bepaalde visserijactiviteiten zijn eveneens verboden in de omgeving van enkele scheepswrakken ter bescherming van het cultureel erfgoed onder water (MB van 4 oktober 2016). Daarnaast stelt het KB van 11 april 2012 een verbod in voor reguliere scheepvaart (en dus *de facto* visserij) in een veiligheidszone van 500 m rond de windmolenparken (zie verder 'Energie'). De zones voor hernieuwbare energie zijn dus niet toegankelijk voor commerciële visserij. Ten slotte is visserij ook verboden in het gericht marien reservaat Baai van Heist (Polet *et al.*, 2018; MRP 2020-2026, Bijlage 1).

In het Marien Ruimtelijk Plan 2020-2026 (KB van 22/05/2019) worden 3 zoekzones voor bodemintegriteit vastgelegd (waarvan 2 binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'), waarbinnen visserij bepaalde beperkingen kan opgelegd worden. Binnen deze zones kunnen eveneens maatregelen worden voorzien om enerzijds alternatieve, duurzame visserij te stimuleren en anderzijds het milieu beter te beschermen. Voor de zoekzones kan er, op basis van een advies van de BMM, één of meerdere gebieden aangeduid worden om de bodemintegriteit te behouden, met als doel het bereiken van de goed milieutoestand. De bekrachtiging en inwerkingtreding van concrete maatregelen dient echter steeds te gebeuren op Europees niveau (Verordening (EU) Nr. 1380/2013 – GVB). Eerder voorgestelde beperkingen op bodemberoerende activiteiten binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' (MRP 2014-2020) werden door het Europees Parlement verworpen (14 juni 2018 - 2018/2614(DEA)) wegens ontoereikend. Momenteel is een nieuwe studie lopende in opdracht van FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, ter onderbouwing van mogelijke visserijmaatregelen in de zoekzones aangeduid in het nieuwe MRP (2020-2026). De studie dient halverwege 2021 afgerond te worden, en bestaat uit 3 luiken waaronder een bepaling van de biologische waarde van de 3 gebieden, bepaling van de heersende visserijdruk, en ten slotte een risicoanalyse. Aan de hand hiervan zullen verschillende mogelijke scenario's voor visserijmaatregelen voorgesteld worden (m.m. Dienst Marien Milieu, FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu 2020).

De Belgische kustwateren zijn de habitat van volgroeide demersale vissoorten zoals *Pleuronectes platessa* (schol), *Limanda limanda* (schar), *Solea solea* (tong), *Gadus morhua* (kabeljauw), *Merlangius merlangus* (wijting) én de pelagische soort *Clupea harengus* (haring). Anders dan het jonge visbestand, dat een meer terreingebonden spreiding vertoont, verplaatsen de volwassen vissen zich het hele jaar regelmatig, afhankelijk van het paai- of voedingsgedrag. Dit betekent dat deze volgroeide vissen minder duidelijk in bepaalde zones en specifieke periodes aan de Belgische kust verblijven. Op basis van BMM-controlevluchten en ILVO-gegevens kan enig inzicht worden verkregen in de meest bevestigde gebieden in het BNZ (Pecceu *et al.*, 2014). De visserij op garnalen situeert zich vooral op de zandbanken, de visserij op andere soorten eerder op de geulen tussen zandbanken en op de flanken van de zandbanken (MRP 2020-2026, Bijlage 1).

- De garnalenvisserij wordt door Vlaamse vissersvaartuigen uitgevoerd in de kustzone in de Vlaamse Banken, Oostende en de Kustbanken;
- Boomkorvisserij (zowel Vlaamse als Nederlandse) is actief in de ruime omgeving van de Vlakte van de Raan, de Zeelandbanken en de Hinderbanken. Volgens andere gegevens (Belgische Staat, 2012b) is de Belgische boomkoractiviteit geconcentreerd op de Vlaamse Banken en ten zuiden van de Gootebank;
- Grotere boomkorvaartuigen zijn uniformer verdeeld over het BNZ, maar hun intensiteit is lager;
- De bordenvisserij is eerder beperkt op het BNZ tussen de Gootebank en Thornton Bank en ten zuiden van de Vlakte van de Raan;
- De warrel- en vooral de kieuwnetvisserij is vooral een Franse aangelegenheid en beperkt zich offshore van de twaalfmijlszone op het BNZ zelf en tot de rand van de Frans-Belgische territoriale grens.

Belgische vissersvloot

Op basis van het besluit van de Vlaamse regering van 16 december 2005 wordt de vissersvloot onderverdeeld in drie segmenten:

- Een Groot Vlootsegment (GVS): alle vissersvaartuigen met een motorvermogen van meer dan 221 kW en gelijk aan of minder dan 1.200 kW;

- Een Klein Vlootsegment (KVS): alle vissersvaartuigen die een motorvermogen hebben van 221 kW of minder, met uitsluiting van het Kustvisserssegment;
- Een Kustvisserssegment: alle vissersvaartuigen die een motorvermogen hebben van 221 kW of minder, een tonnenmaat van hoogstens 70 BT en die zeereizen ondernemen van maximaal 48 uur met een Belgische haven als begin- en eindpunt. De aansluiting bij het Kustvisserssegment gebeurt op vrijwillige basis en dient goedgekeurd te worden door de Dienst Visserij.

De Belgische vissers zijn hoofdzakelijk actief buiten de Belgische zeegebieden, namelijk in de zuidelijke en centrale Noordzee, de Keltische Zee, het Engels Kanaal, de Ierse Zee en de Golf van Gascogne.

Aanvoer en besomming

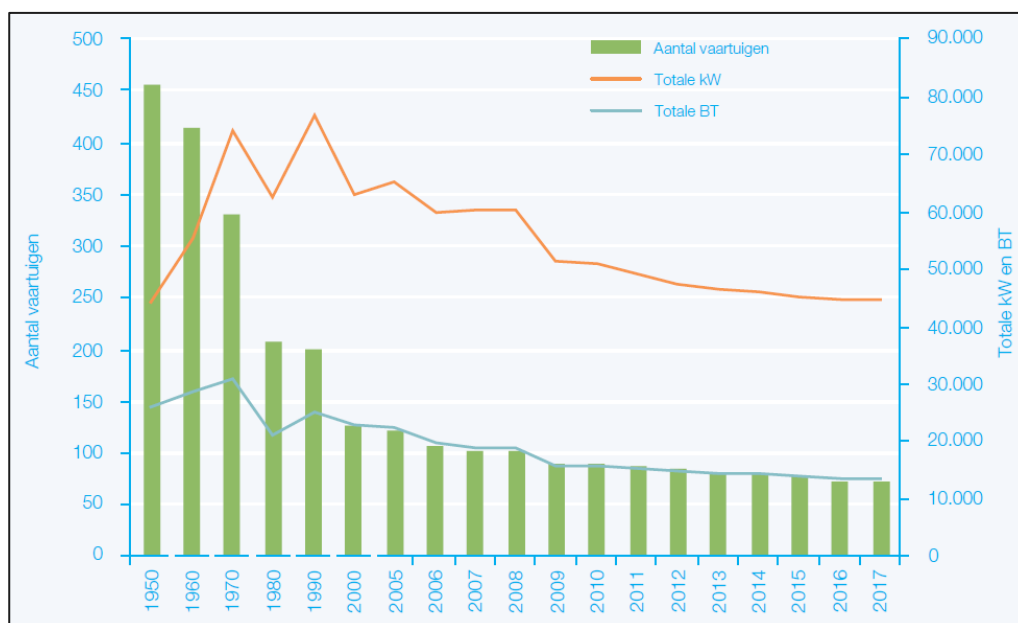
In 2017 werd 16.728 ton verhandeld in Belgische havens en 5.414 ton in buitenlandse havens. De haven van Zeebrugge staat in voor 64,1 % van de aanvoer in Belgische havens, Oostende voor 34,1 % en Nieuwpoort voor 1,8 %. Qua aanvoervolume vormden schol, tong, ponen, inktvissen en roggen de belangrijkste soorten in 2017 (Velghe & Scherrens, 2018).

De besomming of omzet is de opbrengst van de gevangen en in de openbare afslag verkochte visserijproducten (verhandelde + niet-verhandelde waarde). De totale besomming van vis door Belgische vissersvaartuigen steeg nagenoeg constant na de Tweede Wereldoorlog van ongeveer 80 miljoen euro (geïndexeerde waarde ten opzichte van basisjaar 2007) tot pieken van ongeveer 130 miljoen euro op het einde van de jaren '80 en begin de jaren '90 (website 'Een Eeuw Zeevisserij in België', VLIZ). Nadien daalde de jaarlijkse omzet tot 2009 (68.367 miljoen euro). In 2017 bedroeg de omzet 88.183 miljoen euro. Tong bleef met 27,8 % van de besomming de belangrijkste vissoort voor de Belgische visserij in 2017 (Velghe & Scherrens, 2018).

Maatschappelijk belang

De Belgische zeevisserijvloot bestond in 2017 uit 71 vaartuigen met een totaal vermogen van 45.051 kW en een bruto tonnage van 13.712 BT (Velghe & Scherrens, 2018). Het aantal Belgische vissersvaartuigen vertegenwoordigt daarmee minder dan 0,1 % van de totale Europese vloot. Tussen 1950 (457 vaartuigen) en 2000 (127 vaartuigen) was er een sterke daling van het aantal actieve vissersschepen (zie Figuur 5.7–1). Het totale motorvermogen kende echter geen vergelijkbare afname en bleef relatief stabiel. Dit is hoofdzakelijk te wijten aan de tendens naar grotere vaartuigen binnen de boomkorvisserij (Rijnsdorp *et al.*, 2008) die onder meer mogelijk gemaakt werd door het samenvoegen van motorvermogens (Operationeel Programma in uitvoering van het Nationaal Strategisch Plan voor de Belgische visserijsector 2007-2013).

Een andere belangrijke uitdaging voor de Belgische visserijsector betreft het verjongen van de vloot. In 2017 bedroeg de gemiddelde leeftijd van de romp (casco) van de Belgische vissersvaartuigen 28 jaar. 77 % van de vaartuigen is 20 jaar of ouder, 41 % heeft zelfs de leeftijd van 40 jaar bereikt (Van Bogaert & Platteau, 2018). Doordat een aantal vaartuigen hun motor vervangen hebben en efficiëntere motoren gingen gebruiken na de brandstofcrisis in 2008, ligt de gemiddelde leeftijd van een motor een stuk lager (15 jaar). Echter, de tendens van motorvernieuwing is nagenoeg geheel stilgevallen. De vraag naar nieuwbouwmogelijkheden (met steun) ter vervanging van bestaande schepen neemt reeds enkele jaren sterk toe (Van Bogaert & Platteau, 2018), maar vanuit het GVB wordt geen steun verleend voor het bouwen van nieuwe schepen.



Figuur 5.7–1: Evolutie van de Belgische vissersvloot, aantal vaartuigen en capaciteit (ton en kW) op 31 december van het jaar, 1950-2017 (uit Polet *et al.*, 2018)

5.7.2.2 Effectbespreking

Aangezien binnen de controlezones voor zandwinning gevestigd mag worden en gezien de beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, en 4 onder scenario BAU en 2) een voortzetting inhoudt van de reeds bestaande activiteit, is er geen sprake van verlies aan visserijgronden. Enkel binnen scenario 1 en 3, waarbij de extractieactiviteiten worden uitgebreid naar controlezone 5, is er sprake van een extra overlap tussen zandextractie en visserijgronden. De benthische visserij richt zich evenwel meer op de flanken en geulen tussen de zandbanken, terwijl de zandwinning voornamelijk op de toppen van de zandbanken plaatsvindt. Garnalvisserij richt zich echter wel eerder op de hoger gelegen delen van de zandbanken. De garnalenvisserij wordt evenwel voornamelijk uitgevoerd nabij de kustzone rond de Vlake van de Raan, Oostende en de Kustbanken (Bijlage 1 Marien Ruimtelijk Plan), waardoor enkel zandwinning in controlezone 3 potentiële ruimtelijke conflicten met zich meebrengt. Er is hierbij slechts sprake van een tijdelijk ruimtelijk conflict (temporeel).

Het mogelijke effect van zandextractie op visserij kan zowel direct (bovenvermeld ruimtelijk conflict) als indirect zijn. Extractie zorgt voor een tijdelijke verstoring van de vissen door omwoeling van de bodem (zie ook discipline 'Fauna, Flora & Biodiversiteit – Epibenthos & Visfauna'). Of de vissen terugkeren naar de verstoorde gebieden is vooral afhankelijk van de aanwezigheid van voedselbronnen: voornamelijk borstelwormen, tweekleppigen en kreeftachtigen. In de discipline 'Fauna, Flora & Biodiversiteit' werd reeds aangehaald dat in het BNZ tot op heden geen éénduidige impact wordt waargenomen van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen (De Backer & Hostens, 2014). Aangezien vissen zich immers gemakkelijk en snel kunnen verplaatsen, is ook het effect van mortaliteit op de visgemeenschappen tijdens de ontginning beperkt. Enkele soorten blijken evenwel gevoelig te zijn voor ontginningsactiviteiten, zoals zandspiering, die in de lente van 2014 beschadigd drijvend aan het wateroppervlak waargenomen werd onmiddellijk na ontginning ter hoogte van de Hinderbanken (De Backer & Hostens, 2014). Zandspiering is evenwel geen doelsoort van de commerciële visserij.

Het direct effect van de mariene aggregaatextractie op de visserij is beperkt gezien de benthische visserij zich meer op de flanken en geulen tussen de zandbanken richt, en gezien garnalenvisserij voornamelijk plaatsvindt buiten de zones waar het meest (intensief) ontgonnen wordt. Bovendien treedt er geen wijziging op ten opzichte van de huidige toestand. Het mogelijke indirecte effect is eveneens beperkt gezien in het BNZ tot op heden geen éénduidige impact wordt waargenomen van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de visserij als **gering negatief** beschouwd. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsscenario's.

5.7.3 Aquacultuur

5.7.3.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Belang – De globale aquatische productie (wildvangst én aquacultuur, inclusief aquatische planten) bedroeg in 2016 202,2 miljoen ton. Hiervan nam aquacultuur 54,5 % (110 miljoen ton) voor haar rekening, wat een sterke stijging is ten opzichte van eerdere decennia (vb. in 1990 en 2000 bedroeg het aandeel aquacultuur slechts respectievelijk 13,4 % en 25,7 %). Daarmee is aquacultuur globaal de snelst groeiende voedselproductiesector met een gemiddelde jaarlijkse toename van 7,3 % sinds 1990 (Bossier *et al.*, 2018).

De globale maricultuurproductie (i.e. kweek van mariene soorten op zee en op land) bedroeg in 2016 58,9 miljoen ton. De Europese Unie (EU) nam hiervan 0,99 miljoen ton (1,7 %) voor haar rekening, terwijl Europa in totaal 2,44 miljoen ton (4,1 %) produceerde (Bossier *et al.*, 2018). Binnen Europa is de belangrijkste maricultuurproducent Noorwegen (hoofdzakelijk zalm) met een totaal volume van 1,3 miljoen ton, wat overeenkomt met 54 % van het Europese totaal. België is een kleine speler op het vlak van aquacultuur: de zoetwateraquacultuur bleef in 2016 beperkt tot een productievolume van slechts 44 ton; en er waren geen commerciële maricultuuractiviteiten in datzelfde jaar (Bossier *et al.*, 2018).

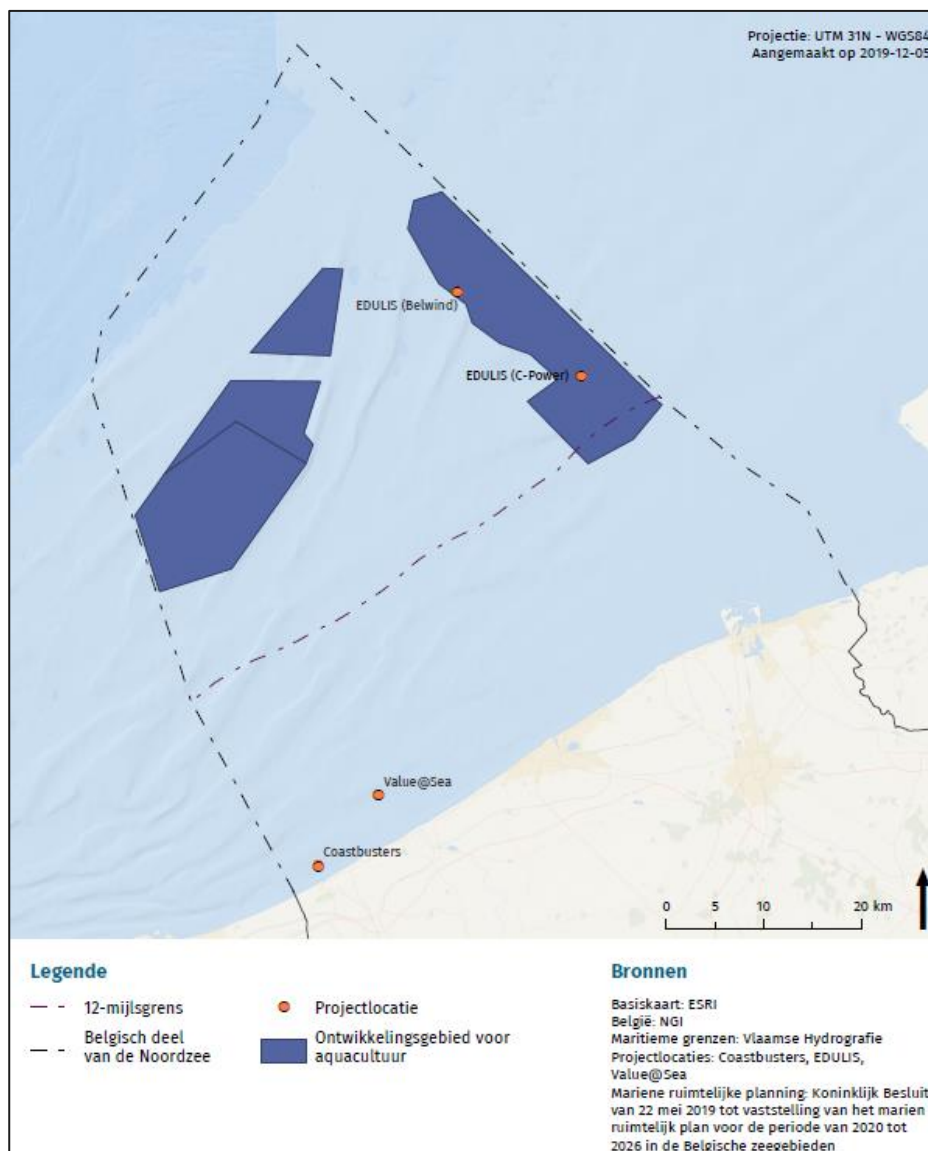
Net zoals de commerciële visserij, valt het aquacultuurbeleid (inclusief mariene aquacultuur of maricultuur) op Europees niveau onder de koepel van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB; Verordening (EU) nr. 1380/2013). Duurzame aquacultuur is tevens één van de centrale doelstellingen van het Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij (EFMZV, Verordening (EU) nr. 508/2014) (Bossier *et al.*, 2018).

Ruimtegebruik – In het vorige Marien Ruimtelijk Plan (MRP 2014-2020, KB van 20 maart 2014) werd al onder strikte voorwaarden de mogelijkheid voor duurzame maricultuur in de windmolenconcessiezones van Belwind I en C-Power voorzien (binnen de Oostelijke zone voor hernieuwbare energie; Kaart 3). Voorwaarden voor het uitvoeren van aquacultuuractiviteiten binnen de concessiezones zijn dat de windmolenconcessiehouders akkoord gaan en dat de maricultuuractiviteiten het eutrofiëeringsniveau binnen de concessiezone verminderen (Bossier *et al.*, 2018). In het nieuw MRP (2020-2026) werden tevens nieuwe zones voor aquacultuuractiviteiten afgebakend, die overeenkomen met de nieuwe zones voor hernieuwbare energie: Noordhinder Noord, Noordhinder Zuid en Fairybank (zie Kaart 3). De voorwaarden voor het uitvoeren van aquacultuuractiviteiten binnen deze nieuw aangeduide zones zijn identiek aan de reeds toegewezen Oostelijke zone, met als extra bepaling voor Noordhinder Zuid en Fairybank dat er een N2000-toelating dient bekomen te worden (KB van 2 juli 2019), daar deze gelegen zijn binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

Binnen de concessiezones van C-Power en Belwind vond in 2016-2019 het EDULIS-project plaats, waarbij er gekeken werd naar de economische en ecologische haalbaarheid van mosselkweek in offshore windmolenparken. Voorlopig vinden er geen andere aquacultuurprojecten plaats binnen de zones voor hernieuwbare energie.

Ook binnen de 5 afgebakende zones voor Commerciële en Industriële activiteiten (MRP 2020-2026, Bijlage 1, zones A-E; zie ook Hoofdstuk 5.7.4; Kaart 3), kunnen aquacultuuractiviteiten uitgevoerd worden. Zo werd er in zone C nabij de kust ter hoogte van Nieuwpoort recent het proefproject Value@Sea (2017-2019) afgesloten, dat keek naar de opties voor een geïntegreerde teelt van platte oester, sint-jacobsschelp en suikerwier. Nog nabij de kust vond ook het Coastbusters I proefproject (2016-2019) plaats voor de kust van De Panne, en de opvolger Coastbusters II (2020-2022), met een link naar kustverdediging (Figuur 5.7–2).

Naar de toekomst toe kan er verwacht worden dat het aantal maricultuurprojecten binnen het BNZ zal toenemen, gezien ook de interesse vanuit de Blauwe Cluster (<https://www.blauwecluster.be/nieuws/vijftien-innovatieprojecten-goedgekeurd-2019>) en andere initiatieven, met recent goedgekeurde projecten als 'Wier en Wind' (zeewierkweek binnen het Norther windpark, 2019-2022), een pilootproject voor de kweek van platte oester in een Belgisch windpark (<https://www.h2020united.eu/pilots/2-uncategorised/42-offshore-wind-and-flat-oyster-aquaculture-restoration-in-belgium>) en het project SYMAPA (2019-2022) dat onderzoek doet naar de synergie tussen maricultuur en passieve visserij in de zone Westdiep.



Figuur 5.7–2 Overzicht van demonstratieprojecten omtrent aquacultuur binnen het BNZ (Bron: Kustportaal)

5.7.3.2 Effectbespreking

Verschillende van de zones voor maricultuur grenzen aan of liggen in de nabijheid van controlezones 1, 2, 3, 4 of 5 (zie Kaart 3). Mogelijks kan de mariene aggregaatextractie in deze (en de andere) controlezone(s) ecotoxicologische effecten veroorzaken bij de (potentieel toekomstig) gekweekte organismen. Maricultuur vereist namelijk een goede kwaliteit van het zeewater en het omgevende fytoplankton (zo weinig mogelijk zware metalen en PCB's) (Bijlage 1 MRP 2020-2026). Ecotoxicologische effecten kunnen optreden ten gevolge van het opnieuw in suspensie brengen van fijn materiaal door overflow van sediment van op het zandwinningschip en transport van toxische stoffen (mogelijk gebonden aan dit fijne materiaal) naar de nabijgelegen zone voor maricultuur. Anderzijds kunnen door verstoring van de sedimentlagen of het blootleggen van onderliggende sedimenten organisch materiaal, zware metalen of anaerobe sedimentlagen vrijkomen, eveneens met mogelijke negatieve effecten op de nabije gekweekte organismen. De sterke stroming van het zeewater zorgt er evenwel voor dat er een snelle verversing van het zeewater en dus een snelle verdunning van deze mogelijk vrijgekomen toxische stoffen optreedt.

Naast ecotoxicologische effecten kunnen ontginningsactiviteiten ook leiden tot een verhoging van de turbiditeit en sedimentatie van de turbiditeitspluim. Afhankelijk van de (toekomstig) gekweekte organismen, zullen deze mogelijks kwetsbaar zijn voor lokaal verhoogde concentraties gesuspendeerd materiaal (vb. filtervoeders zoals mosselen ed.). Resultaten over de hoeveelheid gesuspendeerd materiaal tijdens extractieactiviteiten ter hoogte van de Hinderbanken (controlezone 4) bevestigen dat, hoewel de

hoeveelheid gesuspendeerd materiaal tijdens extractieactiviteiten 1,25 x hoger ligt dan de natuurlijke achtergrondwaarden in het BNZ, de concentraties binnen de natuurlijke variabiliteit vallen (Van Lancker *et al.*, 2017). Bovendien zal de sterke stroming van het zeewater ook hier ervoor zorgen dat er een snelle verversing van het zeewater optreedt.

Gezien de huidige (beperkte) aquacultuuractiviteiten binnen het BNZ kleinschalig zijn en niet plaatsvinden binnen de controlezones voor mariene aggregaatextractie, is er geen sprake van ruimtelijk overlap. Het mogelijke effect van mariene aggregaatextractie op de huidige maricultuur is dan ook onrechtstreeks zoals hierboven beschreven. In de toekomst is er evenwel mogelijk sprake van ruimtelijk overlap tussen maricultuur in de zone voor hernieuwbare energie Noordhinder Noord en aggregaatextractie in controlezone 4a. Deze controlezone wordt binnen voorliggend MER echter als gesloten beschouwd, omwille van onderzoek en prospectie in het kader van de bouw van toekomstige windparken.

Mariene aggregaatextractie zou mogelijke ecotoxicologische effecten kunnen hebben op de (potentieel toekomstig) gekweekte organismen in de zones voor maricultuur door het potentieel vrijkomen van toxische stoffen bij de ontginningsactiviteit. Ook de toegenomen turbiditeit en daarmee gerelateerde sedimentpluim kan een indirect effect hebben op de kweek van bepaalde soorten. De ecotoxicologische effecten van extractie worden echter als verwaarloosbaar beschouwd, en de impact van turbiditeit gering negatief (zie voorheen). Door de sterke stroming van het zeewater treedt bovendien een zodanig snelle verdunning op dat het effect van mariene aggregaatextractie in het BNZ op de maricultuur als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beschouwd wordt. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsalternatieven.

5.7.4 Commerciële en industriële activiteiten

5.7.4.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Binnen het Marien Ruimtelijk Plan (MRP 2020-2026) worden er vijf zones (A-E) afgebakend waarbinnen commerciële en industriële activiteiten (CIA) kunnen plaatsvinden (zie Kaart 3). Onder commerciële en industriële activiteiten valt een brede waaier aan mogelijke activiteiten, onder andere aquacultuur (zie eerder), hernieuwbare energie, energieopslag, ontzilting, etc. De 5 zones bevinden zich op verschillende locaties in het BNZ omdat, afhankelijk van de concrete activiteit, andere vereisten gelden naar o.a. afstand tot de kust, waterdiepte, stroomsnelheid, sedimentkarakteristieken, etc. Zone A, B en C bevinden zich binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Gezien de aanwezigheid van zeer waardevolle habitats binnen zone C, wordt er in het MRP een extra bepaling toegevoegd voor het gebruik binnen deze zone: de bodemverstoring binnen deze zone mag niet meer dan 0.1 % zijn van de totale oppervlakte van de zone (KB van 2 juli 2019). Voor de zones D (uit de kust van Oostende) en E (Vlakte van de Raan) geldt dat er maximaal 50 % van de oppervlakte van die zones kan benut worden door een commerciële of industriële activiteit, of activiteiten (KB van 2 juli 2019).

5.7.4.2 Effectbespreking

Mariene aggregaatextractie zou mogelijks een (indirect) effect kunnen hebben op de potentieel toekomstige activiteiten in de zones voor CIA, vergelijkbaar aan de effecten op maricultuur (zie eerder). Gezien deze activiteiten momenteel nog niet concreet zijn, en gezien er geen ruimtelijk overlap is tussen deze zones en de controlezones voor mariene aggregaatextractie, wordt het effect als 'niet van toepassing' beschouwd binnen voorliggend MER.

5.7.5 Scheepvaart

5.7.5.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Voor een uitgebreide bespreking van de scheepvaart in het BNZ, wordt er verwezen naar Hoofdstuk 5.8 'Veiligheidsaspecten'. Hieronder volgt een korte bespreking van de referentiesituatie en autonome ontwikkeling binnen deze activiteit, gebaseerd op het Compendium Kust & Zee (Maes *et al.*, 2018).

Belang van de scheepvaart – Tegenwoordig wordt meer dan 80 % van de globale handel (in volume) over de zee vervoerd, goed voor 10,3 miljard ton aan goederen in 2016 (Maes *et al.*, 2018). De wereldhandelsvloot bestond op 1 januari 2017 uit 93.161 schepen met een totaal draagvermogen van 1,86 miljard DWT (dead-weight tonnage). België telde in datzelfde jaar 263 zeeschepen, goed voor 1,27 % van de globale DWT (Maes *et al.*, 2018).

De Belgische zeehavens zijn gesitueerd aan enkele van de drukste scheepvaartroutes ter wereld. Per jaar vinden er meer dan 150.000 scheepsbewegingen plaats in de zogenaamde Le Havre-Hamburg range (waaronder ook Antwerpen, Gent & Zeebrugge als belangrijke zeehavens naar voren komen). De totale trafiek in de Le Havre-Hamburg range (inclusief Oostende) bedroeg in 2017 1,195 miljard ton, waarvan de Vlaamse zeehavens een aandeel van 294,7 miljoen ton (24,7 %) bezaten, met Antwerpen als koploper met 223,6 miljoen ton (Maes *et al.*, 2018).

Types van scheepvaart – Er kunnen verschillende types van scheepvaart in het BNZ worden onderscheiden met hun eigen karakteristieken (Bijlage 1 MRP):

- Het internationaal wereldwijd verkeer door koopvaardischepen. Karakteristiek voor deze vorm van scheepvaart is dat men hier de schepen vindt met de grootse afmetingen en diepgang;
- 'Short sea shipping' door koopvaardischepen. Dit betreft de intra-Europese zeevaart die belangrijk is voor het duurzaam ontwikkelen van de Belgische en Europese vervoers- en verkeersmobiliteit;
- Kustvaart;
- Visserij. Het betreft zowel visserij in de BNZ als het verkeer van vissersschepen naar visgebieden daarbuiten;
- Werkverkeer, in het bijzonder in verband met offshore exploitatie (windmolens), zandwinning, baggeren...
- Pleziervaart;
- Toeristische vaart.

Ruimtegebruik – Een gezagvoerder van een schip zal in principe de meest gunstige koers voor het schip bepalen in functie van zijn bestemming, rekening houdend met obstakels, weersomstandigheden, verkeersdrukke en verschillende andere factoren die van belang zijn voor de veiligheid van het schip en de bemanning en het goede verloop van de reis. Ook commerciële overwegingen spelen hierbij een rol (besparen tijd en brandstof). Door de beperkte dieptes in de Belgische zeegebieden en de aanwezigheid van zandbanken is het voor dieper liggende schepen echter niet mogelijk om van het ganse gebied gebruik te maken. Zij maken veelal gebruik van zeegebieden waar zeker voldoende natuurlijke of gebaggerde diepte aanwezig is. Veel grote schepen varen dus via dezelfde verkeersstromen waardoor er hier soms een druk scheepvaartverkeer kan ontstaan (Bijlage 1 MRP). In het Marien Ruimtelijk Plan worden de belangrijkste scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen wettelijk afgebakend (Kaart 4). Binnen deze gebieden geniet de scheepvaart voorrang op andere activiteiten, maar schepen zijn niet verplicht om deze routes te volgen. Andere activiteiten kunnen worden toegelaten voor zover ze de scheepvaart niet structureel in het gedrang brengen. Sedert 1 juni 2017 zijn binnen de Belgische en Nederlandse wateren nieuwe vaartroutes van toepassing die vooral noodzakelijk zijn voor de veiligheid van de Belgische offshore windparken op en in de omgeving van de Thornton Bank (toegang voor schepen verboden) en die dienen ter bevordering van de veiligheid van het scheepvaartverkeer en het beperken van het risico op aanvaringen met mogelijke milieuverontreiniging tot gevolg (Maes *et al.*, 2018). De nieuwe vaartroutes houden ook rekening met de te ontwikkelen offshore windparken door Nederland (o.a. Borssele). Voor een aantal van deze trajecten werd binnen de IMO een routingssysteem aangenomen (ship's routing, IMO) waarbij de huidige situatie sinds 1 juni 2017 van kracht is:

- Verkeersscheidingssysteem Noordhinder Zuid;
- Voorzorgsgebied (waar schepen met de nodige omzichtigheid moeten navigeren) Noordhinder Junctie;
- Verkeersscheidingssysteem Westhinder;
- Voorzorgsgebied Westhinder;
- Te vermijden gebied Westhinder;
- Diepwaterroute (specifiek voor schepen met een beperkte manoeuvreercapaciteit vanwege hun diepgang), aanloop Westerschelde;
- Voorzorgsgebied ten noorden van de Diepwaterroute;
- Verkeersstroom Westpit, langs de zuidkant van de zone afgebakend door de domeinconcessies voor de windmolens in oostwestelijke richting.

Naast de veelgebruikte routes waarvoor de IMO-routeringssystemen heeft aangenomen, zijn er in het BNZ ook andere belangrijke en veel gebruikte scheepvaarttrajecten van en naar de havens of het Scheldegebied. Deze trajecten worden door de scheepvaart gebruikt omdat ze bebakend of uitgebaggerd zijn zodat er een gegarandeerde diepgang is en daardoor veiliger zijn. De meeste van deze trajecten binnen de territoriale zee zijn ook loodstrajecten (de meeste koopvaardischepen zijn immers loodsplichtig). Verder wordt een voorzorgsgebied voor de scheepvaart afgebakend rond de zone voor de toekenning van domeinconcessies voor de bouw en exploitatie van installaties voor de productie van elektriciteit uit water, stromen of winden (met een veiligheidszone van 500 m rondom de inrichting). Ook worden in het MRP de ankergebieden Oostdyck en Westhinder afgebakend. Er geldt tevens een veiligheidszone van 500 m rondom elke vaste constructie binnen de concessiezones (KB van 11 april 2012; zie ook hoofdstuk Energie (inclusief kabels en pijpleidingen)).

Havengebied – De totale oppervlakte en de wateroppervlakte van de Vlaamse zeehavens wordt weergegeven in Tabel 5.7-2. In het Marien Ruimtelijk Plan wordt aan de zeezijde ruimte voorzien om de havens van Zeebrugge en Oostende verder uit te breiden.

Tabel 5.7-2 : Overzicht van de Vlaamse zeehavens en hun totale oppervlakte en wateroppervlakte (overgenomen uit Maes *et al.*, 2018)

Haven	Totale oppervlakte	Wateroppervlakte
Oostende	658 ha	199 ha
Gent	4.648 ha	623 ha
Zeebrugge	2.857 ha	986 ha
Antwerpen	12.068 ha	2.005 ha

Het aantal zeeschepen die op jaarbasis een Vlaamse zeehaven aandoen wordt tijdens de laatste vier decennia gekenmerkt door een daling (-19 % sinds 1980). Deze daling wordt echter gecompenseerd door de steeds groter wordende schepen, waardoor de totale bruto tonnage in dezelfde tijdperiode steeg met 338 %. Op schipniveau betekent dit een toename van het gemiddelde bruto tonnage van 5.237 BT naar 21.847 BT (Maes *et al.*, 2018).

5.7.5.2 Effectbespreking

De controlezones voor zandwinning vertonen geen overlap met de belangrijkste (IMO) scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen, noch met de ankergebieden Westhinder en Oostdyck, zoals wettelijk afgebakend in het Marien Ruimtelijk Plan (Bijlage 1) (zie Kaart 4). Echter, controlezone 2 is gelegen in de nabijheid van het verkeersscheidingsstelsel Westhinder, en ook controlezone 4 ligt deels nabij de Noordhinder IMO verkeersstromen. Er is ook sprake van een gedeeltelijke overlap en kruisingen met diverse secundaire scheepvaartroutes en gekende verkeersstromen (Kaart 4), met name tussen controlezone 1 (2 noord-zuidverbindingen tussen gebied 'off Noordhinder' richting voorzorgsgebied Gootebank), 3 (minimaal aan westelijke zijde) en 5 (noord-zuidverbinding tussen 'off Noordhinder' en voorzorgsgebied Gootebank).

De controlezones voor zandwinning vertonen geen of slechts minimaal overlap met de belangrijkste IMO scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen. Voor een bespreking en beoordeling van het risico op aanvaringen wordt verwezen naar de discipline 'Veiligheidsaspecten'.

Er treden geen conflicten op met de havens. Zandwinningschepen die in de havens komen lossen maken deel uit van het normale scheepvaartverkeer en vallen bijgevolg onder de geldende regelgeving van de

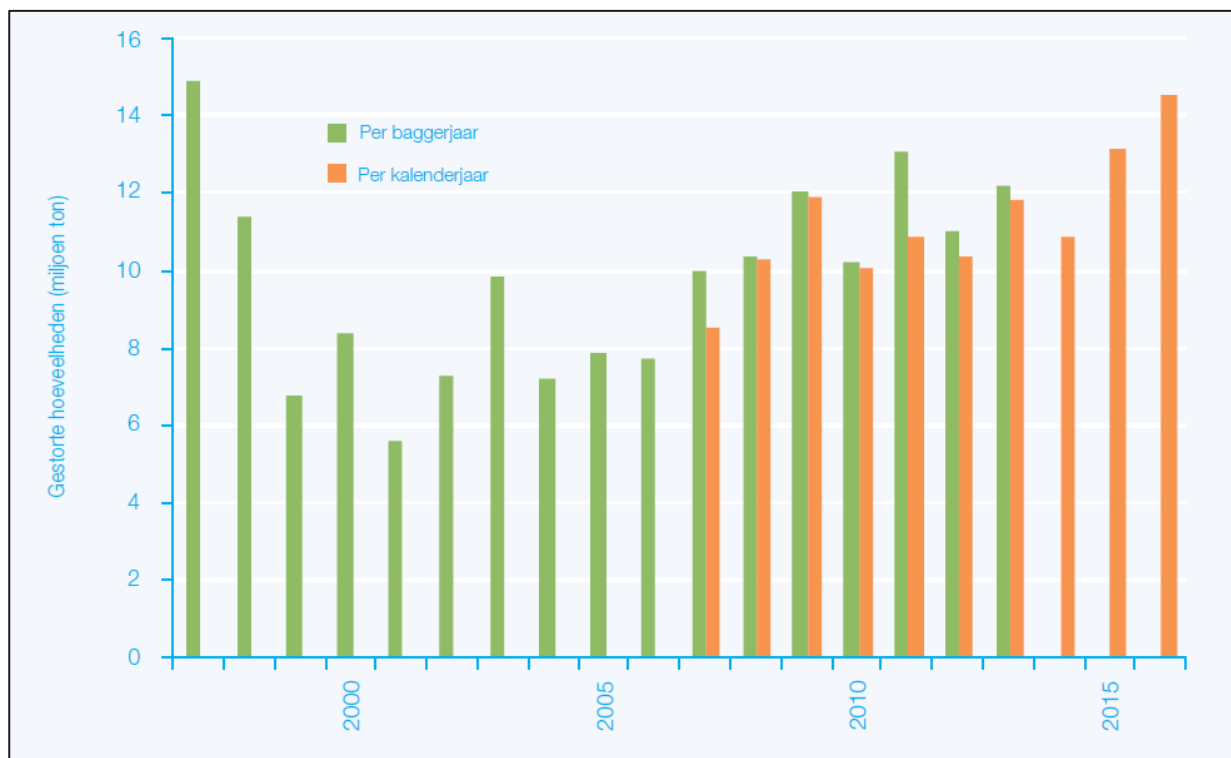
desbetreffende havens. Er wordt bijgevolg geen effect verwacht van de mariene aggregaatextractie en bijhorende losactiviteiten op de havens.

5.7.6 Baggeren en storten

5.7.6.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Belang van baggerwerkzaamheden – Baggeren omvat alle werkzaamheden die nodig zijn bij het weghalen van zand, slib en andere lagen van de waterbodem ten behoeve van het onderhoud van de vaargeulen, maar ook ten behoeve van landwinning en natuurontwikkeling (Martens *et al.*, 2018). Hierbij wordt er een onderscheid gemaakt tussen aanlegbaggerwerken en onderhoudsbaggerwerken, waarbij het eerste type dient voor de creatie van nieuwe of de verdieping van bestaande vaarwegen en dokken, terwijl het tweede type baggerwerken omvat waarbij de gesedimenteerde specie in waterwegen en havenbekkens verwijderd worden zonder de waterweg of de havenbekkens verder te verdiepen of te verbreden dan het oorspronkelijk gabariet. Gezien de Vlaamse havens belangrijke economische poorten vormen, en in combinatie met de schaalvergroting van de schepen, is het noodzakelijk om de vaargeulen naar deze havens en de havens zelf continu te onderhouden en op bepaalde momenten te verdiepen en te verruimen. De Afdeling Maritieme Toegang heeft de verplichting om de gegarandeerde diepte te halen in de vaarroutes op het BNZ. De Afdeling Kust is verantwoordelijk voor de jachthavens. Dit is een internationale verplichting (zie Bijlage 1 MRP 2020-2026).

In België werd in 2015 13,2 miljoen ton (drooggewicht) gestort (Martens *et al.*, 2018). De evolutie van de hoeveelheid gestorte baggerspecie in het BNZ wordt sinds 1991 bijgehouden door de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (KBIN-BMM) (zie Figuur 5.7–3). Mogelijks zal er in de toekomst nog meer sediment gebaggerd en gestort worden door de verdere toename van de scheepsgrootte en de daaraan gekoppelde mogelijke verbreding en verdieping van de vaar- en havengeulen (OSPAR QSR 2010, zie ook uitvoering Masterplan Kustveiligheid en Complex Project Kustvisie).

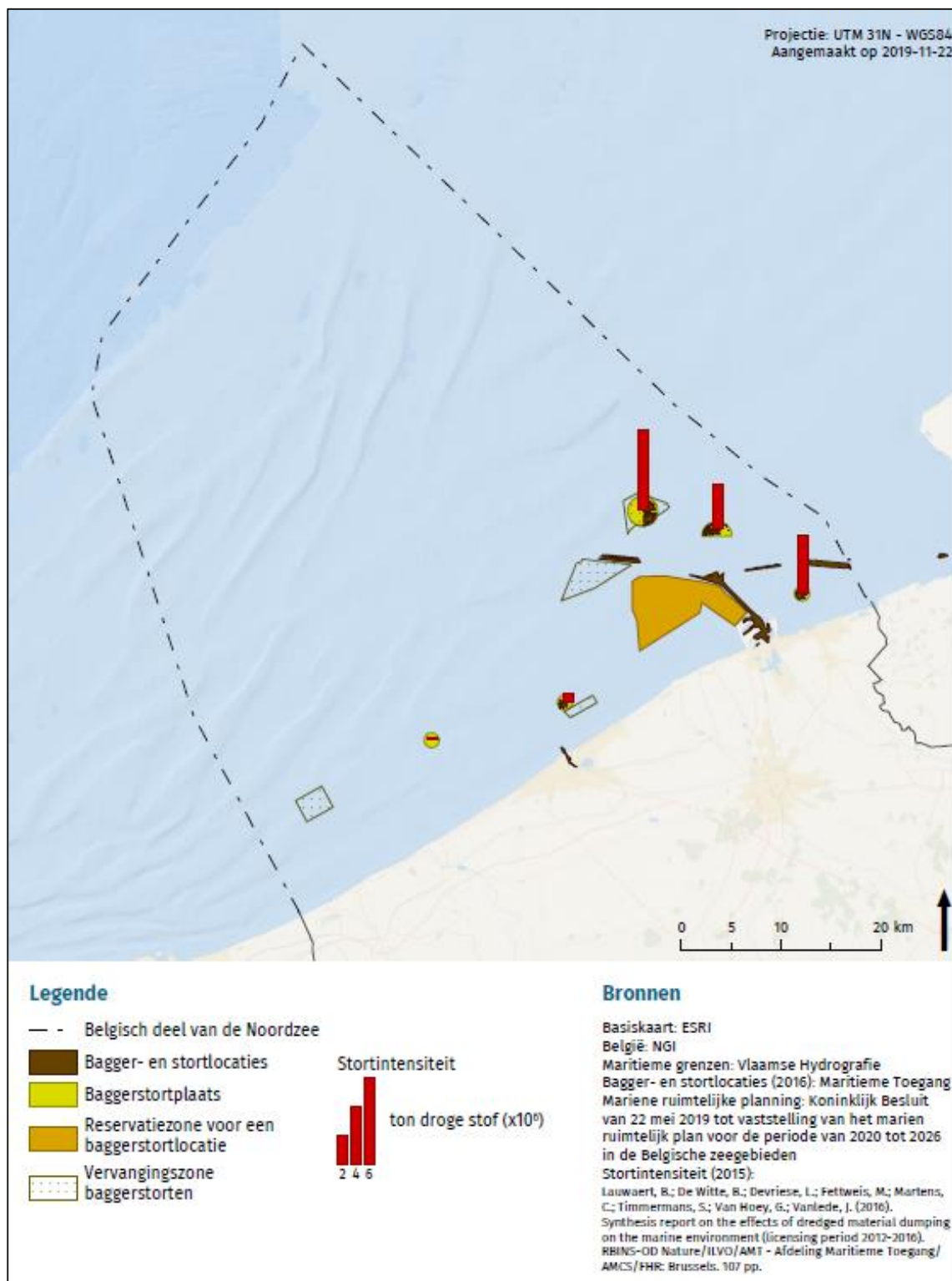


Figuur 5.7–3: Hoeveelheden sediment gestort in het BNZ, uitgedrukt in miljoen ton droge stof (overgenomen uit Martens *et al.*, 2018; Bron: BMM-KBIN). Een baggerjaar wordt gedefinieerd als de periode tussen 1 april en 31 maart van het jaar erna.

Ruimtegebruik – Op de volgende locaties in het BNZ wordt gebaggerd, waarbij het gebaggerde materiaal in zee wordt gestort op daarvoor voorziene stortlocaties (zie verder):

- Pas van het Zand;
- Centraal deel nieuwe Buitenhaven Zeebrugge;
- Haven en voorhaven Zeebrugge;
- Scheur Oost;
- Scheur West;
- Vaargeul Oostende;
- Haven van Oostende;
- Toegangsgeul Blankenberge;
- Haven van Blankenberge;
- Haven van Nieuwpoort.

In het Marien Ruimtelijk Plan (MRP) worden 5 zones voor het storten van baggerspecie afgebakend: Bruggen en Wegen Zeebrugge Oost (ZBO), Oostende (OST), Nieuwpoort (NWP), S1 en S2 (Kaart 5; Figuur 5.7–4). In het MRP wordt eveneens een gebied ten westen van de haven van Zeebrugge gereserveerd als alternatieve stortplaats om de terugvloeit van baggerspecie te verminderen. De meest intensief gebruikte stortlocaties zijn S1 en B&W Zeebrugge Oost. Gezien een groot deel van het gestorte materiaal bestaat uit slib dat in suspensie kan gebracht worden, bleek dat 60-70 % van het gestorte materiaal zich verplaatst en dus niet op de stortlocatie blijft. Hierdoor werd de ligging van stortlocatie S1 in 2003 opgeschoven naar het noordwesten gezien er zich een artificiële duin had gevormd waardoor de stortplaats niet meer toegankelijk was voor baggerschepen. Nadien werd er een geleidelijk fysisch herstel van de zeebodem waargenomen op deze locatie (Bijlage 1 MRP 2020-2026).



Figuur 5.7–4: overzicht van de stortlocaties voor baggerspecie op het BNZ, met een indicatie van de stortintensiteit (Bron: Kustportaal - <http://www.kustportaal.be/nl/statische-kaarten>)

5.7.6.2 Effectbespreking

Er treedt geen ruimtelijke overlap op van baggerlocaties en de controlezones voor mariene aggregaatextractie. Wel is er ter hoogte van controlezone 3 sprake van overlap met baggerstortplaats S1. Hier wordt evenwel een regeling getroffen die het optreden van potentiële conflicten tussen beide activiteiten uitsluit; sector 3b blijft gesloten zolang deze gebruikt wordt als baggerspecieloswal (zie ook Hoofdstuk 3.2 'Uitvoeringsalternatieven').

Er worden geen ruimtelijke conflicten vastgesteld tussen mariene aggregaatextractie en baggerwerkzaamheden (inclusief het storten van baggerspecie in sector 3b, welke binnen voorliggend MER als gesloten wordt beschouwd). Het effect wordt als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beoordeeld voor alle uitvoeringsalternatieven.

5.7.7 Energie (incl. kabels en pijpleidingen)

5.7.7.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Het hoofdstuk Energie omvat volgende items van het Marien Ruimtelijk Plan (MRP 2020-2026; zie Kaart 3, Kaart 5):

- de zones voor installaties voor de productie van hernieuwbare energie (waaronder windenergie);
- een zones voor installatie voor de transmissie van energie (Modular Offshore Grid – MOG);
- zones voor kabels en pijpleidingen, inclusief een zone voor een installatie voor het transport van elektriciteit.

Windparken – In België zullen d.d. in 2020 negen windparken operationeel zijn. In totaal gaat het om 399 windturbines. Enkele van deze projecten zullen nog gefinaliseerd worden in de loop van 2020. Zodra deze projecten volledig gerealiseerd zijn (prognose: 2020), zullen zij een totale capaciteit van 2.200 MW hebben en ongeveer 8 TWu per jaar produceren. Dit komt overeen met 10 % van het totale Belgische stroomverbruik en ongeveer 50 % van het stroomverbruik door gezinnen (Heylen *et al.*, 2018).

De windparken situeren zich binnen de wettelijke zone voor de productie van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen, waaronder windenergie (Kaart 3). Deze zone is gelegen aan de oostelijke zijde van het BNZ en strekt zich uit van ca. 6 km ten zuiden van de Thornton Bank tot ca. 8 km ten noorden van de Blighbank. Binnen dit gebied (ca. 240 km² of 7 % van het BNZ) komen 3 zandbanken voor waarop de eerste windmolenparken ontwikkeld werden: de Thornton Bank, de Lodewijkbank en de Blighbank (Bijlage 1 MRP).

In het MRP 2020-2026 werden er tevens drie nieuwe zones voor hernieuwbare energie (bovenop de Oostelijke zone) ingepland, met een bijkomende totale oppervlakte van 221 km²: Noordhinder Noord, Noordhinder Zuid en Fairybank. Deze zijn gelegen in de ruime omgeving van controlezones 4a, 4d en 2od. De laatste twee zones voor hernieuwbare energie hiervan zijn gelegen binnen of grenzen aan het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Binnen deze zones wordt er eveneens gekeken naar mogelijkheden voor passieve visserij en aquacultuur, in combinatie met hernieuwbare energie.

Binnen de windparken geldt in België een verbod voor de reguliere (niet-windpark gebonden) scheepvaart: vanaf de exploitatiefase wordt een veiligheidszone van vijfhonderd meter ingesteld rondom kunstmatige eilanden, installaties of inrichtingen voor de opwekking van energie uit het water, de stromen en de winden (bv. offshore windparken), gemeten vanaf elk punt van de buitengrens ervan (KB van 11 april 2012).

Zones voor kabels en pijpleidingen – De gehele Noordzee wordt doorkruist door een groot en groeiend aantal kabels en leidingen. De ligging van deze pijpleidingen, elektriciteits- en telecommunicatiekabels in Belgische wateren is weergegeven op Kaart 5. Deze kabeltracés lopen in de nabijheid van controlezone 1, 2, 4 en 5. Er is een overlap met controlezone 3.

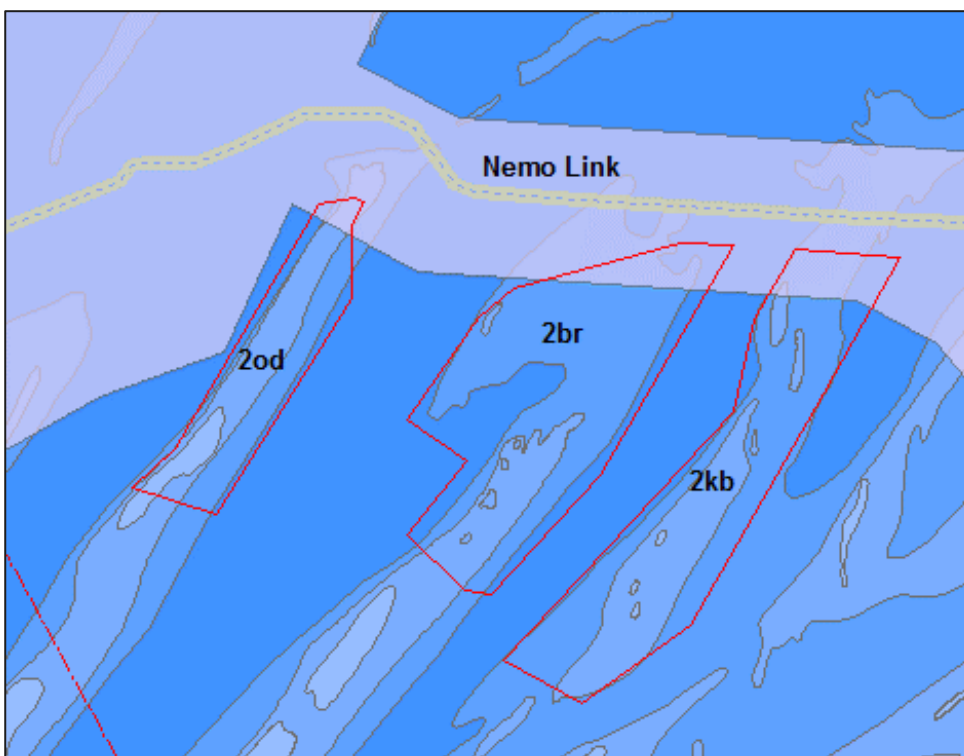
In het Marien Ruimtelijk Plan worden zones ('corridors') afgebakend waarin kabels en pijpleidingen zoveel mogelijk moeten gebundeld worden. Activiteiten die het leggen of exploiteren van deze kabels en pijpleidingen in gevaar brengen, zijn verboden in deze zone. De procedure voor het leggen van elektriciteitskabels in het BNZ wordt vastgelegd in het KB van 12 maart 2002⁵².

⁵² Koninklijk besluit betreffende de nadere regels voor het leggen van elektriciteitskabels die in de territoriale zee of het nationaal grondgebied binnenkomen of die geplaatst of gebruikt worden in het kader van de exploratie van het continentaal plat, de exploitatie van de minerale rijkdommen en andere niet-levende rijkdommen daarvan of van de werkzaamheden van kunstmatige eilanden, installaties of inrichtingen die onder Belgische rechtsmacht vallen

In het BNZ komen in totaal drie gasleidingen voor met een totale lengte van 163 km (Heylen *et al.*, 2018): de Zeepipe-pijpleiding tussen Zeebrugge en de Noorse shelf, de Interconnector-pijpleiding tussen Zeebrugge en Bacton (zuidkust Engeland), en de Franpipe pijpleiding (voorheen Norfra genoemd) tussen de Noorse Draupner E-platform en de Franse haven van Duinkerke die gedeeltelijk het BNZ doorkruist (Maes *et al.*, 2018).

Daarnaast worden de Noordzee en het noordoostelijke deel van de Atlantische oceaan doorsneden door telecommunicatie- en stroomkabels. Op het Belgisch Continentaal Plat zijn in totaal 27 telecommunicatiekabels aanwezig waarvan er 16 actief gebruikt worden, goed voor een lengte van 914 km (Heylen *et al.*, 2018). In de toekomst zal het aandeel van de elektriciteitskabels sterk uitbreiden als gevolg van de inplanting van windturbines voor de Belgische kust (zie eerder). Midden 2018 zijn kabelvergunningen afgeleverd voor negen volledige kabeltracés (1 kabel voor Mermaid, Northwester 2, Seastar, Rentel, Norther, 2 kabels voor Belwind-Cabelco, C-Power en drie kabels (gedeeltelijke tracés) voor Elia) (BMM). Vijf kabels zijn momenteel in gebruik (Belwind-Cabelco, C-Power en Rentel). De aansluiting van de andere windparken (inclusief Rentel en op uitzondering van Norther) wordt voorzien op het Modulair Offshore Grid (MOG) van Elia, dat gelegen is in de nabijheid van controlezone 1 en 5. Voor de verbinding van de nieuwe windmolenzone in het noordwesten van het BNZ met de kust zullen in de toekomst nieuwe elektriciteitskabels aangelegd worden.

Ten slotte is recentelijk ook de NEMO Link, een onderzeese en ondergrondse elektriciteitskabel tussen België en het Verenigd Koninkrijk aangelegd, die juist ten noorden van controlezone 2 ligt (Figuur 5.7–5). Toekomstige plannen bestaan voor een tweede interconnector (Mercator) tussen België en de UK, welke eveneens ten noorden van controlezone 2 loopt.



Figuur 5.7–5: Detail situering Nemo Link in de nabijheid van controlezone 2

Zones voor een installatie voor de opslag van energie – Voor sommige hernieuwbare energiebronnen, zoals windenergie, bestaat er een discontinuïteit van de hoeveelheid opgewekte energie. Om deze variabiliteit te bufferen, werd er ten tijde van het MRP 2014-2020 nagedacht over hydro-elektrische energieopslag in een zogenaamd energie-atol voor de Belgische kust. Bij een schrijven van 28 juli 2014 had de THV iLand een aanvraag ingediend voor het bekomen van een domeinconcessie voor de bouw en de exploitatie van een offshore energie-atol gelegen ter hoogte van de Wenduinebank, in de afgebakende zone 1 in het Marien Ruimtelijk Plan 2014-2020. De concessieaanvraag werd in september 2015 echter terug ingetrokken (Vanbavinckhove *et al.*, 2015). In het MRP 2020-2026 zijn de twee eerder afgebakende zones ondertussen niet meer opgenomen, maar zijn zones voor commerciële en industriële activiteiten

opgenomen (zie eerder) waarbij meervoudig ruimtegebruik nagestreefd wordt en energieopslag een van de mogelijke activiteiten is.

5.7.7.2 Effectbespreking

Impact op windparken

Er is momenteel geen ruimtelijke overlap van de controlezones voor mariene aggregaatextractie met de wettelijk afgebakende zone voor de productie van hernieuwbare energie. Wel grenst controlezone 1 aan deze windmolenzone, ter hoogte van de concessiezones van C-Power en Norther. Er is ruimtelijk overlap tussen sectie 4a binnen controlezone 4 en de nieuw afgebakende zone voor hernieuwbare energie Noordhinder Noord (Kaart 3). Echter, binnen voorliggend MER wordt sector 4a als gesloten beschouwd omwille van de exploratie in het kader van de bouw van toekomstige windparken. Ook in de toekomst zal er geen overlap in activiteiten optreden, gezien alle scheepvaart binnen windparken verboden is.

Mogelijks kan de ontginning in controlezone 1 leiden tot een verstoorde morfologie en globale sedimentdynamiek. Op zijn beurt kan dit leiden tot veranderende stromingspatronen en afwijkende erosie/sedimentatiepatronen. Dergelijke wijzigingen kunnen gevolgen hebben voor de stabiliteit van de windturbines in de nabije windparken. Uit de discipline 'Water' volgt evenwel dat er op heden enkel *lokale* wijzigingen in de stromingspatronen konden vastgesteld worden, ter hoogte van zeer intensief ontgonnen zones.

Potentiële cumulatieve effecten tussen mariene aggregaatextractie en windparken worden besproken in het Hoofdstuk 'Cumulatieve effecten'.

De huidige kennis wijst enkel op lokale (beduidende) wijzigingen in stromingspatronen en erosie/sedimentatiepatronen ter hoogte van zeer intensief ontgonnen zones. Er wordt bijgevolg aangenomen dat dergelijke significante wijzigingen in stromingspatronen niet tot buiten de grenzen van de controlezones zullen reiken. Daarom wordt er **vrijwel geen effect** op de stabiliteit van de windturbines en mogelijke toekomstige windparken verwacht, voor alle scenario's.

Impact op kabels en pijpleidingen

Zandontginning is ruimtelijk incompatibel met locaties met kabels of pijpleidingen. De veiligheidsafstand ten opzichte van kabels bedraagt 250 meter en ten opzichte van pijpleidingen 1.000 meter.

Er worden in het Marien Ruimtelijk Plan (MRP) corridors afgebakend waarbinnen nieuwe kabels of pijpleidingen bij voorkeur aangelegd worden. Dit is noodzakelijk omdat deze infrastructuur voor veel andere gebruiken hinderlijk kan zijn (zandontginning, bodemvisserij, scheepvaart die wil ankeren, bodemintegriteit...). Er moet daarbij steeds gestreefd worden naar de kortst mogelijke verbinding tussen vertrek- en aankomstpunt, dit zowel uit economische als milieuoverwegingen. Bijlage 2 van het MRP vermeldt ingeval van overlap tussen de kabelcorridor en de zones voor zandontginning, dat de pijpleidingen en kabels, waar mogelijk, buiten laatstgenoemde zones gelegd dienen te worden. Indien dit niet mogelijk is, dienen de pijpleidingen en kabels zo dicht mogelijk tegen de rand te worden gelegd.

Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar effect (**vrijwel geen effect**) op kabels en pijpleidingen, mits inachtneming van de geldende voorschriften en veiligheidsperimeters. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsscenario's.

5.7.8 Kustverdediging

5.7.8.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Kustverdediging heeft als doelstelling de bescherming van het hinterland te waarborgen tegen overstromingen en natuurlijke processen zoals erosie. Aangezien meer dan 85 % van het Belgische kustgebied (zone tot 10 km landinwaarts) lager ligt dan het peil van een jaarlijkse storm (+5 m TAW), behoort België tot één van de meest kwetsbare landen van de EU betreffende het risico op overstromingen gedreven door zeespiegelstijging en stormvloed (Verwaest *et al.*, 2018). Uit onderzoek in het kader van het Masterplan Kustveiligheid is gebleken dat een derde van de Belgische kust onvoldoende beschermd is tegen de zogenaamde 'superstormen' of '1000-jarige stormen'. Middelkerke, Oostende (vanaf Raversijde tot het centrum), Wenduine-centrum en de 4 kusthavens zijn kwetsbare zones. Ook gemeenten en badplaatsen als De Panne, Sint-Idesbald, Koksijde, Westende, Blankenberge, Duinbergen en Knokke-Zoute verdienen extra aandacht (Afdeling Kust, 2011).

Sinds 2011 wordt het Masterplan Kustveiligheid (MPKV) gefaseerd in uitvoering gebracht⁵³. Het doel van het masterplan is om de hele kust op lange termijn te beschermen tegen overstromingen. De nadruk van dit masterplan ligt in de eerste plaats op het realiseren van de gekozen beschermingsmaatregelen die noodzakelijk zijn om de kustveiligheid te blijven verzekeren. Er zijn algemeen twee methoden van kustverdediging: harde en zachte kustverdediging. Zachte kustverdediging bestaat onder meer uit strandsuppletie, suppletie van de duinvoet, vooroeversuppletie (zand wordt aangevoerd onder water), herprofilering van het strand, het versterken van het strand met netten, aanplanten van helmgras of katwilgen. De voornaamste types harde kustverdediging zijn strandhoofden (golfbrekers) enerzijds en dijken en duinvoetversterking anderzijds. Ook strekdammen, havenmuren en staketsels dragen bij tot de kustverdediging ter hoogte van de havens.

Ondertussen is de uitvoering van het Masterplan Kustveiligheid al ver gevorderd. Een overzicht van welke maatregelen (zowel zachte als harde kustverdediging) al genomen werden in de afgelopen jaren, en welke nog in de steigers staan wordt weergegeven op de website van Afdeling Kust (<https://www.afdelingkust.be/nl/masterplan-kustveiligheid>). Betreffende de zachte maatregelen bedraagt het volume zand dat bij strandsuppleties gebruikt wordt sinds 2005 gemiddeld 726.000m³ per jaar. Sinds de opstart van het Masterplan Kustveiligheid (2011) is dit zelfs gemiddeld 1.200.000m³/jaar. Daarbij komt dat uitzonderlijke weersomstandigheden kunnen leiden tot bijkomende noden. Zo werd in navolging van storm Dieter in 2017 1,525 miljoen ton m³ zand gesuppleerd om de stranden en duinen te herstellen (Bijlage 1 MRP 2020-2026). Voor de komende 10 jaar staan er geen (grote) 'projecten' ingepland rond de uitbouw kustveiligheid/havens. Indien dit wel het geval zou zijn, worden de nodige hoeveelheden zand in eerste plaats buiten de zandconcessiezones (beneficial use) gehaald. Enkel indien blijkt dat deze geotechnisch niet voldoen, wordt geopteerd voor ontginningen op zee (m.m. Maritieme toegang 02/06/2020).

Naast het MPKV wordt er momenteel wel gekeken welke bijkomende maatregelen nodig zijn om de kustbescherming na 2050 verder op te drijven binnen het Complex Project Kustvisie van de Vlaamse overheid (<https://kustvisie.be/>). Hierbij wordt rekening gehouden met een zeespiegelstijging tot drie meter tegen 2100 als extreem scenario. Men onderzoekt waar de toekomstige kustlijn, dat is de gemiddelde laagwaterlijn bij springtij, best komt te liggen. Verschillende alternatieven worden onder de loep genomen. Bij elke mogelijke kustlijn wordt ook aangegeven hoeveel ruimte er nodig is om hier een kustbescherming te realiseren en via welke soort maatregelen dit kan gebeuren. Daarbij wordt uitgegaan van een kustbescherming die adaptief mee kan evolueren met de stijging van de zeespiegel. Hierbij houdt men rekening met de hydrodynamische en morfologische processen langs de kust en de mogelijke gevolgen van de zeespiegelstijging in 2100. De eventuele bijkomende zandbehoefte voor zandige maatregelen die volgen uit het Complex Project Kustvisie maakt evenwel geen onderdeel uit van voorliggend MER.

De bescherming van de kust komt eveneens aan bod in het Marien Ruimtelijk Plan. Hierin worden enkele ruimtelijke beleidskeuzes met betrekking tot een veilige kust geformuleerd. Zo worden er voldoende zandontginningsgebieden voorzien in functie van de zachte kustbeschermingsmaatregelen voor de uitvoering en ondersteuning van het Masterplan Kustveiligheid.

⁵³ Op 10 juni 2011 bekrachtigde de Vlaamse Regering, op voorstel van Vlaams minister van Mobiliteit en Openbare Werken H. Crevits, het Kustveiligheidsplan.

5.7.8.2 Effectbespreking

De mogelijke impact van mariene aggregaatextractie op kustverdediging werd reed besproken binnen de discipline 'Water', onder 'Impact op hydrodynamica en sedimenttransport'. Voor de bespreking wordt hier verwezen naar § 5.2.4.1.

Mariene aggregaatextractie heeft een mogelijke directe impact (verhoogde golfimpact bij storm) en indirecte impact (kusterosie) op kustverdediging. Beide effecten worden als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beschouwd, in essentie ten gevolge van de relatief grote afstand van de zandwinning tot de kust en de aanwezigheid van andere zandbanken die de golfenergie afzwakken. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsscenario's.

5.7.9 Militaire activiteiten

5.7.9.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

In het Belgisch deel van Noordzee en in het kustgebied vinden geregeld militaire activiteiten en oefeningen plaats. Het gaat onder meer om: schietoefeningen van op land richting zee, schietoefeningen op zee richting drijvende doelen, detonatieoefeningen met oefenmijnen en detonatie van gevonden mijnen, oefeningen in het leggen, zoeken en vegen van mijnen, uitgebreide mijnsoefeningen door verschillende NAVO-lidstaten, etc. Daarnaast vinden er ook amfibie-, red- en vliegsoefeningen plaats (Depoorter *et al.*, 2018). Er is eveneens een stortplaats van oorlogsmunitie uit de eerste wereldoorlog aanwezig in het BNZ. Deze bevindt zich ter hoogte van de kust van Knokke-Heist op de ondiepe zandplaat van de Paardenmarkt. Hier zijn nagenoeg alle andere activiteiten verboden.

Ruimtegebruik – In het BNZ worden een aantal zones gereserveerd voor militaire activiteiten, die worden aangegeven op Kaart 6. De coördinaten van deze gebieden worden aan het begin van elk jaar meegedeeld in de Berichten aan Zeevarenden. Een aantal militaire zones werden reeds aangepast in functie van het scheepvaartverkeer en de windmolenparken (Depoorter *et al.*, 2018). De zones voor militair gebruik worden eveneens afgebakend in het Marien Ruimtelijk Plan.

Volgende activiteiten en geassocieerde zones worden onderscheiden (Depoorter *et al.*, 2018):

- Zeewaartse schietoefeningen. Dit gebeurt enkel vanop de militaire basis (strand) in Lombardsijde. Passende signalisatie en aankondiging wordt voorzien. De oefenzone (D07 Nieuwpoort) is verdeeld in drie sectoren (K-klein, M-middelgroot en G-groot), afhankelijk van de gebruikte wapens. Jaarlijks is de schietstand ongeveer 150 dagen beschikbaar voor militaire activiteiten. Het gebruik van de K-sector beslaat momenteel ongeveer 54 dagen, de M-sector 39 dagen en de G-sector nul dagen. In functie van de operationele behoefte van het Belgische leger kunnen deze aantallen wijzigen. Deze zone overlapt met sectoren 2kb en 2br binnen controlezone 2 voor zandontginning (Kaart 6)
- Oefeningen in het leggen, jagen op en vegen van mijnen. Deze oefeningen vinden plaats in twee kleinere zones, met name NB-01 (tussen Gootebank en Westhinder voor oefeningen in diep water) en NBH-10 (tussen Wenduine- en Oostendebank voor oefeningen in ondiep water). Voor bepaalde manoeuvres of bij bepaalde weersomstandigheden is het noodzakelijk om buiten deze zones te varen. De oefenzones kunnen indien nodig uitgebreid worden tot de cirkelvormige detonatiezone en richting de haven van Oostende. Geen van beide zones overlappen met één van de controlezones voor zandwinning;
- Detonatie-oefeningen met oefenmijnen. Dit gebeurt in de cirkelvormige zone aan de zuidoostzijde van de BNOM-zone (zone Thornton Bank-Gootebank). Na de oefeningen worden de oefenmijnen altijd opgeruimd. Deze zone overlapt met controlezone 1;
- De zone QZR 040 en de zone Buiten Ratel is een oefenzone die door de internationale mijnenbestrijdingsschool Eguerin te Oostende gebruikt wordt voor Naval Mine Counter Measures (NMCM) training. Er is miniem overlap tussen zone QZR 040 en sector 2br binnen controlezone 2;
- Detonatie van gevonden munitie. Regelmatig worden oorlogstuigen gevonden door schepen, vissers of baggeraars. De behandeling van in zee opgeviste mijnen en explosieven moet gebeuren volgens BaZ 2018 nr. 1, zie bericht 1/10. Dergelijke munitie wordt in de cirkelvormige zone vernietigd, tenzij het om een noodgeval gaat en de munitie onverplaatsbaar is (zie eerder; overlap met controlezone 1);
- Amfibie-, reddings- en vliegsoefeningen;

- Uitgebreide oefeningen door verschillende NAVO-lidstaten. Er is geen vastgelegde zone voor deze oefeningen. De NAVO kondigt de plaats van de oefeningen wel steeds vooraf aan. De grote zone BNOM en de NBH-10-zone zijn enkele van de mogelijke oefenzones. Dergelijke grootschalige oefeningen worden om de twee jaar gehouden in het BNZ. In het kader van het nieuw MRP (MRP 2020-2026, openbare raadpleging 2018) werd een nieuwe amfibie-oefenzone ten westen van de haven van Zeebrugge aangevraagd. De grote zone BNOM overlapt met controlezone 1 en 5, en sectoren 4b en 4c (minimaal 4d) van controlezone 4.

5.7.9.2 Effectbespreking

Kaart 6 toont dat er grote ruimtelijke overlappen zijn tussen de controlezones 1, 2, 4 en 5 en diverse militaire zones. Het betreft een temporele incompatibiliteit; zandontginning is dan verboden in de oefenzone tijdens de aangekondigde oefeningen en andere activiteiten. De oefeningen en de coördinaten van de oefenzones worden steeds aangekondigd in de 'Berichten aan Zeevarenden'.

Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar effect (**vrijwel geen effect**) op militaire activiteiten, mits naleving van het verbod op de toegang tot de desbetreffende militaire zones tijdens aangekondigde oefeningen en andere militaire activiteiten. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsscenario's.

5.7.10 Toerisme en recreatie

5.7.10.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

De Belgische kust is een populaire vakantiebestemming. Het toerisme aan de kust is veruit de belangrijkste economische activiteit in de kustregio (Bijlage 1 MRP 2020-2026), en de zee speelt daarin een heel belangrijke rol, niet alleen als belevingselement (zicht, geuren, wind), maar ook als een unieke omgeving voor allerlei recreatieve activiteiten. Het verblijfstoerisme genereert in totaal meer dan 5 miljoen aankomsten en 30 miljoen overnachtingen (2016). Het aantal dagtoeristen schommelt tussen 16 en 19 miljoen per jaar (Vandaele *et al.*, 2018).

De zacht hellende overgang van ondiep naar diep, de zachte zandbodem met brede, steeds betreedbare stranden met hoofdzakelijk fijn zand en een voldoende, maar niet overmatige golfslag bieden uitstekende mogelijkheden voor spelen, zwemmen en dynamische watersporten. Bovendien telt de kust aantrekkelijke strandhoofden en staketsels en is de toeristisch-recreatieve infrastructuur (horeca, handel, bereikbaarheid) sterk uitgebouwd (Bijlage 1 MRP 2020-2026). Veel recreatie en toerisme aan de kust is geassocieerd aan de strandzone, de dijk en de duinen (zonnebaden, zwemmen, wandelen, horeca, surfen, strandzeilen, strandvisserij...). Dieper in zee worden activiteiten uitgeoefend zoals zeilen, duiken, bootexcursies, zeehengelen, waterski... Ook wordt er gedoken naar wrakken door wrakduikers vanuit Nieuwpoort en Zeebrugge. Ter vrijwaring van de wrakken en ter wille van de veiligheid van de duikers gelden een aantal bijzondere maatregelen voor het wrakbezoek (vb. ankerverbod) (Bijlage 1 MRP 2020-2026).

Het toegangsverbod (vaarverbod voor de scheepvaart) binnen een zone van 500 meter rond de zone voor hernieuwbare energie is eveneens van toepassing voor alle toeristisch-recreatieve activiteiten.

Een bijkomende beperking, opgenomen in het Marien Ruimtelijk Plan (KB van 2 juli 2019), is de volgende: 'in het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' zal de recreatieve visserij geen gebruik kunnen maken van bodemberoerende technieken om enkele gevoelige habitats de kans te geven tot herstel en voortbestaan'. Uitzonderingen op dit verbod op bodemberoerende technieken zijn technieken die voortgetrokken of – geduwd worden door de mens of door het paard. Tevens kan door de minister een toelating om te vissen verleend worden, voor maximum zes jaar, aan recreatieve garnaalvisserij die reeds drie jaar actief zijn en niet meer dan tien keer uitvaren per jaar.

5.7.10.2 Effectbespreking

De mariene aggregaatextractie heeft geen impact op de toeristisch-recreatieve activiteiten in de kustzone. Mits correcte naleving van het scheepvaartreglement, wordt op zee de kans op aanvaringen van een ontginningsschip met de recreatieve vaart bovendien als zeer klein beschouwd.

Het effect van mariene aggregaatextractie op de toeristisch-recreatieve activiteiten wordt als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beschouwd. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsscenario's.

5.7.11 Samenvatting bespreking en beoordeling van de verenigbaarheid met andere activiteiten

Visserij – Het direct effect (temporele incompatibiliteit) van de mariene aggregaatextractie op de visserij is beperkt gezien de benthische visserij zich meer op de flanken en geulen tussen de zandbanken richt, en gezien garnalvisserij voornamelijk plaatsvindt buiten de zones waar het meest intensief ontgonnen wordt. Bovendien treedt er geen wijziging op ten opzichte van de huidige toestand. Het mogelijke indirect effect is eveneens beperkt gezien in het BNZ tot op heden geen éénduidige impact wordt waargenomen van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de visserij als gering negatief beschouwd. Dit geldt voor alle uitvoeringsalternatieven.

Maricultuur (aquacultuur op zee) – Mariene aggregaatextractie zou mogelijke ecotoxicologische effecten kunnen hebben op de (potentieel toekomstig) gekweekte organismen in de zones voor maricultuur door het potentieel vrijkomen van toxische stoffen bij de ontginningsactiviteit. Ook de toegenomen turbiditeit en daarmee gerelateerde sedimentpluim kan een indirect effect hebben op de kweek van bepaalde soorten. De ecotoxicologische effecten van extractie worden echter als verwaarloosbaar beschouwd, en de impact van turbiditeit gering negatief (zie voorheen). Door de sterke stroming van het zeewater treedt bovendien een zodanig snelle verdunning op dat het effect van mariene aggregaatextractie in het BNZ op de maricultuur als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beschouwd wordt. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsalternatieven.

Commerciële en industriële activiteiten – Mariene aggregaatextractie zou mogelijks een (indirect) effect kunnen hebben op de potentieel toekomstige activiteiten in de zones voor CIA, vergelijkbaar aan de effecten op maricultuur (zie eerder). Gezien deze activiteiten momenteel nog niet concreet zijn, en gezien er geen ruimtelijk overlap is tussen deze zones en de controlezones voor mariene aggregaatextractie, wordt het effect als 'niet van toepassing' beschouwd binnen voorliggend MER.

Scheepvaart – De controlezones voor zandwinning vertonen geen of slechts minimaal overlap met de belangrijkste IMO scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen. Voor een bespreking en beoordeling van het risico op aanvaringen wordt verwezen naar de discipline 'Veiligheidsaspecten'.

Er treden geen conflicten op met de havens. Zandwinningsschepen die in de havens komen lossen maken deel uit van het normale scheepvaartverkeer en vallen bijgevolg onder de geldende regelgeving van de desbetreffende havens. Er wordt bijgevolg geen effect verwacht van de mariene aggregaatextractie en bijhorende losactiviteiten op de havens.

Baggeren en storten – Er worden geen ruimtelijke conflicten vastgesteld tussen mariene aggregaatextractie en baggerwerkzaamheden (inclusief het storten van baggerspecie in sector 3b, welke binnen voorliggend MER als gesloten wordt beschouwd). Het effect wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beoordeeld voor alle uitvoeringsalternatieven.

Energie – De huidige kennis wijst enkel op lokale (beduidende) wijzigingen in stromingspatronen en erosie/sedimentatiepatronen ter hoogte van zeer intensief ontgonnen zones. Er wordt bijgevolg aangenomen dat dergelijke significante wijzigingen in stromingspatronen niet tot buiten de grenzen van de controlezones zullen reiken. Daarom wordt er vrijwel geen effect op de stabiliteit van de windturbines en mogelijke toekomstige windparken verwacht, voor alle uitvoeringsscenario's.

Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar (vrijwel geen) effect op kabels en pijpleidingen, mits inachtnaam van de geldende voorschriften en veiligheidsperimeters. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsscenario's.

Kustverdediging – Mariene aggregaatextractie heeft een mogelijke directe impact (verhoogde golfimpact bij storm) en indirecte impact (kusterosie) op kustverdediging. Beide effecten worden als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beschouwd, in essentie ten gevolge van de relatief grote afstand van de zandwinning tot de kust en de aanwezigheid van andere zandbanken die de golfenergie afzwakken, voor alle uitvoeringssalternatieven.

Militaire activiteiten – Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar (vrijwel geen) effect op militaire activiteiten, mits naleving van het verbod op de toegang tot de desbetreffende militaire zones tijdens aangekondigde oefeningen en andere militaire activiteiten. Dit geldt voor alle uitvoeringssalternatieven.

Toerisme en recreatie – De mariene aggregaatextractie heeft geen impact op de toeristisch-recreatieve activiteiten in de kustzone. Mits correcte naleving van het scheepvaartreglement, wordt op zee de kans op aanvaringen van een ontginningsschip met de recreatieve vaart bovendien als zeer klein beschouwd. Het effect van mariene aggregaatextractie wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beschouwd, voor alle uitvoeringssalternatieven.

In onderstaande tabel wordt de verenigbaarheid van mariene aggregaatextractie met andere activiteiten samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---). Nvt = niet van toepassing.

Effecten op andere activiteiten	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Effecten op visserij	-	-	-	-
Effecten op aquacultuur	0	0	0	0
Effecten op commerciële en industriële activiteiten	nvt	nvt	nvt	nvt
Effecten op scheepvaart	Zie Hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten'			
Effecten op baggeren en storten	0	0	0	0
Effecten op energie (incl. kabels en pijpleidingen)	0	0	0	0
Effecten op kustverdediging	0	0	0	0
Effecten op militaire activiteiten	0	0	0	0
Effecten op toerisme en recreatie	0	0	0	0

5.7.12 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis die een accurate inschatting van de milieueffecten beletten.

5.7.13 Mitigerende maatregelen en compensaties

Ten behoeve van de veiligheid van kabels en pijpleidingen is correcte navolging van de geldende voorschriften en veiligheidsperimeters strikt noodzakelijk. Correcte naleving van het verbod op de toegang

tot de militaire zones tijdens aangekondigde oefeningen en andere activiteiten en van het scheepvaartreglement is essentieel.

5.7.14 Monitoring

Aangezien er geen significante effecten verwacht worden, dringt er zich geen projectspecifieke monitoring op.

5.8 VEILIGHEIDSASPECTEN

Binnen het hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten' wordt onderzocht in hoeverre de mariene aggregaatextractie de veiligheid van de scheepvaart en de kans op het ontstaan van olieverontreiniging beïnvloeden.

5.8.1 Methodologie

Met betrekking tot de scheepvaart en het optreden van scheepsongevallen wordt de referentiesituatie in het volledige Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) beschreven. Gezien de aard van het project, waarbij geen blijvende structuren geplaatst zullen worden die tot aanvaring kunnen leiden, en gezien de relatief grote onzekerheid verbonden aan kansberekeningen op scheepsongevallen, gebeurt de effectbeschrijving en –beoordeling met betrekking tot de scheepvaartveiligheid op een kwalitatieve manier. Hierbij wordt verder gebouwd op de besprekingen en beoordelingen van de eerder uitgevoerde MER's aangaande mariene aggregaatextractie van 2006, 2010 en 2016 (Ecolas, 2006; IMDC, 2010; ARCADIS Belgium, 2016).

Voor de bespreking van olieverontreiniging wordt als referentiesituatie kort besproken wat gekend is van olievervuilingen op het BNZ, op basis van gegevens van het toezichtprogramma van de BMM vanuit de lucht en op basis van literatuurgegevens. Vervolgens wordt de kans op het ontstaan van olieverontreiniging ten gevolge van de mariene aggregaatextractie besproken op een kwalitatieve manier.

5.8.2 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

5.8.2.1 Scheepvaart & havens

Jaarlijks varen er ongeveer 150.000 schepen door het BNZ. Er kunnen verschillende types van scheepvaart in het BNZ worden onderscheiden met hun eigen karakteristieken. De voornaamste worden hierna opgesomd (Bijlage 1 MRP 2020-2026):

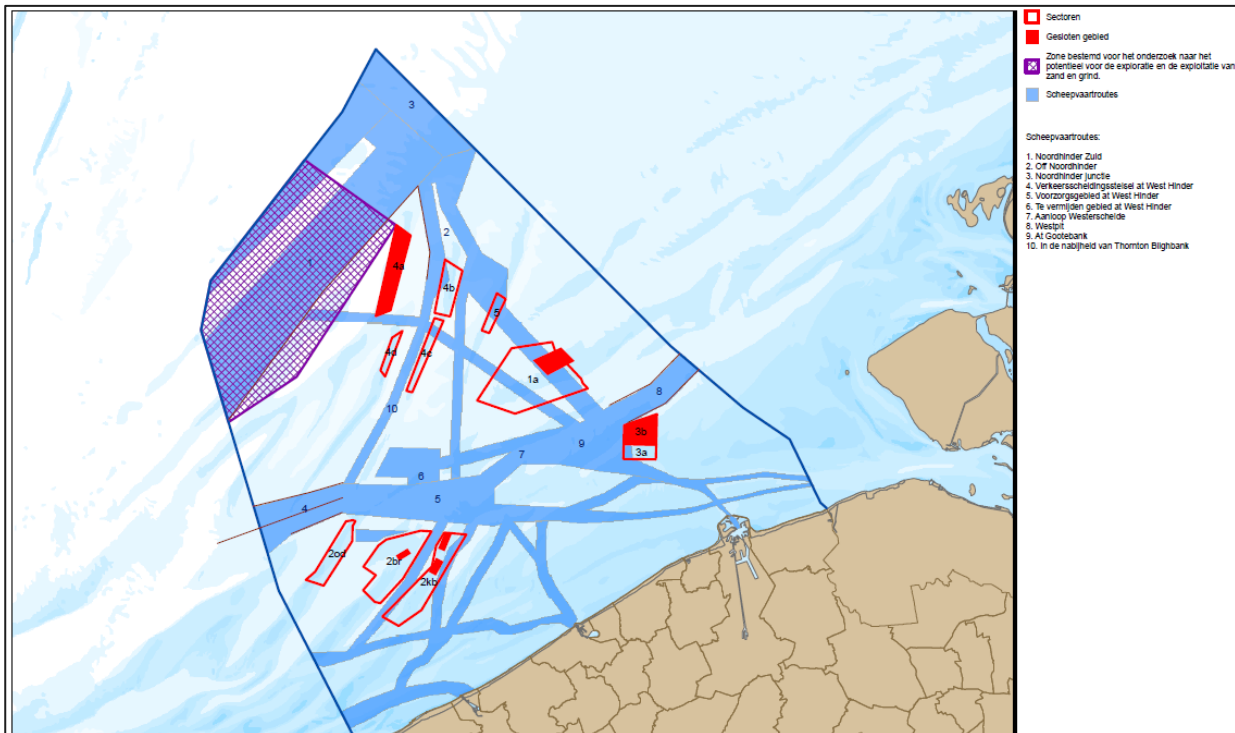
- Het internationaal wereldwijd verkeer door koopvaardij schepen. Deze scheepvaart is van groot belang voor de wereldwijde handel en onmisbaar voor de welvaart in België. Sommige van de drukste verkeersstromen van dat wereldwijd koopvaardijverkeer lopen in en door het BNZ. Het betreft dus zowel het transitverkeer van het zuiden naar het noorden en omgekeerd, als het verkeer van en naar de Belgische havens dat aansluit op het wereldwijd koopvaardijverkeer. Karakteristiek voor deze vorm van scheepvaart is dat men hier de schepen vindt met de grootste afmetingen en diepgang, een trend die de komende jaren nog zal toenemen;
- (voorheen) het ferryverkeer van en naar de Belgische havens (er zijn momenteel echter geen ferryverbindingen meer tussen België en UK);
- "Short sea shipping" door koopvaardij schepen. Dit betreft de intra-Europese zeevaart die belangrijk is voor het duurzaam ontwikkelen van de Belgische en Europese vervoers- en verkeersmobiliteit;
- Kustvaart;
- Visserij, zowel visserij in het BNZ als het verkeer van vissersschepen naar visgebieden daarbuiten;
- Werkverkeer, in het bijzonder in verband met windmolenparken, zandwinning, baggerwerken, loodsen enz.;
- Pleziervaart;
- Toeristische vaart.

Met betrekking tot de controlezones voor zandwinning zijn de volgende scheepvaartroutes relevant omwille van de nabijheid (Figuur 5.8–1):

- In buurt van controlezone 4: Het oost–west verkeer over het verkeersscheidingsstelsel Noordhinder in het noordelijk deel van de EEZ. Dit verkeersscheidingsstelsel maakt deel uit van een groot verkeersscheidingsstelsel door de Straat van Dover en wordt gebruikt door de scheepvaart tussen het zuidelijk deel van de Noordzee en het noordelijk deel en de Baltische zee. Het is één van de drukste bevaren scheepvaartgebieden ter wereld. Aansluitend bevindt zich het **voorzorgsgebied Noordhinder** dat verder loopt in de Nederlandse wateren;

- In buurt van controlezone 4 en 5: Het verkeersscheidingsstelsel 'Off Noordhinder': het verkeer inkomend vanuit noordelijke of zuidelijke richting vaart langs de westkant van de zone voor hernieuwbare energie in de richting van het voorzorgsgebied aansluitend op het **verkeersscheidingsstelsel Noordhinder**. Het risico op een kop–kop aanvaring in dit gebied is hoog, zeker gelet op het feit dat eenmaal alle windmolens geplaatst zullen zijn, de zichtbaarheid aanzienlijk zal afnemen. Ook zal het verkeer op deze verkeersstroom toenemen. Om het scheepvaartverkeer veilig te laten verlopen wordt het inkomend en uitgaand verkeer aan de noordwestelijke kant van de zone voor hernieuwbare energie gescheiden door een verkeersscheidingsstelsel. Verkeer dat een loods nodig heeft, kan via een aangeraden route tussen de Noordhinder en Oosthinder naar de loodspost Wandelaar varen. Het verkeer dat de loods heeft afgezet kan tussen de aangeraden route tussen de Oosthinder en Blijbank naar het verkeersscheidingsstelsel 'Off Noordhinder' varen. Het verkeer dat niet loodsplichtig is, kan langs de westelijke kant van de zone voor hernieuwbare energie richting zeehaven of Scheldemonding varen;
- In buurt van controlezone 2: Het verkeer over het **verkeersscheidingsstelsel Westhinder**: dit verkeersscheidingsstelsel sluit ter hoogte van Duinkerke aan op het oost–west verkeersscheidingsstelsel en wordt gebruikt door schepen naar en van de Belgische kusthavens en de Scheldehavens. Meer dan 90 % van het scheepvaartverkeer dat hiervan gebruik maakt, heeft als bestemming of vertrekpunt een Scheldehaven en zal dus doorvaren naar, of komt van, de Scheldemonding. Aansluitend op dit verkeersscheidingsstelsel is een door de IMO aangenomen voorzorgsgebied aangeduid (**voorzorgsgebied Westhinder**) waar de loodskruispost Wandelaar en loodskruispost LNG carrier zich bevinden. Naast deze zone is het ankergebied Westhinder aangeduid alsook het ankergebied Oostdyck, aangevuld met een te vermijden gebied aangenomen door de IMO tussen het ankergebied Westhinder en het verkeersscheidingsstelsel Westhinder;
- In buurt van controlezone 3 en 1: Aansluitend op het voorzorgsgebied Westhinder bevindt zich de door de IMO aangenomen **diepwaterroute**. Deze route heeft het statuut van aanbeveling. Dit is een route met een grote diepte die diepliggende schepen toelaat om naar de kusthavens te varen of naar de Scheldemonding. Door hun diepgang kunnen deze schepen niet via andere routes varen. Door hun grote afmetingen is een afgebakende route met specifieke regels en voldoende ruimte noodzakelijk voor een veilige doorvaart;
- In buurt van controlezone 3 en 1: **Voorzorgsgebied 'At Gootebank'**: Tussen de diepwaterroute en de Westpitroute is een voorzorgsgebied 'At Gootebank' ingesteld. Dit is een zeer druk bevaren gebied met allerlei types schepen. Het voorzorgsgebied is bedoeld om schepen attent te maken op de mogelijke risico's in deze zone. Ook zijn andere activiteiten die het scheepvaartverkeer kunnen hinderen niet toegestaan in deze zone;
- In buurt van controlezone 3 en 1: **Westpitroute**: Aan de zuidkant van de zone voor hernieuwbare energie loopt de veelgebruikte Westpitroute. Hier varen jaarlijks meer dan 25.000 schepen en door de bouw van de windmolens zal het verkeer op deze route aanzienlijk toenemen. Om het verkeer veilig te laten verlopen is de aanbevolen (tweerichtings)route Westpit ingesteld.

Verder is het inplantingsgebied voor installaties voor offshore elektriciteitsproductie in het oostelijk deel van het BNZ, met een zone van 500 meter errond (voor zover de grens met de Nederlandse EEZ niet wordt overschreden), door de IMO aangeduid als een voorzorgsgebied. Er geldt een veiligheidszone van 500 meter rond elke vaste constructie binnen de concessiezones. Voor de nieuwe zone voor productie van hernieuwbare energie in het noordwesten van het BNZ (zoals afgebakend in het MRP 2020-2026) zullen in de toekomst vermoedelijk soortgelijke maatregelen ingesteld worden.



Figuur 5.8–1 Scheepvaartroutes (MRP 2020-2026).

Naast de veelgebruikte door de IMO aangenomen routingssystemen zijn er in het BNZ ook andere belangrijke en veel gebruikte scheepvaartverkeersstromen van en naar de Belgische kusthavens of de Scheldehavens (Kaart 4 in Bijlage). Enerzijds worden deze verkeersstromen door de scheepvaart gebruikt omdat ze bebakend of uitgebaggerd zijn tot een aangeduide streefdiepte en daardoor veiliger zijn, anderzijds kiezen de schepen voor de meest economische en snelle veilige koers. Bijvoorbeeld voor de (voormalige) ferry's naar het noorden van Engeland loopt er een tot voor kort veelgebruikte verkeersstroom langs de westkant van de zone bestemd voor de inplanting van installaties voor offshore elektriciteitsproductie. Deze route sluit aan op het verkeersscheidingsstelsel Off Noordhinder. Deze ferry's hebben ook een beperkte diepgang waardoor zij makkelijker door ondiepere wateren kunnen varen. Momenteel zijn er echter geen ferryverbindingen meer operationeel (de laatste ferryverbinding Zeebrugge-Hull is recent afgeschaft).

De belangrijkste verkeersstromen waar geen door de IMO aangenomen routingssysteem geldt zijn:

- De verkeersstromen van het loodsstation Wandelaar naar Zeebrugge via Scheur en Zand en naar Vlissingen via Scheur, Wielingen. Deze verkeersstromen zijn van essentieel belang voor de toegankelijkheid van de haven van Zeebrugge en de Scheldehavens en worden veel gebruikt door alle types van schepen. Voor de meeste schepen zijn dit de enig mogelijke toegangseulen naar of van de havens;
- De verkeersstroom van en naar Oostende en Zeebrugge met inbegrip van de kustroute Oostende-Dover-Ramsgate. Deze verkeersstroom wordt gebruikt door de ferry's van en naar Groot-Brittannië. Ze varen op zeer regelmatige basis, sommigen dagelijks, en zijn door hun beperkte diepgang niet gebonden aan de diepere vaargeulen. De gezagvoerder bepaalt zijn koers, rekening houdend met economische factoren, maar ook weersomstandigheden, het tij, veiligheid, etc.

Tijdens de constructiefase en nadien voor het onderhoud van windmolenparken is er ook aanzienlijk verkeer van schepen van en naar de zone bestemd voor hernieuwbare energie en de havens. Hierbij kruisen zij enkele veelgebruikte scheepvaartverkeersstromen zoals de Westpit en deze gebruikt door de ferry's, ten westen van het gebied. Deze verkeersstromen overlappen met de schepen die naar de controlezones 1, 3, 4 en 5 varen.

Het aantal zeeschepen dat op jaarbasis een Vlaamse zeehaven aandoet, wordt tijdens de laatste vier decennia gekenmerkt door een daling (-19 % sinds 1980). Deze daling wordt echter gecompenseerd door de steeds groter wordende schepen, waardoor de totale bruto tonnage in dezelfde tijdperiode steeg met

338 %. Op schipniveau betekent dit een toename van het gemiddelde bruto tonnage van 5.237 BT naar 21.847 BT (Maes *et al.*, 2018).

5.8.2.2 Scheepsongevallen

Belgisch deel van de Noordzee

Aantal scheepsongevallen – Uit voorgaande studies (Le Roy *et al.*, 2006; DNV, 2008; MARIN, 2014) blijkt dat de raming van scheepsongevallen in de Belgische territoriale wateren een zeer moeilijke berekening is. De getallen variëren van meerdere aanvaringen per jaar tot minder dan 0,0005/jaar afhankelijk van het beschouwde gebied, het scheepstype en het type accident (aanvaring/aandrijving; met een schip/platform) dat in overweging genomen wordt. De meest recente veiligheidsstudies uitgevoerd in het kader van de milieueffectbeoordelingen van windparken geven een aanvaringsrisico tussen twee schepen van circa 1,08 (MARIN 2014; Northwester 2) en 1,7 per jaar (MARIN 2013; Seastar). Daarnaast wordt een aantal van 1,6 strandingen per jaar als gevolg van een navigatiefout voorspeld. In totaal wordt het ongevalrisico in het BNZ na de bouw van alle windparken ingeschat op 2,9 gevallen per jaar (MARIN 2014). Onder de term ongevallen wordt hier verstaan: aanvaring tussen twee schepen, stranding ten gevolge van navigatiefout of motorstoring, zinken, gat in scheepshuid, en brand of explosie. Aanvaring of aandrijving tegen windturbines werden afzonderlijk beschouwd (zie volgende paragraaf). Daar de Belgische windconcessie dicht bij de grens van het BNZ gelegen is, zijn de effecten ook buiten het BNZ waarneembaar, en werd het risico eveneens berekend voor het gehele beïnvloedingsgebied (BNZ, klein deel UK, deel NL, klein deel FR). Het totale ongevalrisico voor deze gehele zone wordt ingeschat op 14,2 gevallen per jaar (MARIN, 2014).

Door de bouw van windparken in het BNZ is een nieuw type risico ontstaan op die locatie op zee, namelijk de kans dat een schip tegen één van de windturbines aanvaart of aandrijft. Uit de meest recente veiligheidsstudie in deze context (MARIN, 2014) blijkt dat het Norther windpark de grootste aanvarings- en aandrijvingskansen heeft (eens in de 15 jaar), ten gevolge van de relatief lange zuidelijke parkgrens van het Norther windpark langsheen een drukke vaarroute en het grote aantal turbines in dit park. Voor het C-Power windpark (grenzend aan controlezone 1) wordt een aanvarings-/aandrijvingskans van eens in de 55 jaar voorspeld. De totale aanvarings-/aandrijvingskansen voor alle parken samen wordt op eens in de 5 jaar ingeschat (MARIN, 2014).

Voor het Belgische deel van de Noordzee worden reële gegevens met betrekking tot scheepvaartongevallen verzameld door de Federale instantie voor Onderzoek van Scheepvaartongevallen (FOSO). Het betreft hierbij scheepvaartongevallen in de brede zin: aanvaringen, ongevallen aan boord, zinken etc. Met betrekking tot aanvaringen zijn er telkens 5 incidenten geweest in 2014 en 2015. Dit betreft hierbij aanvaringen in de brede zin: zowel in havens, Schelde, als op zee. Reële data betreffende incidenten met windparken (aanvarings/aandrijvingskansen) werden niet vrijgegeven (vertrouwelijkheid).

Scheepsongevallen die aanleiding geven tot milieuverontreiniging – Analooch blijkt een grote variatie te bestaan voor de inschatting van het aantal accidenten die effectief aanleiding geven tot milieuverontreiniging. In de RAMA-studie (Le Roy *et al.*, 2006) wordt de kans op een accident met een lozing van gevaarlijke goederen (milieuverontreiniging) nog op eens om de 3 jaar ingeschat, met een gemiddelde geloosde hoeveelheid van 1470 ton per jaar bij een cargo-incident. Hierbij dient vermeld te worden dat er bij dergelijke berekeningen inzake kans op olielozing enkelwandige olietankers verondersteld werden. Gezien de doorgevoerde verplichting van het voorzien van dubbelle wanden bij de olietankers, kan verondersteld worden dat de kans op een accident, leidend tot milieuverontreiniging, stelselmatig zal dalen, naarmate schepen van dit nieuwere type in gebruik genomen worden. Meer recente data bevestigen dit gegeven. MARIN (2013) berekende de kans op een accident met een lozing van gevaarlijke goederen op eens om de 31 jaar, indien geen windparken in de BNZ aanwezig zijn. Expliciete cijfers voor de situatie mét aanwezigheid van de windparken worden niet gegeven. Uiteraard kan een stijging van het aantal accidenten met gevolgen voor het milieu niet uitgesloten worden, gezien het hogere risico op ongevallen door de aanwezigheid van de windparken (aanvaring tussen twee schepen, navigatiefout, aanvaring/aandrijving tegen windturbines...).

Europese wateren

Ook op Europese schaal worden scheepvaartincidenten gerapporteerd die mogelijks verdere informatie zouden kunnen verschaffen over de Belgische mariene wateren. In 2019 werd door het EMSA, het Europees agentschap voor scheepvaartveiligheid, een rapport over ongevallen op zee uitgebracht (EMSA, 2019). In de periode 2011-2018 werden 23.073 scheepvaartincidenten gerapporteerd via EMCIP (European Marine Casualty Information Platform). Gemiddeld waren er 3.174 incidenten per jaar gedurende de laatste 5 jaar en bleef het aantal min of meer stabiel gedurende die periode. Hiervan kregen 665 incidenten het label “zeer ernstig”. In totaal waren hierbij 25.614 schepen betrokken, waarvan het merendeel cargo schepen (43,8 %) en passagiersschepen (23,7 %). De meeste incidenten zijn aanvaringen en verlies van controle, bovendien toe te schrijven aan menselijke fouten. In de gerapporteerde periode zijn in totaal 696 doden gevallen. In 2018 ging het om 53 doden.

Van de gerapporteerde incidenten hebben 5681 incidenten zich voltrokken in de Noordzee in de gerapporteerde periode 2011-2018. In de gerapporteerde periode 2011-2018 zijn 230 schepen verloren gegaan. Het aantal blijft relatief stabiel over de laatste 5 jaar.

5.8.2.3 Olieverontreiniging

Een verlies van olie uit schepen kan verscheidene oorzaken hebben:

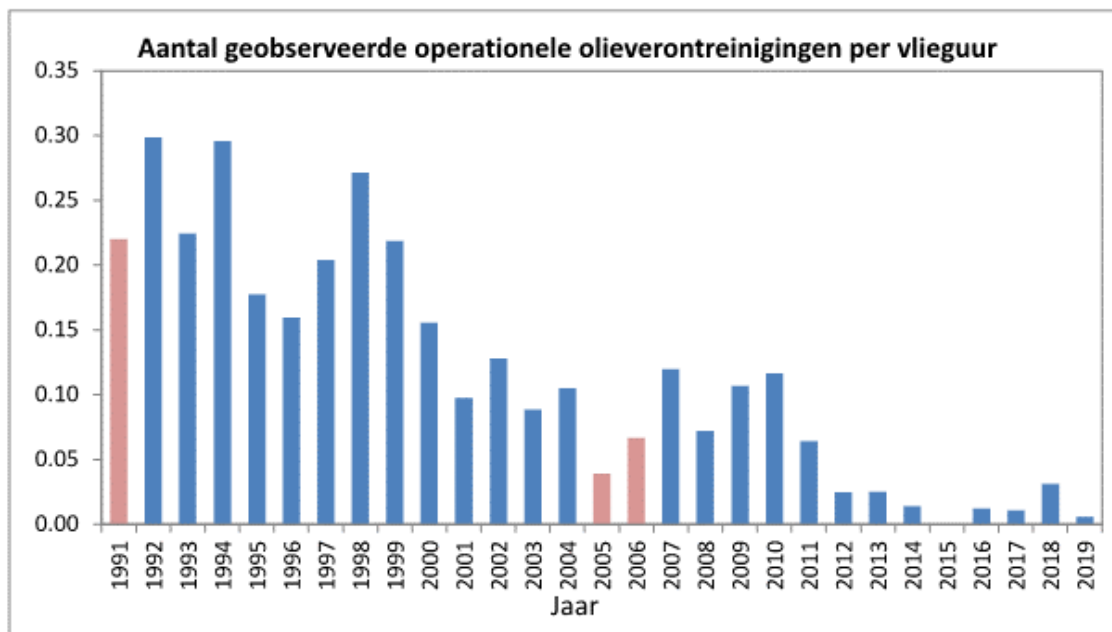
- Schip-schip aanvaring;
- Aanvaring of aandrijving met een vast obstakel (windturbine, eiland, platform...) of een drijvend obstakel door een navigatiefout, onachtzaamheid of een technische storing;
- Aan de grond lopen;
- Scheuren in de romp;
- Zinken;
- Brand aan boord;
- Ernstige nalatigheid en/of opzettelijke (criminele) lozingsactiviteiten.

Aangezien het projectgebied in de Noordzee ligt, valt het onder de regelingen die van toepassing zijn op de MARPOL ‘speciale zones’, Bijlage I. Het lozen van oliehoudende vloeistoffen is daarbij verboden.

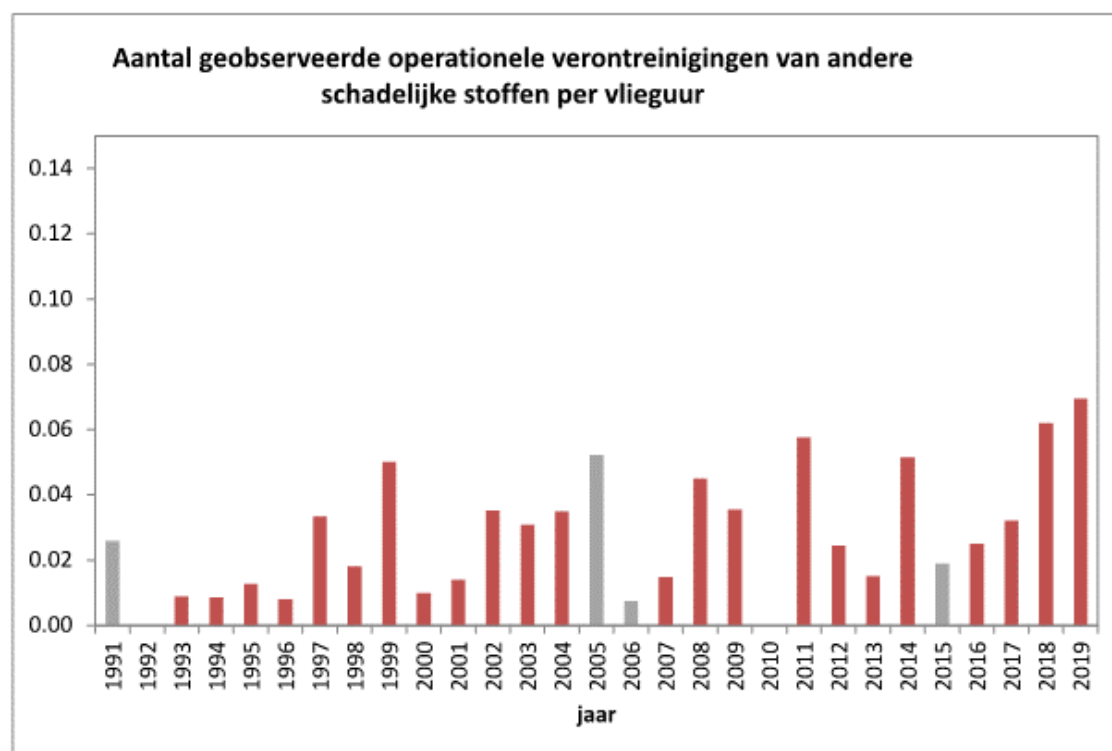
Eenmaal een accidentele lozing heeft plaatsgevonden zal deze zich verspreiden en een mogelijke bedreiging vormen voor het mariene ecosysteem en de kustgebieden. Met het oog op de impact van olievervuiling moet men rekening houden met de weersomstandigheden tijdens de vervuiling, de soort olie, de gelekte hoeveelheid en de plaats waar het lek plaatsvond. Deze kenmerken zullen bepalend zijn voor de omvang van de olievlek, de stroombaan en hoe snel deze uiteen zal vallen, emulgeren, verdampen, verspreiden en zinken. Het verspreiden van de olie hangt ook af van het soort olie en de viscositeit: dieselolie verspreidt zich verder en sneller dan zware stookolie of ruwe olie.

Olieverontreinigingen in het Belgisch deel van de Noordzee

Het Belgische programma voor toezicht vanuit de lucht geeft een duidelijke indicatie van de grootteorde van oliepollutie weer. Ondanks de toename van het maritieme transport tonen de resultaten van het luchttoezicht, van mid-1991 tot en met 2019, een duidelijk dalende tendens in het jaarlijks aantal opgespoorde illegale olieverontreinigingen in de Belgische verantwoordelijkheidszone (Figuur 5.8–2). In de jaren 1990 werden jaarlijks ongeveer 50 olielozingen opgemerkt. Sinds 2000 worden jaarlijks beduidend minder olievervuilingen waargenomen. In 2019 werden tijdens de nationale vluchten 13 olievervuilingen in en nabij de Belgische zeegebieden waargenomen (BMM, 2019; www.naturalsciences.be). Het ging hierbij om operationele olieverontreiniging, niet om verontreiniging door accidenten. De reden van deze algemeen dalende tendens is ongetwijfeld te danken aan het geheel van de op nationaal, Europees en mondiaal niveau genomen beleidsmaatregelen terzake, zoals de aanduiding van de Noordzee als ‘Speciaal Gebied’ onder het MARPOL-Verdrag in 1999, de verbeterde havenontvangstinstallaties in EU havens die er gekomen zijn overeenkomstig de Europese Richtlijn inzake havenontvangstfaciliteiten van 2002, naast het ontradend effect van de huidige toezichtsmiddelen (Belgische Staat, 2012a). Anderzijds wordt bij de observatievluchten wel een stijgende trend vastgesteld van operationele lozingen van andere schadelijke stoffen dan olie in de periode 1991 tot 2019 (Figuur 5.8–3).



Figuur 5.8–2: Aantal waargenomen operationele olievertreinigingen per vliegtuig (BMM, 2019: zeevertreinigingsrapport, 2019; www.naturalsciences.be)



Figuur 5.8–3: Aantal waargenomen operationele verontreinigingen van andere schadelijke stoffen per vliegtuig (BMM, 2019: zeevertreinigingsrapport, 2019; www.naturalsciences.be)

5.8.2.4 Bestaande middelen ter verhoging van de veiligheid - Vessel Traffic Services (VTS)

VTS-richtlijnen zijn opgesteld door IMO (International Maritime Organization) en IALA (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities). De internationale definitie van VTS luidt als volgt: 'Diensten ingesteld door een bevoegde overheid, bedoeld om de veiligheid en de

doeltreffendheid van scheepvaartverkeer te verbeteren en het milieu te beschermen. Deze diensten dienen de mogelijkheid te hebben om te communiceren met het verkeer, te reageren en te anticiperen op gevaarlijke verkeerssituaties die zich in een VTS-gebied ontwikkelen.'

Om het scheepvaartverkeer in het Scheldegebied effectief te kunnen begeleiden, werd in samenwerking met Nederland een gemeenschappelijke en grensoverschrijdende radarketen gebouwd. Deze Schelderadarketen (SRK) verleent VTS aan de vaartuigen om een veilige en vlotte scheepvaart mogelijk te maken. De huidige Schelderadarketen bestaat uit vijf bemande verkeerscentrales en 21 onbemande radartorens. De bemande verkeerscentrales zijn gevestigd in Zeebrugge (VI), Vlissingen (NL), Terneuzen (NL), Hansweert (NL) en Zandvliet (VI). De SRK functioneert op continue basis, de klok rond, alle dagen van het jaar. Technologisch wordt de radarketen voortdurend geüpdatet en de operationele beschikbaarheid benadert 100 procent. Sinds de SRK in gebruik werd genomen, is het aantal ongevallen in het VTS-gebied sterk gedaald (website Agentschap MDK).

VTS heeft bij de Schelderadarketen een viervoudige invulling:

- Radarobservatie: het doelvolger-systeem;
- telecommunicatie: tussen wal en schip;
- informatieverwerkend systeem (IVS): opslaan van informatie in databanken;
- automatisch identificatie systeem (AIS).

Deze vier aspecten laten toe om vaartuigen te identificeren, om rapporteringen over posities te ontvangen en door te sturen, om informatie te bekomen over en om beperkingen op te leggen aan de voorgenomen trafiek en manoeuvres. Bovendien is het mogelijk assistentie te verlenen aan schepen, bijvoorbeeld op nautisch of meteorologisch gebied en de verkeersstromen beter te beheersen.

5.8.3 Effectbespreking

5.8.3.1 Scheepvaart

In onderstaande tabel wordt het aantal scheepvaartbewegingen weergegeven in de verschillende scenario's (dit is een samenvatting van tabel 5.4-9).

Tabel 5.8-1 Inschatting van het aantal vrachten voor een gemiddeld jaar met toenames t.o.v. scenario BAU in %

Type schip (beunvolume) (m ³)	Gemiddeld aantal vrachten per jaar (scenario 0 of BAU)	Gemiddeld aantal vrachten per jaar (scenario 1)	Gemiddeld aantal vrachten per jaar (scenario 2)	Gemiddeld aantal vrachten per jaar (scenario 3)
Totaal	3905	4002 (+2,5 %)	5019 (+28,5 %)	5019 (+28,5 %)

Ongevallen bij de mariene aggregaatextractie kunnen tijdens diverse fasen van het proces plaatsvinden:

- Ongevallen tijdens de trafiek tussen de losplaats en het ontginningsgebied;
- Ongevallen ter hoogte van het ontginningsgebied.

Het beschouwde project betreft een verderzetting van een reeds bestaande activiteit met hetzelfde ontginningsvolume (scenario 0 (BAU) en scenario 1) of een verhoogd ontginningsvolume (scenario 2 en scenario 3). In scenario 0 en scenario 1 is er slechts een zeer beperkte toename van de activiteit van ontginningsschepen over het gehele BNZ (door inclusie van zone 5 in het geval van scenario 1). In scenario 2 en scenario 3 is er een toename met 28,5 % van de activiteit door ontginningsschepen over het gehele BNZ, maar vooral in controlezone 4 (door het extra aantal vaarbewegingen nodig om het extra ontgonnen volume te transporteren).

Bij scenario BAU en 2 blijven de ontginningsactiviteiten binnen de controlezones 1, 2, 3 en 4. Bij scenario 1 en 3 is er een uitbreiding van de activiteiten naar controlezone 5, naast controlezones 1, 2, 3 en 4. Inzake veiligheidsrisico's heeft de inclusie van zone 5 een kleine bijkomende impact in scenario 3 (verhoogd ontginningsvolume), vermits deze gelegen is nabij een belangrijke scheepvaartroute (Figuur 5.8–1; Kaart 4).

Het toegenomen volume met 5 M m³ vindt hoofdzakelijk plaats in controlezone 4. Controlezone 4 is gelegen nabij het druk bevaren IMO verkeersscheidingsstelsel 'Off Noordhinder' en is risicovol. Controlezone 1 is dan weer de meest risicovolle zone voor het optreden van scheepsongevallen, gezien de situering naast de afgebakende Oostelijke zone voor hernieuwbare energie (Kaart 3) en gezien controlezone 1 doorkruist wordt door twee scheepvaartroutes (voorheen druk bevaren door ferry's) (Kaart 4). Ook de nieuwe controlezone 5 situeert zich hier.

Er is evenwel een beperkte toename van het belang van controlezone 1 en een grotere toename in controlezone 4 (zeker in de scenario's met verhoogd ontginningsplafond met extra 5 M m³) (zie Hoofdstuk 1 'Projectbeschrijving'). Het risico op aanvaring of aandrijving van een ontginningschip tegen een turbine en het risico op aanvaring met een ferry (of ander schip) zal bijgevolg enigszins toenemen voor scenario 2 en 3. Dit hangt samen met de toegenomen gewonnen volumes en daarmee samenhangende toegenomen scheepvaartbewegingen.

In het MER van 2006 aangaande de mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3 (Ecolas, 2006) wordt besloten dat het bijkomend risico voor scheepsongevallen ten gevolge van zandwinning relatief klein is gezien het beperkte aantal betrokken scheepsbewegingen ten opzichte van de totale scheepstrafiek in het BNZ en gezien de ontginningschepen slechts voor een korte periode actief zijn op het BNZ. In het advies van het bestuur aangaande de aanvraag voor deze activiteit (BMM, 2006) wordt bevestigd dat er een relatief zeer kleine kans op een ongeval is bij de mariene aggregaatextractie en dat er daarom geen specifieke maatregelen of voorwaarden gerechtvaardigd zijn voor zandwinning.

Ook in het MER van 2010 aangaande mariene aggregaatextractie in controlezone 4 (IMDC, 2010) werd de toename van het risico op het optreden van een ongeval ten gevolge van het project als aanvaardbaar beschouwd.

Bovendien vinden de zandwinningsactiviteiten enkel plaats bij voldoende goede weersomstandigheden om een veilige benadering en uitvoering van de werken te verzekeren.

Voortbouwend op de besluiten van de MER's van 2006, 2010, en 2016 (Ecolas, 2006; IMDC, 2010; ARCADIS Belgium, 2016) kan aangenomen worden dat de kans op het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4, en 5 klein is in de verschillende scenario's. Deze kans is het kleinst voor scenario BAU en 1, maar neemt beperkt toe voor scenario 2 en 3 door de toename in scheepsbewegingen met ca. 28 % ten gevolge van de toegenomen gewonnen volumes. Daar deze extra volumes bij de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond voornamelijk in controlezone 4 geëxtraheerd worden en deze zone op een kruispunt ligt van de 'Off Noordhinder' en de verkeersstroom naast de afgebakende Oostelijke zone voor hernieuwbare energie, is het risico voor deze zone groter.

Het effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 op de scheepvaartveiligheid wordt daarom als **gering negatief** beoordeeld in de verschillende scenario's.

Het spreekt voor zich dat zorgvuldige naleving van de vigerende regelgeving met betrekking tot scheepvaartveiligheid hierbij als een strikte randvoorwaarde geldt.

5.8.3.2 Risico op olieverontreiniging

Verspreiding van de olievlek

Voor de verspreidingseffecten van milieuverontreiniging afkomstig van mogelijke aanvaringen/aandrijvingen wordt gebruik gemaakt van bestaande verspreidingsstudies in het kader van milieueffectenrapporten voor windparken, aangevuld met studies, o.a. Dulière & Legrand (2011), Dulière & Rumes (2014), Rumes *et al.* (2011b, 2013, 2015).

Eenmaal een accidentele lozing heeft plaatsgevonden, zal deze zich verspreiden en een mogelijke bedreiging vormen voor het mariene ecosysteem en de kustgebieden. Met het oog op de impact van olievervuiling moet men rekening houden met de weersomstandigheden tijdens de vervuiling, de soort olie, de gelekte hoeveelheid en de plaats waar het lek plaatsvond. Deze kenmerken zullen bepalend zijn voor de omvang van de olievlek, de stroombaan en hoe snel deze uiteen zal vallen, emulgeren, verdampen, verspreiden en zinken.

Gebruik makend van deze simulatiegegevens werden in het MER voor mariene aggregaatextractie van 2006 de aanspoeltijden aan de Belgische kust berekend indien een olievlek ontstaat in een van de controlezones voor zandontginning (Ecolas, 2006, Tabel 5.8-2). Hieruit blijkt dat bij een incident ter hoogte van controlezone 3 reeds na 5 uur olie kan aanspoelen terwijl dit voor controlezone 1 slechts na 10 uur is.

Tabel 5.8-2 : Simulaties van tijdstip van aanspoeling aan de Belgische kust (in uren) van een olievlek die ontstaan is in een van de controlezones voor zandontginning (17m/s, NNW) (Ecolas, 2006)

Controlezone	Afstand controlezone tot de kust (km)	Tijdstip aanspoelen (u) bij 3 % wind frictie	Tijdstip aanspoelen (u) bij 5 % wind frictie
Sector 1a	29,0	16	10
Sector 2kb	15,7	9	5
Sector 2br + 2od	21,6	12	8
Sector 3a + 3b	14,4	8	5

Voor de sectoren 4 en 5 werden toen geen berekeningen uitgevoerd. Echter, voor controlezone 4 kunnen gegevens op basis van een simulatie voor het Mermaid windpark (in Rumes *et al.*, 2015) bekeken worden. Hieruit bleek dat olie ongeveer 48 tot 60 uur na lozing verwacht kan worden op de stranden bij noordwestenwind van 4.5 m/s. Bij hogere windsnelheden (17 m/s) is de duurtijd korter: circa 6 tot 12 uur. Bij kalme windcondities oscilleert de olievlek tussen Nederlandse en Belgische wateren, waarbij geen Nederlandse beschermde gebieden worden aangetast. Belgische kwetsbare gebieden (Zwin) kunnen evenwel beïnvloed worden.

Uit de simulaties van Dulière & Legrand (2011) voor het SeaStar windpark, dat een stuk verder uit de kust ligt dan het C-Power park, in de nabijheid van controlezone 1 en 5, blijkt dat tijdens kalme weerscondities (geen wind) een olievlek, gevormd in de Norther zone, oscilleert tussen de Belgische en Nederlandse wateren met het ritme van de getijden. De olievlek zou in dit scenario geen van de beschermde gebieden beïnvloeden (Rumes *et al.*, 2013). Tijdens zwaardere weerscondities (wind van 17 m/s) is de oliedrift vooral afhankelijk van de windsnelheid en –richting. Vanuit SeaStar kan de olie de Belgische kwetsbare gebieden (SBZ-V, SBZ-H en het Zwin) bereiken binnen 3 tot 12u. Eerste stranding kan verwacht worden 12u na lozing in de buurt van Zeebrugge.

Er is dus een relatief korte tijd om tussenbeide te komen in het geval van een olielozing. Hierbij dient wel opnieuw de nadruk gelegd te worden op het feit dat het hier gaat om scenario's met een windsnelheid van 17 m/s of 7 Beaufort. De windrichting speelt hierbij ook een belangrijke rol. Bij deze weersomstandigheden is interventie hoe dan ook een hachelijke en moeilijke zaak en de efficiëntie van de bestrijding laag (te hoge golven zullen bijvoorbeeld het gebruik van drijflichamen ('booms') sterk bemoeilijken en zijn problematisch voor het uitvaren van bepaalde schepen). Anderzijds geeft dit de minimale tijd weer. In geval van lagere windsnelheden zal er dus meer tijd zijn om interventies op touw te zetten en zal bestrijding op zee eenvoudiger zijn.

De bestrijding zelf gebeurt door het indammen van de olievlek met behulp van drijflichamen (booms). De olie wordt daarna verzameld in een container met behulp van "skimmers" (boot, vacuüm pomp, absorberend materiaal) en afgevoerd. Eventueel wordt gebruik gemaakt van chemische dispersanten die de olie afbreekt in kleinere partikels die minder schadelijk.

De federale overheid beschikt over pollutiebestrijdingsmateriaal dat de Norther zone binnen de 1,5-2u kan bereiken (Rumes *et al.*, 2011b). Bij een windkracht van meer dan 8 Bft wordt bestrijding moeilijk, aangezien het materiaal slechts efficiënt kan gebruikt worden tot 4 Bft. Evenwel zal bij dergelijke omstandigheden de olie reeds deels natuurlijk verspreiden door de krachtige golfslag en de verticale vermenging van waterlagen (Rumes *et al.*, 2011b).

Impact op mariene fauna

De impact van een worst-case olielozing bij springtij op de mariene fauna werd eveneens berekend door WL Delft Hydraulics (Kleissen, 2003; Boot, 2003). De belangrijkste resultaten worden hier kort samengevat.

Voor meer gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het MER voor het windpark C-Power (Ecolas, 2003).

De directe verliezen van invertebraten en vissen, bij blootstelling aan de hoogste potentiële concentratie van zware stookolie uit de simulaties, zijn zeer gering. In geval van lagere windsnelheden worden de effecten als nul ingeschat. Eieren en larven van vissen in ondiepe wateren kennen wel een hoge mortaliteit door olieverontreiniging, vooral indien dispersanten gebruikt worden bij de bestrijding van olieverontreiniging (Lindgren & Lindblom, 2004).

De impact van een lozing op het vogelbestand is enerzijds een functie van de aanwezige soorten, hun densiteit en kwetsbaarheid en anderzijds van de vervuilde oppervlakte. Voor het worst-case scenario met een wind van 17 m/s resulterend in een impactgebied van 47 km² kust, verwacht het model tussen de 300 en 400 dode vogels (Ecolas, 2003). Het aantal slachtoffers stijgt tot 669 bij een wind van 10 m/s en tot 1117 bij een wind van 7 m/s (Di Marcantonio *et al.*, 2009). De gemodelleerde verliezen aan strandvogels blijven verwaarloosbaar.

De gemodelleerde verliezen dienen evenwel enigszins genuanceerd te worden. De gehanteerde vogeldensiteiten zijn immers gebaseerd op gemiddelde dichtheden in de winter over een periode van 10 jaar. De invloed van de conditie van de vogels en de milieucondities (seizoen, voedselbeschikbaarheid, meteorologische omstandigheden...) van de simulaties op deze densiteit werd niet in rekening gebracht. De densiteit van de vogels op zee bij een windkracht van 17 m/s zal hoogstwaarschijnlijk afwijken van de gemiddelde winterdensiteit (vermoedelijk lager). Evenmin werd rekening gehouden met het feit dat de vogels bij stormweer rustig water opzoeken. Gezien olie op het water de golfslag vermindert zien de vogels dit als 'rustig' water, wat leidt tot een grotere impact. Bovendien dient hierbij opgemerkt te worden dat de schatting van strandvogels enkel opgaat voor de soorten die vermeld staan in de kwetsbaarheidindex (Vandenbroele *et al.*, 1997), mortaliteit onder andere mogelijk voorkomende soorten is dus niet in overweging genomen wegens een gebrek aan gegevens. Het gehanteerde model kan bijgevolg nog verfijnd worden door meer invloedsparameters in rekening te brengen.

Vogels die besmeurd zijn met olie gaan veelal dood, aangezien de beschermende waslaag aangetast wordt. Het herstel van de vogelpopulatie hangt af van de resterende aanwezigheid van jonge niet-broedende volwassen vogels die dan nog kunnen broeden, of van de reproductiesnelheid. Volgens Lindgren & Lindblom (2004) is er geen bewijs gevonden dat een accidentele olielozing een zeevogelpopulatie permanent vernietigd heeft. Sommige vogelpopulaties met een lokale verspreiding kunnen evenwel sterk beïnvloed worden.

Ook zeezoogdieren kunnen hinder ondervinden bij potentiële verontreiniging daar zij afhankelijk zijn van de atmosferische lucht voor ademhaling (nauw contact water - lucht oppervlak). Het effect van olieverontreiniging op zeezoogdieren wordt door Lindgren & Lindblom (2004) eerder beperkt ingeschat aangezien zeezoogdieren zich voldoende kunnen verplaatsen naar gebieden zonder olieverontreiniging.

Tenslotte zal ook de planktongemeenschap beïnvloed worden, maar deze kan zich in principe snel herstellen. De impact op pelagische vissen is verwaarloosbaar. De benthische fauna zal veelal niet beïnvloed worden door acute toxische effecten, maar zij kunnen wel hinder ondervinden door verstikking door dikke olielagen (Lindgren & Lindblom, 2004).

Algemeen kan aangaande ecotoxiciteit gezegd worden dat lichtere olietypes meer toxisch zijn dan zware olietypes. Pelagische organismen zullen minder beïnvloed worden dan benthische organismen op basis van de gevoeligheid aan blootstelling. Eieren en larven zijn dan weer gevoeliger dan volwassen exemplaren (Lindgren & Lindblom, 2004).

De laatste jaren is het aantal incidenten door olievervuiling significant afgenomen in de Noordzee, waardoor dit probleem minder urgent is en minder onderzoek hiernaar gebeurt.

Als besluit kan gesteld worden dat de kans op een olieverontreiniging zeer gering is. Het grootste gevaar op stranding van een olievlek is bij hogere windsnelheden (17 m/s) en windfrictie (5 %). Het voorzorgsprincipe dient toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken.

Voor de avifauna, en mogelijks ook zeezoogdieren, zullen de belangrijkste kortetermijn effecten ondervinden door olieverontreiniging. De impact van een lozing op het vogelbestand is enerzijds functie van de aanwezige soorten, hun densiteit en kwetsbaarheid en anderzijds van de vervuilde oppervlakte.

Naast de directe slachtoffers die een ramp veroorzaakt, zijn er ook mogelijks negatieve gevolgen voor de populatie (langdurig effect). Het is echter vaak niet eenvoudig het effect van een olieramp te onderscheiden van natuurlijke fluctuaties in een populatie.

Het effect van mariene aggregaatextractie op de kans op het ontstaan van olieverontreiniging wordt als **gering negatief** beoordeeld.

5.8.3.3 Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden in juli 2012 door de Belgische Staat de kenmerken van de Goede Milieutoestand (GMT) en de milieudoelen gedefinieerd (herziening in 2018; Belgische Staat, 2018b), op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen uit Bijlage I van de KRMS (zie ook Hoofdstuk 4.2.3). In voorliggend hoofdstuk wordt de mogelijke impact besproken van de extractie van mariene aggregaten in het BNZ op de GMT en milieudoelen voor het beschrijvend element **D8 (Contaminanten)** (zie ook discipline 'Water').

Goede Milieutoestand en relevante milieudoelen

GMT volgens de Kaderrichtlijn Mariene Strategie – De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van beschrijvend element D8 als volgt:

- **D8:** Concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden.

GMT in Belgische mariene wateren – De Goede Milieutoestand in Belgische mariene wateren wordt bereikt wanneer (Belgische Staat, 2018c):

- Concentraties van vervuilende stoffen zijn zodanig dat geen verontreinigingseffecten optreden.

Relevante milieudoelen – Voor een opsomming van alle milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren met betrekking tot D8 wordt verwezen naar het rapport (Belgische Staat, 2018c). Volgende milieudoelen, gerelateerd aan D8, worden relevant geacht voor mariene zandwinning:

- **D8.4** Het gemiddelde aandeel van met olie besmeurde zeekoeten bedraagt minder dan 10 % van het totale aantal op het strand gevonden dode of stervende dieren.
- **D8.6** Er is een trend naar geen illegale lozingen van MARPOL annex I en II substanties, geobserveerd door controlepatrouilles vanuit de lucht.
- **D8.8** Geen toename van het risico op acute verontreiniging van de zee, zoals gekwantificeerd door de 'BE-AWARE'-methode. Deze methodiek is gezamenlijk ontwikkeld door de verdragsluitende partijen bij de Bonn-overeenkomst voor de Noordzee.

Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

In voorgaande effectbespreking werd besloten dat de kans op het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 klein is. Er is een toename van de activiteit in scenario 2 en 3 met 28,5 % voor commerciële zandwinning, maar het risico blijft klein in alle scenario's. Ook de kans op het ontstaan van een olieverontreiniging is zeer gering.

Zorgvuldige naleving van de vigerende regelgeving met betrekking tot scheepvaartveiligheid geldt als een strikte randvoorwaarde bij alle fases van het mariene aggregaatextractieproces. Bovendien dient het voorzorgsprincipe toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken.

Deze aspecten in beschouwing genomen, kan besloten worden dat de mariene aggregaatextractie de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor descriptor D8 niet hypothekeert, en dit voor scenario BAU, 1, 2 en 3.

5.8.3.4 Samenvatting bespreking en beoordeling van de veiligheidsaspecten

Scheepvaartveiligheid – Voortbouwend op de resultaten van voorgaande MER's (Ecolas, 2006; IMDC, 2010; ARCADIS Belgium, 2016) en MEB's kan aangenomen worden dat de kans op het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 klein is. Er is een beperkte uitbreiding in scenario 1 en 3 naar zone 5, maar het bijkomend risico blijft beperkt.

De toename van het risico op scheepsongevallen door de toename van commerciële zandwinningsactiviteiten en de daarmee gepaard gaande scheepsbewegingen (+28,5 % in scenario 2 en 3, hoofdzakelijk in controlezone 4) ten opzichte van de actuele situatie (cf. scenario BAU en scenario 1) is verwaarloosbaar: het huidige risico in scenario BAU en 1 stijgt beperkt, maar blijft klein. Het effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 op de scheepvaartveiligheid wordt daarom als gering negatief beoordeeld, voor alle scenario's (scenario BAU, 1, 2, 3). Het spreekt voor zich dat zorgvuldige naleving van de vigerende regelgeving met betrekking tot scheepvaartveiligheid hierbij als een strikte randvoorwaarde geldt.

Risico op olieverontreiniging – Als besluit kan gesteld worden dat de kans op een olieverontreiniging zeer gering is. Het grootste gevaar op stranding van een olievlék is bij hogere windsnelheden (17 m/s) en windfrictie (5%). Het voorzorgsprincipe dient toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken.

Voor de avifauna, en mogelijks ook zeezoogdieren, zullen de belangrijkste kortetermijn effecten ondervinden door olieverontreiniging. De impact van een lozing op het vogelbestand is enerzijds functie van de aanwezige soorten, hun densiteit en kwetsbaarheid en anderzijds van de vervuilde oppervlakte. Naast de directe slachtoffers die een ramp veroorzaakt, zijn er ook mogelijks negatieve gevolgen voor de populatie (langdurig effect). Het is echter vaak niet eenvoudig het effect van een olieramp te onderscheiden van natuurlijke fluctuaties in een populatie.

Het effect van mariene aggregaatextractie op de kans op het ontstaan van olieverontreiniging wordt als gering negatief beoordeeld.

In onderstaande tabel worden de effecten op veiligheid samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).

Effecten op andere activiteiten	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Scheepvaartveiligheid	-	-	-	-
Risico op olieverontreiniging	-	-	-	-

5.8.4 Leemten in de kennis

Er is een relatief grote onzekerheid verbonden aan berekeningen op risico's op scheepsongevallen. Ook voor een inschatting van het aantal scheepsongevallen dat aanleiding geeft tot milieuverontreiniging zijn weinig gegevens publiek beschikbaar. Reële data betreffende incidenten met windparken (aanvarings/aandrijvingskans) worden bijvoorbeeld door FOSO verzameld maar niet vrijgegeven (vertrouwelijkheid).

5.8.5 Mitigerende maatregelen

Zorgvuldige naleving van de vigerende regelgeving met betrekking tot scheepvaartveiligheid geldt als een strikte randvoorwaarde. Het voorzorgsprincipe dient toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken.

5.8.6 Monitoring

Er wordt voor het aspect veiligheid geen specifieke monitoring voorgesteld, naast de reeds bestaande monitoring van veiligheidsincidenten en olielozingen.

6 CUMULATIEVE EFFECTEN

6.1 INLEIDING

Cumulatieve effecten kunnen optreden door combinatie van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 met diverse andere menselijke activiteiten op zee die (deels) **gelijksoortige** effecten veroorzaken. In Tabel 6.1-1 hieronder wordt een overzicht gegeven van de menselijke activiteiten binnen het BNZ en of er al dan niet gelijksoortige en dus cumulatieve effecten verwacht worden.

Tabel 6.1-1: Overzicht van antropogene activiteiten in de nabijheid van controlezones voor mariene aggregaatextractie, met aanduiding of er cumulatieve effecten te verwachten zijn

Gebruiker	Cumulatieve effecten te verwachten met mariene aggregaatextractie	
Pijpleidingen en kabels (Kaart 5)	JA	Toekomstige aanleg van kabels (elektriciteit en datatransmissie), vooral in het kader van de nieuw aan te leggen windparken, houdt een verstoring van de zeebodem in. Gezien er overlap is van kleine delen van controlezones 1, 2, 5 en nagenoeg de volledige controlezone 3 met de corridor voor kabels en pijpleidingen (MRP 2020-2026), kunnen cumulatieve effecten optreden. Deze worden besproken in samenhang met windparken (zie verder).
Windparken / hernieuwbare energie (Kaart 3)	JA	Controlezone 4, en meer bepaald sector 4a (Noordhinder) overlapt met de nieuwe zone voor hernieuwbare energie in het noordwestelijke deel van het BNZ (MRP 2020-2026). Gezien de toekomstige activiteit in het kader van de voorbereidende studies en/of aanleg van windparken in deze nieuw aangeduide zone voor hernieuwbare energie is sector 4a gesloten voor ontginning. Echter, ook de andere controlezones bevinden zich in de nabijheid van de reeds operationele windparken in de Oostelijke zone, waarvoor cumulatieve effecten kunnen optreden. Momenteel zijn nog geen concrete plannen beschikbaar van de nieuwe windparken en het MOG II, maar naar de toekomst toe kunnen mogelijks cumulatieve effecten optreden. Hier wordt echter niet verder op ingegaan binnen voorliggend MER. Bovendien geldt dat zulke projecten zelf MER-plichtig zijn en de (cumulatieve) effecten ten gepaste tijde zullen worden bestudeerd in project-MER's.
Zeewering	NEE	De testzone voor zeewering bevindt zich nabij de kust ter hoogte van De Panne. Er is geen overlap met deze zone of met gekende geplande kustverdedigingsprojecten. Bijgevolg zijn er geen cumulatieve effecten te verwachten. Lopende kustverdedigingsprojecten zoals Complex Project Kustvisie, etc. worden niet beschouwd binnen voorliggend MER daar de plannen nog niet concreet genoeg zijn (lopend onderzoek) en/of de effectieve uitvoeringstermijn nog ongekend. Bovendien geldt dat zulke projecten zelf MER-plichtig zijn en de (cumulatieve) effecten ten gepaste tijde zullen worden bestudeerd in project-MER's.
Wetenschappelijk onderzoek (Kaart 6)	NEE	De effecten van wetenschappelijk onderzoek en monitoring zijn van een andere (beperkte) ruimtelijke en temporele grootteorde, en dus niet gelijksoortig aan de mogelijke effecten van mariene aggregaatextractie. Bijgevolg worden geen cumulatieve effecten verwacht.
Scheepvaart en havens (Kaart 4)	JA	Er is gedeeltelijk overlap tussen meerdere controlezones en scheepvaartroutes. Controlezone 2 bevindt zich bovendien in de nabijheid van een ankergebied. Voor deze activiteit worden cumulatieve effecten verwacht (met name voor disciplines 'lucht & klimaat' en 'geluid', alsook voor 'veiligheid').

Gebruiker	Cumulatieve effecten te verwachten met mariene aggregaatextractie	
Commerciële visserij	JA	De controlezones overlappen met de visgronden van de commerciële visserij (welke het volledige BNZ beslaan). Gezien de impact van deze commerciële activiteit (en met name de bodemberoerende visserij) op verschillende disciplines besproken in voorliggend MER (o.a. bodem, water, fauna), worden er cumulatieve effecten verwacht.
Mariene aquacultuur (Kaart 3)	NEE	De zones waar de mogelijkheid bestaat om aquacultuur uit te oefenen, overlappen met controlezone 4 (meer bepaald sector 4a) (toekomstige zone voor hernieuwbare energie) en grenzen aan controlezone 1 en 5 (huidige zone voor hernieuwbare energie) en controlezone 2 (CIA zones A en B). Gezien sector 4a gesloten is voor ontginning in voorliggend MER, worden er geen cumulatieve effecten verwacht voor die zone. Er zijn verder geen grote plannen gekend binnen de zones voor CIA (zie verder). Bovendien geldt dat toekomstige ontwikkelingen omtrent aquacultuur zelf MER-plichtig zijn, en de (cumulatieve) effecten ten gepaste tijde zullen worden bestudeerd in project-MER's. Binnen de huidige operationele zone voor windenergie zijn momenteel eveneens geen aquacultuur toepassingen lopende die meegenomen kunnen worden binnen de cumulatieve effecten.
Baggerwerken (Kaart 5)	JA	Er is geen overlap met zones die gebaggerd worden ten behoeve van de maritieme toegankelijkheid. De huidige baggerstortzone (en mogelijks toekomstige reservatiezone) overlapt met sector 3b (momenteel gesloten voor extractie). Enkel voor stortzone B&W Nieuwpoort, die gelegen is binnen Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken', en dus in de nabijheid van controlezone 2 kunnen mogelijks cumulatieve effecten worden verwacht (met name voor discipline 'Bodem' en 'Water').
Militaire activiteiten (Kaart 6)	NEE	Controlezone 2 (met name sectoren 2br en 2kb) overlapt gedeeltelijk met een militaire zone voor schietoefeningen vanop de kust (schietsector Lombardsijde). Controlezone 1 overlapt met een zone voor destructie van munitie. Mits naleving van de geldige veiligheidsvoorschriften en communicatie, worden er geen cumulatieve effecten verwacht voor deze activiteit (met name geluidshinder).
Toerisme en recreatie	NEE	Er worden geen gelijksoortige effecten verwacht van toerisme en recreatie en dus geen cumulatieve effecten.
Overige commerciële en industriële activiteiten (Kaart 3)	NEE	5 nieuwe zones voor commerciële en industriële activiteiten zijn aangeduid in het Marien Ruimtelijk Plan 2020-2026 (waarvan 2 nabij controlezone 2 voor ontginning). Voorlopig zijn geen plannen gekend voor deze zones (CIA zones A en B), maar naar de toekomst toe kunnen mogelijks cumulatieve effecten optreden. Hier wordt echter niet verder op ingegaan binnen voorliggend MER. Bovendien geldt dat toekomstige ontwikkelingen binnen de CIA zones zelf MER-plichtig zijn, en de (cumulatieve) effecten ten gepaste tijde zullen worden bestudeerd in project-MER's

Zoals kan afgeleid worden uit bovenstaande tabel, zijn er cumulatieve effecten te verwachten door een combinatie van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 3, 4 en 5 met visserij, in het bijzonder de bodemberoerende visserij; de bouw en exploitatie van windparken in het BNZ (incl. aanleg van kabels); baggeren en storten van baggerspecie; en scheepvaart. Mogelijks toekomstige projecten in het kader van hernieuwbare energie (windparken in de nieuwe zone 'Prinses Elisabeth', MOG II), toekomstige kustverdedigingsprojecten (zoals Complex Project Kustvisie), CIA waarvoor de plannen nog niet concreet genoeg zijn (lopend onderzoek) en/of de effectieve uitvoeringstermijn nog ongekend is, worden niet meegenomen in voorliggend MER. Bovendien geldt dat zulke projecten zelf MER-plichtig zijn en de (cumulatieve) effecten ten gepaste tijde zullen worden bestudeerd in project-MER's.

Van de overige activiteiten in het BNZ worden geen cumulatieve effecten op de verschillende disciplines verwacht in combinatie met de mariene aggregaatextractie. Een overzicht van de verschillende relevante activiteiten en de respectievelijke referentiesituaties is terug te vinden in Hoofdstuk 5.7 en 5.8 (scheepvaart).

6.2 BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE CUMULATIEVE EFFECTEN PER DISCIPLINE

Bij de beoordeling van de cumulatieve effecten kan er sprake zijn van een relatief simpele optelsom van de effecten van de afzonderlijke activiteiten, maar het is ook mogelijk dat bepaalde effecten elkaar versterken, of juist geheel of gedeeltelijk opheffen. Bovendien kan het voorvallen dat afzonderlijke effecten weliswaar bij elkaar moeten worden opgeteld en dat dit niet leidt tot significante problemen voor het leven in en op zee en de betrokken habitats, totdat een vooralsnog onbekende drempelwaarde wordt overschreden, waarna plotseling wel significante problemen ontstaan. In dit laatste geval is er sprake van een niet-lineaire respons.

In de volgende paragrafen zal daarom aangegeven worden of het potentieel cumulatief effect kleiner, gelijk dan wel groter is dan de som van de individuele effecten. Enkel deze effecten die ten minste een gering negatieve impact op een bepaalde effectgroep hebben voor de afzonderlijke mariene aggregaatextractie in de controlezones (zie Hoofdstuk 5), zullen worden besproken. Er wordt namelijk verondersteld dat een bepaald aspect dat (vrijwel) geen effect heeft op het milieu door de mariene aggregaatextractie in een afzonderlijke controlezone, geen significante bijdrage zal leveren aan het cumulatief effect. Effecten die niet optreden ten gevolge van de zandwinning, komen vanzelfsprekend ook niet aan bod bij deze bespreking van cumulatieve effecten.

Het vaststellen en beoordelen van cumulatieve effecten blijkt een zeer moeilijk gegeven, zowel binnen het BNZ als in ruimere geografische context. Aan de basis hiervan ligt het feit dat verschillende activiteiten een mogelijke, afzonderlijke impact hebben op het milieu die moeilijk te kwantificeren valt. Zo bleek uit lopende studies van Dienst Continentaal Plat (FOD Economie) dat er meerdere bronnen aan te duiden vallen binnen het BNZ die bijdragen tot het ontstaan van passieve turbiditeitspluimen, zoals boomkorvisserij, bagger- en constructiewerken, windparken en zandwinning (zie o.a. effectbespreking onder discipline 'Water'). Echter, hun relatieve bijdrage tot deze impact is niet één op één aan te duiden, daar al deze activiteiten verschillen naargelang hun ruimtelijke spreiding, omvang, en kenmerken van de gegenereerde sedimentwolken. Een onderzoeksstrategie om dit gegeven verder uit te zoeken zal voorgesteld worden eind 2021 (m.m. Dienst Continentaal Plat 2020).

Naast dit voorbeeld voor het BNZ is er ook op EU niveau onduidelijkheid over hoe om te gaan met cumulatieve effecten in milieubeoordelingsrapporten, en een afgelijnde methodologie ontbreekt alsnog. Ondanks de voortschrijdende inzichten binnen een expertgroep, bevat de meest recente Quality Status Report van OSPAR (2017) daarom geen inschatting van cumulatieve effecten⁵⁴, noch wordt er een methodologie voorgesteld. Hoewel er ondertussen wel verder wordt nagedacht over hoe het probleem van inschatten van cumulatieve effecten kan aangepakt worden naar de toekomst, wordt er in voorliggend MER in afwachting van een meer kwantificeerbare aanpak gebruik gemaakt van een kwalitatieve beoordeling op basis van expert judgement.

6.2.1 Bodem

Relevante cumulatieve effecten op bodem (bathymetrische wijzigingen, wijzigingen in de bodemmorfologie, sedimentologische wijzigingen) van mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5 kunnen optreden in combinatie met:

- Windparken: bij de constructie van de funderingen en aanleg van kabels;
- Baggeren en storten van baggerspecie;
- Visserij: bodemberoerende visserij.

⁵⁴ <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/chapter-6-ecosystem-assessment-outlook-developing-approach-cumul/>

Windparken – Afhankelijk van het funderingstype van de windturbines en de lokale dynamiek van de zeebodem treedt er vernietiging op van de van nature zachte zeebodem. Bij het gebruik van monopile of jacket funderingen die worden geheild, treedt tijdens de constructiefase slechts een beperkte en tijdelijke verstoring van de bodem op. Deze fysische verstoring van de zeebodem bedroeg tussen 0,19 en 0,39 km² per jaar in de periode 2011-2019 (Belgische Staat, 2018a). De oppervlakte aan oorspronkelijke bodem die permanent verloren gaat, is eveneens gering (Rumes *et al.*, 2011a) en bedroeg 0,04 – 0,09 km² per jaar in de periode 2011 – 2016 (Belgische Staat, 2018a).

Ook is er een evolutie merkbaar in het type van funderingen die gebruikt worden bij de aanleg van de windparken, waarbij de eerste types (C-Power; gravitaire fundering) een grotere bodemverstoring inhielden dan de huidig gebruikte types fundering (monopile (en beperkt jacketfundering); overige operationele windparken). Een overzicht van alle windparken kan geraadpleegd worden op de website van de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM - <https://odnature.naturalsciences.be/mumm/nl/windfarms/>).

Gezien zowel de constructie van windparken, alsook de daarmee samenhangende aanleg van export- en elektriciteitskabels, een verstoring en verlies van de zeebodem inhouden, treden gelijkaardige effecten op als bij de extractie van mariene aggregaten (zij het op een temporele en meer lokale schaal).

Bij de toekomstige aanleg van nieuwe windparken in de daarvoor voorziene zones van het MRP 2020-2026 (Kaart 3) zal er echter geen ruimtelijk overlap zijn met mariene aggregaatextractie gezien sector 4a als gesloten beschouwd wordt in voorliggend MER. Het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met de aanleg van nieuwe windparken, en daarmee gepaard gaande kabels, is daarom gelijk aan de som van de individuele effecten voor wat het bodemverlies/verstoring betreft.

Baggeren en storten van baggerspecie – Baggerwerkzaamheden die noodzakelijk zijn om de Belgische zeehavens bereikbaar te houden, houden de verplaatsing van sediment in. Bij verdiepingsbaggerwerken wordt de oorspronkelijke zeebodem ter hoogte van de vaargeul verwijderd, terwijl er bij onderhoudsbaggerwerkzaamheden enkel sprake is van verwijdering van sediment ter hoogte van de reeds verstoorde zeebodem (i.e. waar ten gevolge van hersedimentatie de eerdere baggerwerkzaamheden deels teniet gedaan werden). Dergelijke baggerwerkzaamheden veroorzaken sterk gelijkaardige effecten op de bodem als mariene aggregaatextractie. Het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met baggerwerkzaamheden is gelijk aan de som van de individuele effecten.

Bij het storten van de baggerspecie elders in zee wordt het fijn materiaal gescheiden van het grovere sediment en gaat zich verder verplaatsen. Uit het onderzoek van Van Lancker *et al.* (2011) blijkt dat de invloed van stortactiviteiten niet beperkt is tot de stortzone zelf, maar zich kan uitstrekken in een groter gebied rond de zone. 60-70 % van het gestorte materiaal wordt aldus weg getransporteerd en blijft niet op de stortplaats. Een groot deel van dit materiaal bestaat uit slib dat in suspensie gebracht kan worden en zo de turbiditeit lokaal kan verhogen (zie 'Water' en 'Verenigbaarheid met andere activiteiten'). Een ander deel bestaat uit fijn zand dat verplaatst wordt en zo de bathymetrie en sedimentsamenstelling rond de stortzone verandert (Du Four & Van Lancker, 2008 in *Belgische Staat, 2012a*).

Een deel van het gestorte materiaal, namelijk een deel gestort in stortplaats S1, wordt later opnieuw gewonnen (overlap met controlezone 3b). Een deel van de wijziging van de bodem ter hoogte van deze zone wordt bijgevolg opgeheven. Het cumulatief effect op de bodem van mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met het storten van baggerspecie is daarom (enigszins) kleiner dan de som van de individuele effecten.

Visserij – Bij de visserij heeft vooral boomkorvisserij een negatieve impact op de bodem, voornamelijk door de hoge intensiteit van de interactie en niet door de beviste oppervlakte (Polet *et al.*, 2018). Bij boomkorvisserij worden de bovenste lagen van de zeebodem constant omgewoeld. Metingen hebben aangetoond dat de platvisboomkor door haar druk op de zeebodem 1 tot 8 cm diep penetreert en de morfologie wijzigt (Depestele *et al.*, 2008). Boomkorvisserij laat detecteerbare sporen na die tot enkele dagen zichtbaar blijven (Van Lancker *et al.*, 2012). Over het algemeen zijn de boomkorvisserijactiviteiten geconcentreerd in de geulen tussen de zandbanken en ter hoogte van de basis van de zandbanken. Gezien zandwinning voornamelijk op de toppen van de zandbanken plaatsvindt, is er slechts zeer beperkte overlap van de effecten van visserij en mariene aggregaatextractie op de bodem. Anderzijds is het ruimtebeslag door het differentiëren tussen geulen (visserij) en toppen (zandextractie) binnen het gebied groter. Dit effect zal zich voornamelijk voordoen ter hoogte van controlezone 2 (binnen het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken') daar zich hier belangrijke visgronden situeren. Verder tonen multibeam beelden van zones met een hoge intensiteit aan boomkorvisserij dat de zeebodem ter hoogte

van de basis van de zandbanken volledig afgeschaapt is (Van Lancker *et al.*, 2010). Aangezien dergelijke zones als een buffer werken voor het zandonderhoud van de bank, is het mogelijk dat het cumulatief effect van beide activiteiten groter is dan de som van de individuele effecten. Om te vermijden dat mariene aggregaatextractie op eenzelfde manier deze buffer van zandonderhoud aantast, wordt er binnen voorliggend MER en de uitvoeringsalternatieven rekening gehouden met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van de getijdenbanken binnen het BNZ, door implementatie van het nieuwe referentievlak (FOD Economie, 2017, 2019).

Activiteit	Cumulatief effect op bodem in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezones
Windparken	S
Baggeren en storten van baggerspecie	S <S
Visserij	>S(?)

S cumulatief effect = som van de effecten
 >S cumulatief effect is groter dan som van de effecten
 <S cumulatief effect is kleiner dan som van de effecten

6.2.2 Water

Relevante cumulatieve effecten op water (impact op hydrodynamica en sedimenttransport en sedimentatie turbiditeitspluim) van mariene aggregaatextractie in de controlezones kunnen optreden in combinatie met:

- Bouw nieuwe windparken: impact op de turbiditeit tijdens de constructiefase (inclusief leggen van kabels) en impact op hydrodynamica en sedimenttransport tijdens de exploitatiefase;
- Telecom kabels (vb. Mercator-kabel tussen UK en Oostende waarvoor de vergunningsaanvraag lopende is);
- Baggeren en storten van baggerspecie: impact op het sedimenttransport en op de turbiditeit;
- Visserij: impact op de turbiditeit door bodemberoerende visserij.

Windparken – Tijdens de constructiefase van de nog te bouwen windparken in de nieuw afgebakende zones voor hernieuwbare energie kan een verhoogde *turbiditeit* optreden, in hoofdzaak bij de installatie van de funderingen en het leggen van kabels. Deze zullen ten vroegste in aanbouw zijn in 2025 (info BMM). Bij de nog te bouwen windparken worden in het meest waarschijnlijk scenario enkel monopiles of jackets gebruikt (IMDC, 2014). Ter illustratie bleek uit de monitoringsresultaten van het C-Power windpark (constructie van 6 gravitaire funderingen) en het Belwind windpark (constructie van monopiles) dat de bouw van beide parken geen significante turbiditeitsverhoging veroorzaakte (Van den Eynde *et al.*, 2013).

Gezien de nieuw te bouwen windparken in de nieuw afgebakende zones van het MRP 2020-2026 vermoedelijk slechts gedeeltelijk zullen overlappen qua constructieperiode, zal er meestal op één gegeven moment slechts een temporele overlap mogelijk zijn van de mariene aggregaatextractie met de constructiefase van niet meer dan één windpark. De nieuwe zones voor hernieuwbare energie betreffen de zones Noordhinder-Noord, Noordhinder-Zuid en Fairybank. De controlezone 4a, die ruimtelijk gezien overlapt met de zone Noordhinder-Noord, wordt binnen voorliggend MER als gesloten beschouwd, net omwille van het onderzoek en de prospectie in het kader van de bouw van nieuwe windparken. Voor deze zone worden dus geen cumulatieve effecten verwacht.

De zone die het dichtst bij een van de controlezones (meerbepaald 4d) gesitueerd is (en daarmee de hoogste kans heeft op ruimtelijke overlap van de turbiditeitswolken), is de zone voor hernieuwbare energie Noordhinder-Zuid. Momenteel zijn er echter nog geen concrete plannen van de toekomstige windparken gekend om dit effect mee te nemen in voorliggend MER.

Tijdens de exploitatiefase betekenen windturbines (inclusief eventueel aangebrachte erosiebescherming) een lokale wijziging van de morfologie van de zeebodem. Hoewel er lokaal ter hoogte van de windturbines een verstoring zal optreden van het natuurlijke *sedimenttransport*, wordt verwacht dat dit amper enig effect

heeft op de globale natuurlijke processen in de ruimere omgeving. Daarvoor is immers het effect van elke constructie te gering en de afstand tussen de windturbines te groot (ARCADIS Belgium, 2011).

Recent onderzoek in het kader van de impact van windturbines op de hydrodynamiek toont aan dat er zich turbiditeitspluimen kunnen vormen in het zog van windturbines die zich over een aantal kilometers uitstrekken (Belgische Staat, 2018a). Verder werd er ook een afname van de snelheid van de bodemstromingen en de achtergrondspanning waargenomen, en tegelijkertijd een toename van de turbulentie. Ook zijn funderingen van windturbines mogelijks in staat om de golf-getransporteerde energie te reflecteren en diffunderen, waardoor de golfhoogte enerzijds licht wordt verminderd stroomafwaarts van de windparken, en anderzijds verhoogd stroomopwaarts.

Intensieve mariene aggregaatextractie leidt potentieel eveneens enkel tot lokale wijzigingen van het hydrodynamisch regime en het sedimenttransport (enkel ter hoogte van de intensief ontgonnen zones zelf). Daarom wordt aangenomen dat het cumulatief effect op de hydrodynamica en het sedimenttransport van mariene aggregaatextractie in combinatie met de exploitatiefase van de windparken gelijk is aan de som van de individuele effecten.

Baggeren en storten van baggerspecie – Baggerwerkzaamheden die noodzakelijk zijn om de Belgische zeehavens bereikbaar te houden, veroorzaken een verhoging van de turbiditeit ter hoogte van de te baggeren vaargeulen.

Enkel controlezone 3 ligt in de nabijheid van de baggerlocaties. Bijgevolg is in dit gebied een versterking van het turbiditeitseffect mogelijk door cumulatie van de mariene aggregaatextractie in controlezone 3 en de baggerwerken in de vaargeul. Gezien evenwel de beperkte extractieactiviteiten in controlezone 3 (beperkt tot sector 3a) is de kans op het optreden van een temporele overlap van beide activiteiten eerder beperkt. In voorkomend geval is er nog steeds sprake van een effect dat van korte duur en geringe omvang is. Er wordt besloten dat het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5 in combinatie met baggerwerkzaamheden maximaal gelijk aan de som van de individuele effecten (in geval van temporele overlap van beide activiteiten).

Door het storten van baggerspecie elders in zee treedt eveneens een tijdelijke sterke verhoging van de turbiditeit op. Een mogelijke versterking van het effect ten gevolge van het storten van baggerspecie in combinatie met mariene aggregaatextractie kan optreden ter hoogte van controlezone 3, wanneer beide activiteiten gelijktijdig plaatsvinden. Een temporele overlap van beide activiteiten in controlezone 3 zal evenwel zelden voorkomen. Er wordt besloten dat het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezone 3 in combinatie met het storten van baggerspecie ter hoogte van loswal S1 (sector 3b) maximaal gelijk is aan de som van de individuele effecten (in geval van temporele overlap van beide activiteiten).

Visserij – Bij boomkorvisserij worden de bovenste lagen van de zeebodem constant omgewoeld en ontstaat nabij de zeebodem een lokale en tijdelijke wolk met verhoogde turbiditeit. In de discipline 'Water' werd reeds aangehaald dat bij mariene aggregaatextractie voornamelijk de oppervlakkige sedimentwolk door de overlaat van sediment en water vanuit de hopperzuiger en de oppervlakkige sedimentwolk tijdens het afvoeren van ongewenste fracties aan materiaal na de extractie een turbiditeitsverhoging veroorzaken. Turbiditeitspluimen vlak bij de zeebodem door de mechanische verstoring van de zeebodem tijdens de zandextractie zijn veel beperkter in omvang. Bovendien zijn boomkorvisserijactiviteiten doorgaans geconcentreerd in de geulen tussen de zandbanken en ter hoogte van de basis van de zandbanken, terwijl zandwinning voornamelijk op de toppen van de zandbanken plaatsvindt. Gezien ten slotte de temporele incompatibiliteit van beide activiteiten (de activiteiten kunnen op eenzelfde ogenblik niet tegelijk plaatsvinden binnen eenzelfde zone), is er slechts sprake van een zeer beperkte potentiële overlap van de effecten van visserij en mariene aggregaatextractie op de turbiditeit van het water. Bijgevolg wordt aangenomen dat het cumulatief effect op de turbiditeit van mariene aggregaatextractie in combinatie met boomkorvisserij gelijk is aan de som van de individuele effecten.

Algemeen in het kader van het ontstaan van sedimentpluimen, werden door middel van lopend onderzoek door Dienst Continentaal Plat meerdere bronnen binnen het BNZ (o.a. boomkorvisserij, bagger- en constructiewerken, windparken en zandwinning) aangeduid. De directe impact van de verschillende antropogene activiteiten valt echter niet éénduidig te onderscheiden, wat het cumulatieve aspect verder bemoeilijkt (zie eerder). Hiervoor dient eerst de relatieve impact van de verschillende bronnen bepaald te worden, waarbij tevens rekening moet gehouden worden met het verschil in omvang, de ruimtelijke spreiding, en de samenstelling van de gegenereerde sedimentwolken van de verschillende activiteiten. Zo is zandwinning een duidelijk afgebakende activiteit binnen de daarvoor voorziene controlezones, terwijl boomkorvisserij over nagenoeg het volledige BNZ optreedt. Zonder die informatie is het moeilijk om directe

relaties tussen de impact van één antropogene activiteit en de sedimentatie van de passieve pluim vast te stellen (m.m. Dienst Continentaal Plat, FOD Economie 2020). Verdere analyse van de sedimentwolken, alsook wat betreft mogelijkheden met MBES in dit kader (eerste testresultaten), is lopende binnen Dienst Continentaal Plat, en een afgelijnde onderzoeksstrategie hierover zal voorgesteld worden eind 2021 (zie ook § 5.2.7).

Activiteit	Cumulatief effect op water in combinatie met mariene aggregaatextractie in de controlezones
Windparken	S
Baggeren en storten van baggerspecie	S
Visserij	S

S cumulatief effect = som van de effecten

>S cumulatief effect is groter dan som van de effecten

<S cumulatief effect is kleiner dan som van de effecten

6.2.3 Fauna, Flora & Biodiversiteit

6.2.3.1 Macrobenthos

Relevante cumulatieve effecten op macrobenthos (biotoopverlies, verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim, wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het bentisch ecosysteem) van mariene aggregaatextractie in zone 1, 2, 3, 4 en 5 kunnen optreden in combinatie met:

- Windparken;
- Baggeren en storten van baggerspecie;
- Bodemberoerende visserij.

Alle bodemverstorende activiteiten hebben rechtstreeks (door vernietiging of beschadiging) of onrechtstreeks (door verhoging van de turbiditeit) een impact op de bodemorganismen. Daarbovenop geldt dat ingrepen met een negatief of positief effect op het benthos een weerslag zullen hebben doorheen het gehele ecosysteem. Met betrekking tot de voorziene zandextractieactiviteiten in voorliggend MER dient opgemerkt te worden dat er vanaf 2021 een nieuw referentieniveau geïmplementeerd wordt, dat opgesteld werd aan de hand van criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken met oog op het behoud van de Fauna, Flora & Biodiversiteit (FOD Economie, 2017, 2019). De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de scenario's overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak voor de komende concessieperiode.

Bij de **visserij** heeft vooral boomkorvisserij een negatieve impact op de bodem en de aanwezige benthos-organismen, voornamelijk door de hoge intensiteit van de interactie (Polet *et al.*, 2018). Ten gevolge van de boomkorvisserij wordt de zeebodem in het BNZ jaarlijks tussen de één en viermaal per jaar omgeploegd (Belgische Staat, 2018a). Daarbovenop worden bij boomkorvisserij de bovenste lagen van de zeebodem waarin ook de meeste macrobenthos-organismen zich bevinden constant omgewoeld en ontstaat nabij de zeebodem een lokale en tijdelijke wolk met verhoogde turbiditeit (zie ook effecten op water, § 6.2.2). Over het algemeen zijn de boomkorvisserijactiviteiten geconcentreerd in de geulen tussen de zandbanken en ter hoogte van de basis van de zandbanken. Gezien zandwinning in grote mate op de toppen van de zandbanken plaatsvindt, is er slechts beperkte effectieve ruimtelijke overlap van de directe effecten van visserij en mariene aggregaatextractie op de zeebodem habitats en het benthos. Bovendien bestaat er een temporele incompatibiliteit tussen beide zandwinning en visserij; de activiteiten kunnen niet op eenzelfde ogenblik tegelijk plaatsvinden binnen eenzelfde zone. Wat betreft de indirecte effecten op macrobenthos gelinkt aan de verhoging van de turbiditeit, geldt dat bij mariene aggregaatextractie voornamelijk de oppervlakkige sedimentwolk door de overlaat van sediment en water vanuit de hopperzuiger en de oppervlakkige sedimentwolk tijdens het afvoeren van ongewenste fracties aan extractiemateriaal na de extractie een turbiditeitsverhoging veroorzaken (ARCADIS Belgium, 2016). Turbiditeitspluimen vlak bij de zeebodem door de mechanische verstoring van de zeebodem tijdens de zandextractie zijn veel beperkter in omvang en duur van optreden, en hebben dus een beperkter effect dan de omwoeling door bodemberoerende visserij.

Wat betreft **baggeren en storten** geldt dat de invloed van stortactiviteiten niet beperkt is tot de stortzone zelf, maar zich kan uitstrekken over een groter gebied rond de zone (Van Lancker *et al.*, 2011), en dus ook een cumulatief effect met mariene aggregaatextractie op het macrobenthos met zich kan meebrengen (zie eerder onder bodem, § 6.2.1). Voor het macrobenthos en de beschermde habitats binnen N2000, is de loswal B&W Nieuwpoort met name van belang, gezien deze binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken' is gelegen en dus mogelijks een cumulatief effect met de extractieactiviteiten binnen controlezone 2 op deze beschermde habitats kan hebben. Deze stortzone kent evenwel een lage stortintensiteit (beperkte baggeractiviteiten in de haven van Nieuwpoort; zie ook Figuur 5.7–4), en het materiaal dat er gestort wordt bevat bovendien slechts een kleine fractie slib (Van Hoey *et al.*, 2011). In onderzoek van Lauwaert *et al.* (2016) werd bij loswal B&W Nieuwpoort geen duidelijke invloed van het storten op macrobenthos waargenomen. Bovendien valt er geen ruimtelijke overlap te verwachten van de effecten van de extractieactiviteiten en de baggerstortactiviteiten op de beschermde habitats binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

Voor **windparken** geldt dat zowel de constructie van windparken, alsook de daarmee samenhangende aanleg van export- en elektriciteitskabels, een verstoring en verlies van de zeebodem inhoudt. Hiermee wordt ook het macrobenthos beïnvloed gezien dit een verlies en verstoring van hun habitat betekent (zie § 6.2.1). Echter, binnen voorliggend MER wordt er geen ruimtelijk overlap voorzien tussen de zones voor de aanleg van nieuwe windparken binnen het MRP (en de aanlandingskabels op basis van beschikbare kennis) en de controlezones voor mariene aggregaatextractie (sector 4a als gesloten beschouwd binnen voorliggend MER; zie eerder), en dus geen cumulatieve effecten. Niettemin kunnen de reeds bestaande windparken wel een cumulatief effect hebben met de activiteiten in nabijgelegen controlezones (bv. zone 3 en 5 liggen in de nabijheid van de Oostelijke zone voor hernieuwbare energie; Kaart 3). Recent onderzoek en monitoring ter hoogte van de functionele windparken op de Thornton Bank en Blighbank heeft immers aangetoond dat zowel macrobenthosgemeenschappen als sedimenteigenschappen effect ondervonden van de aanwezigheid van de turbines (Lefaible *et al.*, 2019 in Degraer *et al.*, 2019). Zo werd er lokaal een hogere diversiteit en aantallen organismen waargenomen in dichte nabijheid van de jacket-funderingen in het windpark op de Thornton Bank (C-power; Lefaible *et al.*, 2019). De aanwezigheid van verticale structuren in het zeebodemrelief heeft een invloed op de lokale hydrodynamiek en sedimentsamenstelling rondom de turbines (Lefaible *et al.*, 2019), wat zich dan weer vertaalt in de hoeveelheid organisch materiaal (De Backer *et al.*, 2014b), welke belangrijke parameters zijn in het structureren van macrobenthosgemeenschappen (zie § 5.3.2.1). Gezien deze effecten doorgaans echter lokaal, in de directe nabijheid van de windturbines, optreden zal het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezones in de nabijheid van de bestaande windparken echter minimaal zijn.

Mogelijks kunnen in de toekomst wel cumulatieve effecten optreden op het nabijgelegen SBZ-H 'Vlaamse Banken' en hun geassocieerde gemeenschappen o.a. ten gevolge van ontstane baggerpluimen (verhoogde turbiditeit, verzanding kwetsbare gebieden) tijdens een samenhang van constructie van windparken met extractieactiviteiten. Momenteel zijn er echter nog geen concrete plannen van de toekomstige windparken gekend om dit effect mee te nemen in voorliggend MER, en zijn er nog studies lopende om de mogelijke impact van deze nieuwe windparken op het Habitatrichtlijngebied verder te bepalen (resultaten verwacht 2022, zie eerder).

Binnen de discipline 'Fauna, Flora & Biodiversiteit' (§ 5.3.2) werd vermeld dat er slechts een beperkt biologisch effect (zowel structureel als functioneel) van **mariene aggregaatextractie** in het BNZ waargenomen wordt. Deze vaststelling is in eerste instantie eerder onverwacht, zeker in vergelijking met de resultaten van andere studies naar de impact van mariene aggregaatextractie. De Backer *et al.* (2014a) haalt twee redenen aan voor de beperkte waargenomen effecten:

- Het BNZ is een gebied met zeer hoge natuurlijke fysische verstoringen. Onderzoek wees uit dat de gevoeligheid van organismen ten opzichte van aggregaatextractie afhankelijk is van de mate van natuurlijke fysische verstoring in het gebied, waarbij bentische gemeenschappen in gebieden met hoge natuurlijke verstoring minder gevoelig zijn.
- Daarnaast wordt de intactheid van de locaties waar referentiestalen genomen worden in vraag gesteld. Visserij activiteiten in het BNZ vinden immers virtueel overal plaats en de druk van andere antropogene activiteiten (zoals storten van baggerspecie, windparken...) is zo hoog dat men zich kan afvragen of het zelfs wel mogelijk is om een werkelijk intact referentiegebied aan te duiden. Bijgevolg moet er rekening mee gehouden worden dat referentiestalen eveneens beïnvloed zijn door antropogene druk, en daarom mogelijk slechts een verarmde macrobenthische gemeenschap weergeven.

Cumulatieve effecten op de integriteit van de bodem – en dus het habitat van het macrobenthos – worden onderzocht en beoordeeld binnen de context van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie. In de meest recente

beoordeling wordt aangegeven dat de toestand van het zandig habitat (infralitoraal grofzandig en zandig habitat) over de ganse oppervlakte (100 %) gedegradeerd is op het BNZ door de alomtegenwoordige visserij, en in meer beperkte mate door het storten van gebaggerd materiaal en aggregaatextractie (Belgische Staat, 2018a). De huidige toestand van het benthische habitat wordt als niet optimaal beoordeeld, vooral omwille van verstoring door visserij en slechts in zeer beperkte mate, of enkel lokaal, door andere menselijke activiteiten (Belgische Staat, 2018a). Het is hierbij niet eenvoudig om de significantie van de impact van de diverse activiteiten op het macrobenthos van elkaar te onderscheiden. Wel is het zeer waarschijnlijk dat er sprake is van een cumulatief effect van al deze activiteiten samen (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4, en 5, windparken, baggeren en storten van baggerspecie, bodemberoerende visserij) dat groter is dan som van de effecten van de individuele activiteiten. Door de implementatie van het nieuw referentieniveau voor ontginningsvolumes, in combinatie met de ruimtelijke spreiding van de extractieactiviteiten over de beschikbare oppervlakte voor de verschillende sectoren, wordt er vanuit de zandwinningsactiviteit maximaal ingezet op duurzame exploitatie van de zandbanken in het BNZ.

6.2.3.2 Epibenthos & Visfauna

Relevante cumulatieve effecten op het epibenthos en de visgemeenschappen (biotoopverlies en biotoopwijziging, verhoging turbiditeit, mortaliteit) van mariene aggregaatextractie in zone 1, 2, 3, 4 en 5 kunnen optreden in combinatie met:

- Windparken;
- Baggeren en storten van baggerspecie;
- Visserij;
- Scheepvaart.

Het is evident dat de **visserij** de grootste impact heeft op de visgemeenschappen in het BNZ. Andere activiteiten kunnen een bijkomende druk uitoefenen op de visfauna (en het epibenthos), zowel direct (bijvoorbeeld door mortaliteit ten gevolge van mariene aggregaatextractie) als indirect (ten gevolge van doorwerking van de effecten op het benthos doorheen de voedselketen). Vele van deze activiteiten werden al besproken binnen voorgaande sectie voor het macrobenthos (hier eveneens van toepassing voor het epibenthos).

Specifiek ter hoogte van de controlezones zelf is er een mogelijk indirect cumulatief effect voor vissen in combinatie met de constructie en exploitatie van de **windparken**. De zones rond de windparken worden immers afgesloten voor de visserij. Deze ingreep zal een verschuiving van de bevissing naar andere delen van het BNZ veroorzaken, zoals naar de controlezones voor mariene aggregaatextractie. De Belgische zeevisserij (boomkor) bevist hoofdzakelijk de kustwateren (binnen 12 NM), waardoor de overlap voornamelijk zal zijn met controlezone 2. Echter, gezien het risico op beschadiging van het vistuig wanneer vissers zich (simultaan) begeven in deze extractiezones tijdens extractieactiviteiten, zullen deze cumulatieve effecten minimaal zijn en niet groter dan de som van de afzonderlijke effecten. De recreatieve visserij komt dicht bij de kust voor en/of gebruikt andere (minder bodemberoerende) vormen van visserij waardoor hier geen cumulatieve effecten te verwachten zijn op het epibenthos & visfauna.

Net zoals bij het macrobenthos is het waarschijnlijk dat er sprake is van een cumulatief effect van alle activiteiten samen (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4, en 5, windparken, baggeren en storten van baggerspecie, visserij en scheepvaart) dat groter is dan som van de effecten van de individuele activiteiten.

6.2.3.3 Avifauna & Zeezoogdieren

Relevante cumulatieve effecten op zeezoogdieren (verstoring ten gevolge van onderwatergeluid) van mariene aggregaatextractie in de controlezones kunnen optreden in combinatie met:

- Windparken: onderwatergeluid van de windturbines tijdens de exploitatiefase. De verhoging van het geluidsniveau ten gevolge van het heien van funderingen wordt hier niet in beschouwing genomen aangezien er bij mariene aggregaatextractie geen sprake is van de productie van gelijksoortige

impulsgeluiden en de toekomstige windparken nog niet concreet genoeg zijn om hier reeds in rekening te brengen;

- Baggeren en storten van baggerspecie: onderwatergeluid van het baggeren en van de scheepstrafiek van de baggerschepen van en naar de havens;
- Bodemberoerende visserij: onderwatergeluid van de vissersschepen;
- Scheepvaart.

Hoewel het moeilijk is om verhogingen van **omgevingsgeluidsniveaus** toe te schrijven aan specifieke menselijke activiteiten, is het duidelijk dat ze tijdens de vorige eeuw zijn toegenomen als gevolg van scheepvaart, baggeren, zandwinning, visserij, het produceren van energie uit wind, enz. (Belgische Staat, 2018a). De verhoging van het geluidsniveau van al deze activiteiten afzonderlijk heeft geen significante impact op zeezoogdieren; er wordt verondersteld dat zeezoogdieren de zone met het verhoogde geluidsniveau tijdelijk zullen mijden. Het cumulatief effect van deze activiteiten heeft daarentegen mogelijks een grotere impact. Antropogene activiteiten, elk met hun eigen min of meer significante impact op het geluidsklimaat, komen immers virtueel overal in het BNZ (en de Noordzee) voor en nemen jaar na jaar gestaag in intensiteit toe (zoals scheepvaart en windparken). Op die manier treedt een algemene verhoging van het omgevingsgeluid op. Het toegenomen omgevingslawaai maakt het voor bruinvissen en andere zeezoogdieren veel moeilijker om te communiceren. OSPAR heeft recent een poging ondernomen om dit cumulatief effect van geluid op bruinvissen uit te werken als case study binnen de werkgroep omtrent cumulatieve effectenbeoordeling. Op basis hiervan (en ook uit de wetenschappelijke literatuur) blijkt dat vooral impulsief geluid nadelige effecten heeft op bruinvissen (zie website OSPAR, 2020⁵⁵).

Het cumulatief effect van verstoring van zeezoogdieren ten gevolge van verhoging van het omgevingsgeluid is dus groter dan de som van de effecten van de individuele activiteiten.

Op avifauna worden geen relevante cumulatieve effecten verwacht.

6.2.3.4 Samenvatting cumulatieve effecten op Fauna, Flora & Biodiversiteit

Activiteit	Cumulatief effect in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5		
	Macrobenthos	Epibenthos & Visfauna	Zeezoogdieren
windparken + baggeren en storten van baggerspecie + visserij + scheepvaart	>S	>S	>S

S cumulatief effect = som van de effecten

>S cumulatief effect is groter dan som van de effecten

<S cumulatief effect is kleiner dan som van de effecten

Deze cumulatieve effecten zijn niet onderscheidend naar uitvoeringsalternatieven.

Bij deze beoordeling van de cumulatieve effecten op Fauna, Flora & Biodiversiteit is het belangrijk op te merken dat de activiteit waarvoor voorliggend MER opgemaakt wordt, namelijk mariene aggregaatextractie in de controlezones, grotendeels een verderzetting van een reeds bestaande activiteit betreft (met uitzondering van de nieuwe controlezone 5 in scenario 1 en 3 en een verhoging van ontginningsvolume in scenario 2 en 3). De besproken cumulatieve effecten op Fauna, Flora & Biodiversiteit zijn op heden reeds grotendeels aanwezig, en zullen naar aanleiding van de verderzetting van de mariene aggregaatextractie in de controlezones (afgezien van een kleine toevoeging ter hoogte van controlezone 5 onder scenario 1 en 3) niet of nauwelijks wijzigen in de toekomst. Bovendien wordt er met de implementatie van het nieuw referentievlak (FOD Economie, 2019) vanaf 2021 een duurzame exploitatie van getijdenbanken beoogd, welke intrinsiek een ecologische verantwoording inhoudt. De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de verschillende scenario's, inclusief deze voor het verhoogd ontginningsplafond (scenario 2 en 3) overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak voor de komende concessieperiode. Er is dus geen sprake van een uitgesproken toename

⁵⁵ <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/chapter-6-ecosystem-assessment-outlook-developing-approach-cumul/>

van de diverse cumulatieve effecten ten opzichte van de huidige situatie, ongeacht het feit dat het desbetreffende cumulatief effect gelijk, kleiner of groter is dan de som van de effecten van de individuele activiteiten.

6.2.4 Lucht & Klimaat

Relevante cumulatieve effecten op de luchtkwaliteit van mariene aggregaatextractie in de controlezones binnen voorliggend MER kunnen optreden in combinatie met:

- Windparken: emissie van schepen tijdens constructie- en exploitatiefase;
- Baggeren en storten van baggerspecie: emissies van de baggerschepen tijdens de feitelijke baggerwerken en tijdens de vaarbewegingen van en naar de havens;
- Visserij: emissies van vissersboten;
- Scheepvaart: emissies van schepen.

Bovengenoemde activiteiten dragen allen bij tot een daling van de luchtkwaliteit door de uitstoot van verontreinigende stoffen (NO_x, SO₂, fijn stof...). Het cumulatief effect is hierbij gelijk aan de som van de individuele effecten. Door stelselmatige implementatie van diverse normen en vlootvernieuwing treedt een voortschrijdende daling op van dit cumulatief effect (zie ook Hoofdstuk 1.1).

Bovendien dient vermeld te worden dat de bouw van de windparken algemeen zal leiden tot vermeden emissies van luchtverontreinigende stoffen op het land als gevolg van het feit dat de netto elektriciteitsproductie van de windparken niet door middel van klassieke, al dan niet in combinatie met nucleaire, productie dient te worden opgewekt.

Activiteit	Cumulatief effect op lucht in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5
windparken + baggeren en storten van baggerspecie + visserij + scheepvaart	S
S cumulatief effect = som van de effecten >S cumulatief effect is groter dan som van de effecten <S cumulatief effect is kleiner dan som van de effecten	

6.2.5 Geluid

Voor de discipline 'Geluid' is de cumulatieve impact van de antropogene activiteiten in de Noordzee op het omgevingsgeluid onder water van belang. Dit cumulatief effect wordt besproken binnen § 6.2.3.3 (Cumulatieve effecten op zeezoogdieren).

Uit deze bespreking volgt dat het cumulatief effect van de verhoging van het omgevingsgeluid groter is dan de som van de effecten van de individuele activiteiten.

Activiteit	Cumulatief effect op geluid in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5
windparken + baggeren en storten van baggerspecie + visserij + scheepvaart	>S
S cumulatief effect = som van de effecten >S cumulatief effect is groter dan som van de effecten <S cumulatief effect is kleiner dan som van de effecten	

6.2.6 Zeezicht & Cultureel erfgoed

Er worden geen relevante cumulatieve effecten op het zeezicht verwacht, gezien de scheepstrafiek gerelateerd aan de mariene aggregaatextractie opgaat in het heersende drukke scheepvaartverkeer, dat onderdeel uitmaakt van de huidige beleving van het zeelandschap.

Relevante cumulatieve effecten op het maritiem cultureel erfgoed (wrakken, paleolandschappen...) van mariene aggregaatextractie in de controlezones kunnen optreden in combinatie met:

- Windparken: bij de constructie van de funderingen en aanleg van de elektriciteitskabels;
- Kabels en pijpleidingen: tijdens de aanleg van de kabel (pre-sweeping en ingraving);
- Baggeren van vaargeulen;
- Visserij: bodemberoerende visserij.

Al deze activiteiten houden onvermijdelijk een verstoring in van de zeebodem en het hier (potentieel) aanwezige maritiem cultureel erfgoed (vnl. wrakken). Gezien al deze activiteiten, behalve visserij, geen ruimtelijke overlap vertonen met mariene aggregaatextractie in de controlezones, is er bij deze activiteiten sprake van een cumulatief effect op het maritiem cultureel erfgoed dat gelijk is aan de som van de individuele effecten. Bodemberoerende visserij vindt eveneens plaats ter hoogte van de controlezones, zodat hier potentieel cumulatieve effecten kunnen optreden die groter zijn dan de som van de individuele effecten. Dergelijke visserij is evenwel doorgaans geconcentreerd in de geulen tussen de zandbanken en ter hoogte van de basis van de zandbanken, terwijl zandwinning voornamelijk op de toppen van de zandbanken plaatsvindt. Daarom kan aangenomen worden dat het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in combinatie met bodemberoerende visserij eveneens gelijk is aan de som van de individuele effecten.

Activiteit	Cumulatief effect op het maritiem cultureel erfgoed in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5
Windparken + baggeren en storten van baggerspecie + visserij + kabels en pijpleidingen	S
S cumulatief effect = som van de effecten >S cumulatief effect is groter dan som van de effecten <S cumulatief effect is kleiner dan som van de effecten	

6.2.7 Verenigbaarheid met andere activiteiten

Er worden geen relevante cumulatieve effecten verwacht op vlak van verenigbaarheid met andere activiteiten, behalve naar scheepvaartveiligheid. Dit aspect wordt besproken in volgende paragraaf.

6.2.8 Veiligheidsaspecten

Relevante cumulatieve effecten op de scheepvaartveiligheid ten gevolge van mariene aggregaatextractie in de controlezones kunnen optreden in combinatie met:

- Windparken: scheepstrafiek van en naar de havens tijdens constructie- en exploitatiefase;
- Baggeren en storten van baggerspecie: aanwezigheid van de baggerschepen tijdens de feitelijke baggerwerken en scheepstrafiek van en naar de havens;
- Visserij: vaarbewegingen van vissersboten;
- Scheepvaart.

Het cumulatief effect van deze activiteiten op scheepvaartveiligheid is groter dan de som van de effecten van de individuele activiteiten. Het aantal aanvaringen tussen schepen kan immers kwadratisch toenemen met de intensiteit (MARIN, 2011), hoewel meer recente data voor Europese wateren aantoont dat het aantal incidenten in de laatste 5 jaar grotendeels stabiel is gebleven (EMSA, 2019). Bovendien heeft het

operationeel maken van de volledige huidige windmolenzone belangrijke gevolgen voor het scheepvaartverkeer:

De zone voor hernieuwbare energie (inclusief een veiligheidsperimeter van 500 m rondom de zone) vormt een 'verboden' gebied voor alle scheepvaart (met uitzondering van reparatie/onderhoudsvaartuigen) waardoor het verkeersbeeld rond deze zone is veranderd. Het verkeer dat tot voor kort tussen de windparken doorvaarde, moet bij afsluiting van het gebied gebruik maken van de routes die ten zuidoosten (via Westpit) en noordwesten rondom de Belgische windmolenzone gaan (MARIN, 2011; 2014). Ter hoogte van deze scheepvaartroutes treedt dus een hogere scheepvaartintensiteit op, waarbij verwacht kan worden dat het aantal ontmoetingen en dus ook het aantal ongevallen zal toenemen. Deze intensere vaartroutes kruisen of liggen in de buurt van de meeste extractiezones (controlezone 1, 3, 5, 4a/b).

Door de aanwezigheid van windparken is een nieuw type risico ontstaan op die locatie op zee, namelijk de kans dat een schip tegen één van de windturbines aanvaart of aandrijft. In het verleden werd reeds menig veiligheidsstudie uitgevoerd met betrekking tot de gevolgen van de inplanting van offshore windparken in het Belgisch deel van de Noordzee. Hieruit blijkt dat de windturbines aan de randen van de Belgische windmolenzone een relatief hoge aanvaarkans hebben vergeleken met de overige turbines. Deze turbines liggen het dichtst bij de Westpitroute (zuidoosten) of Noordhinder, dus dichtst in de buurt van controlezone 3 en 4.

Activiteit	Cumulatief effect op scheepvaartveiligheid in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5
Windparken + baggeren en storten van baggerspecie + visserij + scheepvaart	>S
S cumulatief effect = som van de effecten >S cumulatief effect is groter dan som van de effecten <S cumulatief effect is kleiner dan som van de effecten	

6.2.9 Samenvatting bespreking en beoordeling van de cumulatieve effecten

In veel gevallen is het cumulatief effect **gelijk aan de som** van de effecten van de individuele activiteiten. Een voorbeeld is het cumulatief effect op bodem van mariene aggregaatextractie in combinatie met de windparken op zee.

In een enkel geval is het cumulatief effect **kleiner dan de som** van de effecten van de individuele activiteiten:

- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met storten van de baggerspecie – cumulatieve impact op bodem: Ten gevolge van het storten van de baggerspecie in zee treden wijzigingen op in de bathymetrie en sedimentsamenstelling ter hoogte van en rond de stortzone. Een deel van het gestorte materiaal, namelijk een deel gestort in stortplaats S1, wordt opnieuw gewonnen (overlap met controlezone 3b). Een deel van de wijziging van de bodem ter hoogte van deze zone wordt bijgevolg opgeheven. Het cumulatief effect op de bodem is daarom (enigszins) kleiner dan de som van de individuele effecten, maar dit is zeer klein.

Ten slotte zijn er de diverse aspecten waarbij het cumulatief effect (mogelijk) **groter is dan de som** van de effecten van de individuele activiteiten:

- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met bodemberoerende visserij – cumulatieve impact op bodem: Multibeam beelden van zones met een hoge intensiteit aan boomkorvisserij tonen dat de zeebodem ter hoogte van de basis van de zandbanken volledig afgeschraapt is (Van Lancker *et al.*, 2010). Aangezien dergelijke zones als een buffer werken voor het zandonderhoud van de bank, is het mogelijk dat het cumulatief effect van beide activiteiten groter is dan de som van de individuele effecten. Dit cumulatief effect vereist verder onderzoek (Van Lancker *et al.*, 2010). Momenteel is er evenwel een mogelijkheid om visserijtechnieken toe te passen die (iets) minder bodemberoering veroorzaken. Het is echter nog onduidelijk in welke mate dit het cumulatief effect zal beïnvloeden of verminderen.

- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op macrobenthos (Fauna, Flora & Biodiversiteit): Alle bodemverstorende activiteiten hebben rechtstreeks (door vernietiging of beschadiging) of onrechtstreeks (door verhoging van de turbiditeit) een impact op de bodemorganismen. Het is hierbij niet eenvoudig om de significantie van de impact van de diverse activiteiten op het macrobenthos van elkaar te onderscheiden. Wel is het zeer waarschijnlijk dat er sprake is van een cumulatief effect van al deze activiteiten samen dat groter is dan som van de effecten van de individuele activiteiten. Momenteel zijn er studies lopende om de mogelijke impact van de toekomstige windparken op SBZ-H 'Vlaamse Banken' verder te bepalen (resultaten verwacht 2022). Deze zullen hopelijk ook bijdragen om deze cumulatieve effecten beter te kunnen inschatten.
- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op epibenthos & visgemeenschappen (Fauna, Flora & Biodiversiteit): Het is evident dat de (boomkor)visserij de grootste impact heeft op de visgemeenschappen in het BNZ. Andere activiteiten kunnen een bijkomende druk uitoefenen op de visfauna (en het epibenthos), zowel direct (bijvoorbeeld door mortaliteit ten gevolge van mariene aggregaatextractie) als indirect (ten gevolge van doorwerking van de effecten op het benthos doorheen de voedselketen). Net zoals bij het macrobenthos is het waarschijnlijk dat er sprake is van een cumulatief effect van alle activiteiten samen dat groter is dan som van de effecten van de individuele activiteiten.
- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op geluid onder water (geluid) en op zeezoogdieren (Fauna, Flora & Biodiversiteit): Antropogene activiteiten, elk met hun eigen min of meer significante impact op het geluidsklimaat, komen virtueel overal in het BNZ (en de Noordzee) voor en nemen jaar na jaar gestaag in intensiteit toe (zoals scheepvaart en windparken). Op die manier treedt een algemene verhoging van het omgevingsgeluid op. Het toegenomen omgevingslawaai maakt het voor bruinvissen en andere zeezoogdieren veel moeilijker om te communiceren. Het cumulatief effect van verstoring van zeezoogdieren ten gevolge van verhoging van het omgevingsgeluid is groter dan de som van de effecten van de individuele activiteiten.
- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op scheepvaartveiligheid (veiligheidsaspecten): Het cumulatief effect van alle activiteiten samen op scheepvaartveiligheid is groter dan de som van de effecten van de individuele activiteiten. Het aantal aanvaringen tussen schepen neemt immers kwadratisch met de intensiteit toe (MARIN, 2011). Bovendien heeft het operationeel maken van de volledige huidige windmolenzone belangrijke gevolgen voor het scheepvaartverkeer: een hogere scheepvaartintensiteit ter hoogte van de scheepvaartroutes langsheen de windmolenzone (waarbij verwacht kan worden dat het aantal ontmoetingen en dus ook het aantal ongevallen zal toenemen) en het risico op aanvaring/aandrijving tegen een windturbine.

Bij deze beoordeling van de cumulatieve effecten is het belangrijk op te merken dat de activiteit waarvoor voorliggend MER opgemaakt wordt, namelijk mariene aggregaatextractie in de controlezones 1, 2, 3, 4 en 5, grotendeels een verderzetting van een reeds bestaande activiteit betreft (met uitzondering van zone 5 in scenario 1 en 3). De besproken cumulatieve effecten zijn op heden reeds aanwezig, en zullen naar aanleiding van de verderzetting van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 met een beperkte uitbreiding naar zone 5 niet of nauwelijks wijzigen in de toekomst. Ook dient rekening gehouden te worden met de implementatie van een nieuw referentieniveau (vanaf 2021), dat opgesteld werd aan de hand van criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken met oog op het behoud van o.a. Fauna, Flora & Biodiversiteit (FOD Economie, 2017, 2019). De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de verschillende scenario's (inclusief deze waarbij een verhoogd ontginningsplafond wordt gebruikt, nl. scenario 2 en 3) overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak voor de komende concessieperiode.

Er is dus geen sprake van een significante toename van de diverse cumulatieve effecten ten opzichte van de huidige situatie (rekening houdende met de autonome ontwikkeling), ongeacht het feit dat het desbetreffende cumulatief effect gelijk, kleiner of groter is dan de som van de effecten van de individuele activiteiten.

6.3 LEEMTEN IN DE KENNIS

Het cumulatieve effect van boomkorvisserij en mariene aggregaatextractie kan verder in kaart gebracht worden via multibeam onderzoek (Van Lancker *et al.*, 2010), evenals de potentiële impact van innovatieve visserijtechnieken die minder bodemberoering veroorzaken (hoe beïnvloedt deze evolutie de cumulatieve impact van zandwinning en bodemberoerende visserij).

Het is mogelijk dat sedimentatie van de turbiditeitspluim afkomstig van zandwinning in controlezone 2 en 4 plaatsvindt binnen ecologisch waardevolle grindbedden (zie Passende Beoordeling), met mogelijke gevolgen voor de zeebodemfuncties en de zeebodemintegriteit in deze waardevolle zones. Dergelijke effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld zijn evenwel nog onvoldoende gekend en de directe link tussen activiteit en impact is moeilijk te bevestigen. Momenteel zijn er studies lopende om de mogelijke impact van de toekomstige windparken op grindbedden binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' verder te bepalen (resultaten verwacht 2022). Deze zullen hopelijk ook bijdragen om deze cumulatieve effecten beter te kunnen inschatten. Lopend onderzoek uitgevoerd door Dienst Continentaal Plat (FOD Economie) heeft verder het bestaan van meerdere antropogene bronnen van sedimentpluimen (o.a. boomkorvisserij, baggerwerken, windparken, zandwinning) bevestigd, maar wijst op de moeilijkheid om afzonderlijke bijdragen te kwantificeren (zie o.a. effectbespreking onder discipline 'Water'). Een onderzoeksstrategie om dit gegeven verder uit te zoeken zal voorgesteld worden eind 2021 (m.m. Dienst Continentaal Plat 2020). Inzichten uit deze en andere lopende studies kunnen, indien relevant, als bijlagen bij toekomstige concessieaanvragen gevoegd worden.

De fauna en flora in het BNZ staan onder druk van tal van antropogene activiteiten. Het is hierbij niet eenvoudig om de significantie van de impact van de diverse activiteiten van elkaar te onderscheiden, laat staan het cumulatief effect te bepalen (zie eerder voorbeeld onder § 6.2.3.3).

6.4 MITIGERENDE MAATREGELEN & MONITORING

Monitoring naar de cumulatieve impact van mariene aggregaatextractie in combinatie met bodemberoerende visserij en naar de cumulatieve impact van sedimentatie van de turbiditeitspluim afkomstig van zandwinning in de controlezones op de waardevolle grindbedden is aangewezen, en maakt voor zo ver mogelijk al onderdeel uit van lopende studies in opdracht van Dienst Marien Milieu (effect windparken in en nabij N2000-gebied) en Dienst Continentaal Plat (sedimentpluimen).

De effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld zijn nog onvoldoende gekend. Verder onderzoek naar de relatie tussen de aanrijking van de zeebodemmatrix met fijn materiaal en de extractieactiviteiten is essentieel. Een belangrijk onderzoeksproject in dit kader is ook het lopende project FaCE-It (zie eerder), waarbinnen ook de effecten van aggregaatextractie bestudeerd worden.

Binnen deze context werden voor de verdere ontginningen in controlezone 4 in Van Lancker *et al.* (2016) volgende aanbevelingen geformuleerd:

- Er wordt aanbevolen om de extractie vooral te concentreren op het deel van de zandbank waar de zandvoorkomens het dikste zijn. De voet van de zandbankhellingen wordt het beste vermeden gezien de aanwezigheid van meer heterogene sedimenten, te wijten aan het ondiep voorkomen van oudere geologische lagen. De implementatie van het nieuwe referentievlak vanaf 2021 komt hieraan tegemoet (zie ook eerder, o.a. § 5.3.2.3 en 5.3.5.4)
- Wanneer mogelijk, wordt geadviseerd om de activiteit te spreiden over de 4 sectoren van controlezone 4, om zo de kans te verkleinen dat fijner materiaal wordt afgezet in de ecologisch waardevolle grindgebieden. Hierbij dient opgemerkt te worden dat binnen voorliggend MER, sector 4a als gesloten wordt beschouwd in het kader van de studie en de bouw van toekomstige windparken, en het dus gaat over de 3 overige sectoren binnen zone 4. Binnen de 4 uitvoeringsalternatieven in voorliggend MER zijn de te ontginnen volumes voor controlezone 4 afgestemd op het beschikbaar te ontginnen volume ten opzichte van het nieuwe referentievlak (FOD Economie, 2019), rekening houdend met de beschikbare oppervlakte van de verschillende sectoren. Hierdoor zal de ontginning zoveel mogelijk gespreid verlopen, ook al is het te ontginnen volume in sector 4c groter vergeleken met 4b (tweede grootste volume) en 4d (laagste te ontginnen volume). Ook hier wordt binnen voorliggend MER rekening mee gehouden.

Met het Marien Ruimtelijk Plan voor de periode 2014-2020 werden diverse maatregelen voor mariene aggregaatextractie ingevoerd ter bescherming van de waardevolle habitats in SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Zo werd een herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 doorgevoerd, waardoor de waardevolle grindbedden tussen de zandbanken worden uitgesloten. Ook werd een verbod om grind te winnen in controlezone 2 ingevoerd, en een geleidelijke afname van het ontginbaar volume zand in deze zone. Deze maatregelen zijn eveneens overgenomen in het maatregelenprogramma voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS).

Verder worden er vanuit de overheid en de vergunningsprocedure ook een aantal zaken opgelegd voor de concessiehouders. Zo zijn de concessies gebonden aan een vergoeding die door de overheid wordt gebruikt voor het continue onderzoek naar de invloed van de exploitaties op het mariene milieu. Aan de hand van numerieke modellen en terreinmetingen kan OD Natuur de hydrodynamiek en het sedimenttransport opvolgen en linken aan mogelijke habitatveranderingen en onrechtstreeks biodiversiteitsverlies. Focus ligt hierbij op de ecologisch waardevolle grindbedden binnen controlezone 4 (Hinderbanken), die intensief bemonsterd worden via een uitgebreid meetprogramma bestaande uit tijdsreeksen, akoestische zeebodemmetingen, waterkolommetingen, bemonstering en visuele observaties van het habitat (o.a. Van den Eynde *et al.*, 2019a, b). Daarbovenop moet ieder ontginningsvaartuig uitgerust zijn met een automatisch registreersysteem, de zgn. black-box dat een aantal parameters registreert (vb. identificatie, traject, positie, snelheid, status van de pompen en status van het ontginnen). FOD Economie kan op die manier nagaan of de voorwaarden worden gerespecteerd (website BMM: <https://odnature.naturalsciences.be/mumm/nl/human-activities/zagri-blackbox>).

Ten slotte houdt ook de goedkeuring en implementatie van het nieuw referentievlak (FOD Economie, 2019), dat opgesteld werd op basis van aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken, een mitigerende maatregel in. Immers, voorgestelde te ontginnen volumes binnen de verschillende scenario's (inclusief deze waarbij een verhoogd ontginningsplafond wordt gebruikt, nl. scenario 2 en 3) overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak voor de komende concessieperiode, en houden op die manier deels een ecologische verantwoording in.

7 GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN

Het Verdrag van Espoo (1991) wijst op de verplichtingen van de verschillende lidstaten inzake grensoverschrijdende milieueffecten van bepaalde activiteiten. Mariene aggregaatextractie is niet opgenomen in de lijst van activiteiten waarop het Verdrag van Espoo betrekking heeft. In het geval echter door het bestuur is vastgesteld dat de voorgenomen activiteit aanzienlijke grensoverschrijdende effecten zal veroorzaken, of in het geval een EU-lidstaat of Verdragsluitende Partij bij het Verdrag van Espoo ernaar verzoekt omdat de voorgenomen activiteit hier vermoedelijk aanzienlijke effecten zal hebben, kan het bestuur conform art. 19 van het KB van 07/09/2003 toch besluiten om de Espoo procedure op te starten.

Gezien er in voorliggend MER geen significant negatieve milieueffecten voor het Belgisch deel van de Noordzee geïdentificeerd werden ten gevolge van de mariene aggregaatextractie en de controlezones bovendien niet op de grens met buurlanden gesitueerd zijn, is het evident dat er eveneens geen aanzienlijke nadelige grensoverschrijdende milieueffecten zullen optreden. Ook significante cumulatieve effecten ten gevolge van de mariene aggregaatextractie met projecten in het buitenland worden niet verwacht.

8 EINDSYNTHESE & CONCLUSIES

8.1 INGREEP-EFFECTRELATIES

In Tabel 8.1-2 wordt een overzicht gegeven van de geïntegreerde evaluatie van de effecten per discipline beschreven en geëvalueerd voor de 4 (scenario) alternatieven van mariene aggregaatextractie uitgeoefend in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5.

De geassocieerde milieueffecten werden geïdentificeerd en geëvalueerd op basis van de projectbeschrijving, de beschikbare literatuur en door overleg met de belanghebbende partijen. Om de significantie van een impact te bepalen, werd een semi-kwantitatieve aanpak gehanteerd rekening houdende met de grootteorde, de omvang of reikwijdte en de duur (tijdelijk of permanent karakter). De beschreven effecten worden in de vorm van een relatieve plusmin-beoordeling weergegeven (Tabel 8.1-1). Positieve effecten duiden op een verhoging, ondersteuning of versterking van de betrokken (natuurlijke of gewenste) eigenschap van het milieu, een negatieve beoordeling wijst op het verdwijnen, een verlaging of een aantasting van een bepaalde (natuurlijke of gewenste) eigenschap.

Tabel 8.1-1: Gehanteerd beoordelingskader voor de beschrijving en beoordeling van de milieueffecten

Symbol	Omschrijving	Beschrijving
+++	Significant positief effect	Meetbaar positief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter
++	Matig positief effect	Meetbaar positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
+	Gering positief effect	Meetbaar klein positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
0	(Vrijwel) geen effect	Onmeetbaar effect of niet relevant
-	Gering negatief effect	Meetbaar klein negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
--	Matig negatief effect	Meetbaar negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
---	Significant negatief effect	Meetbaar negatief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter

Tabel 8.1-2: Overzicht van de ingreep-effect relaties voor de verschillende disciplines (nvt = niet van toepassing)

Effect	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
BODEM				
Verwijdering substraat – Wijzigingen bathymetrie zeebodem	--	--	--	--
Morfologische wijzigingen	--	--	--	--
Sedimentologische wijzigingen	0	0	0	0
WATER				
Impact op hydrodynamica en sedimenttransport	0	0	0	0
• Verhoging van turbiditeit • Sedimentatie turbiditeitspluim	-	-	-	-
Impact op waterkwaliteit	0	0	0	0
FAUNA, FLORA & BIODIVERSITEIT – Macrobenthos				
Biotoopverlies	-	-	-	-
• Verhoging turbiditeit • Sedimentatie turbiditeitspluim	0	0	0	0
Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het bentisch ecosysteem	-	-	-	-
Ecotoxicologische effecten	0	0	0	0
FAUNA, FLORA & BIODIVERSITEIT – Epibenthos & Visgemeenschappen				
Biotoopverlies en biotoopwijziging	-	-	-	-
Verhoogde turbiditeit	-	-	-	-
Mortaliteit	-	-	-	-
Ecotoxicologische effecten	0	0	0	0
FAUNA, FLORA & BIODIVERSITEIT – Avifauna & Zeezoogdieren				
Voedselbeschikbaarheid	0	0	0	0
Verhoogde turbiditeit	0	0	0	0
Verstoring	-	-	-	-
LUCHT & KLIMAAT				
Effect op luchtkwaliteit	-	-	--	--

Effect	Beoordeling			
	Scenario BAU	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
GELUID				
Effect van mariene aggregaatextractie (activiteit binnen de controlezones) op het geluidsklimaat onder water	-	-	-	-
Effect van mariene aggregaatextractie (activiteit binnen de controlezones) op het geluidsklimaat boven water	0	0	0	0
Effect van scheepsbewegingen ten behoeve van mariene aggregaatextractie	0	0	0	0
Effect van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten	0	0	0	0
ZEEZICHT & CULTUREEL ERFGOED				
Effecten op zeezicht	0	0	0	0
Effecten op cultureel erfgoed	-	-	-	-
VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN				
Effecten op visserij	-	-	-	-
Effecten op aquacultuur	0	0	0	0
Effecten op commerciële & industriële activiteiten	nvt	nvt	nvt	nvt
Effecten op scheepvaart	<i>Zie discipline 'Veiligheidsaspecten'</i>			
Effecten op baggeren en storten	0	0	0	0
Effecten op energie	0	0	0	0
Effecten op kustverdediging	0	0	0	0
Effecten op militaire activiteiten	0	0	0	0
Effecten op toerisme en recreatie	0	0	0	0
VEILIGHEIDSASPECTEN				
Scheepvaartveiligheid	-	-	-	-
Risico op olieverontreiniging	-	-	-	-

8.2 CUMULATIEVE EFFECTEN

Cumulatieve effecten kunnen optreden door een combinatie van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 3, 4 en 5 met diverse andere menselijke activiteiten op zee die (deels) gelijksoortige effecten veroorzaken. Het gaat hier vooral over visserij, in het bijzonder de bodemberoerende visserij; de bouw en exploitatie van windparken in het BNZ (incl. aanleg van kabels); baggeren en storten van baggerspecie; en scheepvaart. Mogelijks toekomstige projecten in het kader van hernieuwbare energie (windparken in de nieuwe zone 'Prinses Elisabeth', MOG II), toekomstige kustverdedigingsprojecten (zoals Complex Project Kustvisie), CIA waarvoor de plannen nog niet concreet genoeg zijn (lopend onderzoek) en/of de effectieve uitvoeringstermijn nog ongekend is, worden niet meegenomen in voorliggend MER.

Bovendien geldt dat zulke projecten zelf MER-plichtig zijn en de (cumulatieve) effecten ten gepaste tijde zullen worden bestudeerd in project-MER's.

In Tabel 8.2-1 wordt een overzicht gegeven van de geïntegreerde evaluatie van de omvang van de cumulatieve effecten per discipline ten gevolge van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 in combinatie met andere menselijke activiteiten op zee die (deels) gelijksoortige effecten veroorzaken.

Bij de beoordeling van de cumulatieve effecten kan er sprake zijn van een relatief simpele optelsom van de effecten van de afzonderlijke activiteiten (S), maar het is ook mogelijk dat bepaalde effecten elkaar versterken (>S), of juist geheel of gedeeltelijk opheffen (<S). Bovendien kan het voorvallen dat afzonderlijke effecten weliswaar bij elkaar moeten worden opgeteld en dat dit niet leidt tot significante problemen voor het leven in en op zee en de betrokken habitats, totdat een vooralsnog onbekende drempelwaarde wordt overschreden, waarna plotseling wel significante problemen ontstaan (>S). In dit laatste geval is er sprake van een niet-lineaire respons. Enkel deze effecten die ten minste een gering negatieve impact op een bepaalde effectgroep hebben voor de afzonderlijke mariene aggregaatextractie in de controlezones (zie Hoofdstuk 5), werden besproken.

Tabel 8.2-1: Overzicht van de evaluatie van de omvang van de cumulatieve effecten voor de verschillende disciplines (nvt = niet van toepassing)

Cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5 in combinatie met	Visserij	Windparken (incl. kabels)	Baggeren en storten van baggerspecie	Scheepvaart
Bodem	>S(?)	S	S <S	nvt
Water	S	S	S	nvt
Fauna, Flora & Biodiversiteit: macrobenthos			>S	
Fauna, Flora & Biodiversiteit: epibenthos & vis			>S	
Fauna, Flora & Biodiversiteit: zeezoogdieren			>S	
Lucht			S	
Geluid			>S	
Cultureel erfgoed			S	
Scheepvaartveiligheid			>S	

S cumulatief effect = som van de effecten

>S cumulatief effect is groter dan som van de effecten

<S cumulatief effect is kleiner dan som van de effecten

8.3 EINDSYNTHESE & CONCLUSIES

In onderstaande tabel wordt een synthetisch overzicht gegeven van de besluiten per discipline. Gezien voor tal van aspecten geen onderscheidend effect vastgesteld werd tussen de verschillende uitvoeringsscenario's (scenario BAU, 1, 2 en 3), zijn de vermelde besluiten voor alle uitvoeringsalternatieven geldig tenzij expliciet anders vermeld.

Voor leemten in de kennis, milderende maatregelen en voorgestelde monitoring wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken.

DISCIPLINE	EFFECT
Bodem	• Bathymetrie – De verwijdering van mariene aggregaten in het BNZ heeft een permanent effect op de bathymetrie van de zeebodem. Het effect is evenwel lokaal en niet-cumulatief, en betreft bovendien grotendeels een verderzetting van een bestaande activiteit (scenario BAU). Het effect van de verwijdering van mariene aggregaten en de wijziging van de bathymetrie van de zeebodem wordt beoordeeld als matig negatief voor alle uitvoeringsalternatieven. Het verschil in verlaging van de zeebodem tussen de verschillende uitvoeringsscenario's is beperkt, namelijk 0,15 m (BAU scenario) t.o.v. 0,14 m (scenario 1), 0,23 m (scenario 2) en 0,21 m (scenario 3) over een opeenvolgende periode van 5 jaar (respectievelijk 0,30; 0,27; 0,46 en 0,42 m voor een periode van 10 jaar). In geen enkel scenario wordt voor een bepaalde sector het beschikbaar volume bepaald ten opzichte van het nieuw referentievlak overschreden, waardoor voor de volgende concessieperiode een duurzame exploitatie niet in het gedrang komt. • Bodemmorphologie – Het ontstaan van extractiesporen heeft een tijdelijk en lokaal effect op de bodemmorphologie. De wijziging in de hoogtes van zandduinen daarentegen blijkt een (semi-) permanent effect te zijn. Gezien het hierbij om een lokaal effect gaat, wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de morfologie van de zeebodem als matig negatief beoordeeld. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsalternatieven. • Sedimentologische wijzigingen – Op basis van de scenario's en de ontgonnen volumes zullen de effecten inzake sedimentologische wijzigingen voor alle scenario's hetzelfde zijn, namelijk verwaarloosbaar (vrijwel geen effect). Monitoring heeft uitgewezen dat duidelijke sedimentologische wijzigingen enkel waargenomen worden in zones van intensieve ontginning. Binnen de scenario's van voorliggend MER zal de ontginning echter gespreid over de te ontginnen oppervlakte voor de verschillende sectoren plaatsvinden. De totaal te ontginnen volumes over een periode van 10 jaar overschrijden bovendien voor geen enkel scenario de ontginbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak, ondanks de extra 5 M m³ in scenario 2 en 3.
Water	• Hydrodynamica en sedimenttransport – Er wordt verondersteld dat de mariene aggregaatextractie bij alle uitvoeringsscenario's gespreid zal voorkomen in controlezones 1, 2, 3, en 4 (BAU en Scenario 2) en 5 (Scenario 1 en 3). Op die manier wordt de kans op een lokaal grote verlaging van de bodemstructuur beperkt en zodoende de kans op een significant effect op de waterstroming en het ruimtelijke erosie/depositie patroon eveneens geminimaliseerd. Gezien de relatief kleine verschillen tussen de 4 uitvoeringsscenario's, wordt het effect van alle scenario's daarom als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beschouwd. De impact op kustverdediging is eveneens verwaarloosbaar. • Turbiditeit – De toename in turbiditeit ten gevolge van de zandextractie is tijdelijk en beperkt in omvang. Bovendien is de verhoogde turbiditeit maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke turbiditeit bij storm. Verder betreft de beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2, 3, 4 en 5) grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit (scenario BAU). Het effect op de turbiditeit per tijds- en ruimte-eenheid zal niet merkbaar wijzigen voor de verschillende uitvoeringsscenario's. Daarom wordt het effect van verhoging van de turbiditeit als gering negatief beschouwd, bij alle uitvoeringsalternatieven. • Sedimentatie van de turbiditeitspluim – Sedimentatie van de turbiditeitspluim is niet verwaarloosbaar. Recent onderzoek heeft immers aangetoond dat het risico bestaat dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld (tot 14 km), wat mogelijke gevolgen

DISCIPLINE	EFFECT
Fauna, Flora & Biodiversiteit – Macrobenthos	voor de zeebodemfuncties en aldus de zeebodemintegriteit inhoudt. De aanrijking met fijn materiaal is echter geen algemeen meetbaar verschijnsel voor de verschillende controlezones, en de directe link met overvloed afkomstig van mariene aggregaatextractie is niet bevestigd. De beschouwde activiteit (BAU scenario) betreft bovendien een verderzetting van de bestaande activiteit. Het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim wordt daarom voor alle scenario's als gering negatief beoordeeld. • Waterkwaliteit – Het effect van zandextractie op de waterkwaliteit wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor alle uitvoeringsalternatieven. • Biotoopverlies – Bij alle uitvoeringsscenario's treedt lokaal een belangrijk habitatverlies op door verwijdering van de toplaag van de zeebodem. Bij scenario 1 en 3 treedt het habitatverlies over een grotere oppervlakte op (extra controlezone 5 opgenomen), terwijl het bij scenario 2 en 3 over een groter volume gaat. Gezien de ontginningsoppervlakte bij alle scenario's evenwel beperkt is in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ (ca. 4 %), wordt de impact van het habitatverlies voor alle scenario's als gering negatief beoordeeld. • Toename in turbiditeit – De toename in turbiditeit ten gevolge van de zandextractie is zeer tijdelijk en beperkt in omvang. Bovendien is de verhoogde turbiditeit maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke turbiditeit bij storm. Gezien het benthos van de subtidale zandbanken aangepast is aan deze natuurlijke dynamiek, wordt de impact van de verhoging van de turbiditeit ten gevolge van de extractieactiviteiten verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), bij alle uitvoeringsalternatieven. • Sedimentatie van de turbiditeitspluim – Rekening houdend met de directe én indirecte (mogelijke) effecten is sedimentatie van de turbiditeitspluim niet verwaarloosbaar. Recent onderzoek toont immers aan dat het risico bestaat dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, hoewel aanrijking met fijne sedimenten niet voor alle controlezones waargenomen werd. Dit effect moet verder opgevolgd worden tijdens de lopende monitoringsinitiatieven. Gezien de mogelijke gevolgen voor de zeebodemfuncties en ecosysteemefficiëntie wordt het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim als gering negatief beoordeeld voor alle scenario's. Bij scenario's 1 en 3 zijn de ontginningsactiviteiten ruimtelijk meer gespreid over een groter oppervlakte, gezien de inclusie van controlezone 5. Bij scenario's 2 en 3 betreft het een groter volume sediment dat ontgonnen zal worden. Echter, deze verschillen zijn te klein om een onderscheid in beoordeling tussen de verschillende scenario's te maken. • Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het bentisch ecosysteem – Zolang mariene aggregaatextractie plaatsvindt bij lage intensiteiten (zoals tot nu toe ter hoogte van o.a. de Oostdyck, zuidelijk centraal deel van de Buiten Ratel) of bij hoge, maar infrequente intensiteiten (Oosthinder, controlezone 4), kan aangenomen worden dat het huidige zandige bentische ecosysteem van het BNZ veerkrachtig genoeg is om de biologische impact van ontginningen te bufferen, zowel structureel als functioneel. Wanneer de ontginningsdruk anderzijds hoog is en focust op een beperkte oppervlakte, die frequent bezocht wordt en waar grote volumes worden ontgonnen, kan verwacht worden dat wijzigingen in de sedimentsamenstelling zullen leiden tot biologische wijzigingen. Aangezien deze biologische wijzigingen evenwel relatief beperkt blijven, en geen aanleiding geven tot meetbare wijzigingen in ecosysteemfunctionering, is er geen sprake van significant negatieve effecten. Bovendien wordt in 2021 een nieuw referentieniveau geïmplementeerd, dat opgesteld wordt aan de hand van criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken. De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de scenario's overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentieveld voor de komende concessieperiode. Daarnaast blijkt er een kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, hoewel niet algemeen waargenomen voor alle controlezones, met mogelijke gevolgen voor de benthosgemeenschappen. Dergelijke effecten treden het meest waarschijnlijk op bij intensieve ontginningen die gelokaliseerd zijn binnen een beperkte oppervlakte (al dan niet frequent bezocht). Bij alle scenario's geldt dat de ontginningsactiviteiten ruimtelijk verspreid zullen voorkomen binnen de controlezones 1, 2, 3 en 4 (scenario BAU en 2), of aangevuld met controlezone 5 (scenario 1 en 3). Het verhoogde ontginningsplafond in scenario's 2 en 3 betekent een hogere impact gezien er meer sediment wordt verwijderd, echter dit verschil is zeer klein. Daarom wordt

DISCIPLINE	EFFECT
	het effect van mariene aggregaatextractie op de structurele en functionele karakteristieken van het bentisch ecosysteem als gering negatief beoordeeld voor alle scenario's. • Ecotoxicologische effecten – Ecotoxicologische effecten op het benthos ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor alle uitvoeringsalternatieven.
Fauna, Flora & Biodiversiteit – Epibenthos & Viscgemeenschappen	• Gezien de zandwinning beperkt is tot de hogere delen van de zandbanken blijven de ecologisch meer waardevolle geulen (en ook grovere sedimenten) gevrijwaard. Bovendien zijn veel epibenthos-soorten en alle demersale vissen mobiele soorten die gemakkelijk kunnen migreren, en is de verstoorde oppervlakte relatief klein ten opzichte van de totale oppervlakte biotoop in het BNZ. Het effect van biotoopverlies (ca. 4 % van totale oppervlakte BNZ) en biotoopwijziging, verhoogde turbiditeit en mortaliteit op het epibenthos en de visgemeenschappen wordt telkens als gering negatief beoordeeld, voor alle uitvoeringsalternatieven. • Ecotoxicologische effecten op het epibenthos en de visgemeenschappen ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor alle uitvoeringsalternatieven.
Fauna, Flora & Biodiversiteit – Avifauna & Zeezoogdieren	• Voedselbeschikbaarheid – Er wordt verwacht dat er enkel ter hoogte van de intensief ontgonnen zones mogelijk een gereduceerde beschikbaarheid van benthos als voedselbron zal optreden, met potentiële directe en/of indirecte effecten op zeevogels en zeezoogdieren. De oppervlakte aan (intensief) ontgonnen zones is evenwel erg beperkt in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ (max. ca. 4 %). Ondanks het tijdelijk en lokaal effect van mariene aggregaatextractie op demersale visgemeenschappen, wordt er op heden geen éénduidig effect vastgesteld, en variaties in densiteiten van prooi-soorten zijn eveneens het gevolg van natuurlijke seizoenale fluctuaties. Bovendien kan mariene aggregaatextractie ook een tijdelijke facilitatie van de voedselbeschikbaarheid veroorzaken, doordat er tijdens extractie meer organismen in de waterkolom worden verdeeld door omwoeling van de bovenste laag van de zeebodem. Bijgevolg wordt aangenomen dat er zowel voor zeevogels als voor zeezoogdieren nagenoeg geen wijzigingen zullen optreden in de voedselbeschikbaarheid ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De impact wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beoordeeld, voor alle uitvoeringsscenario's. • Verhoogde turbiditeit – Gezien de verhoogde turbiditeit slechts tijdelijk optreedt en bovendien maximaal van dezelfde grootteorde is als de natuurlijke turbiditeit bij storm, wordt de impact van de verhoging van de turbiditeit ten gevolge van de extractieactiviteiten op zeevogels en zeezoogdieren als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), bij alle uitvoeringsalternatieven. • Verstoring – Verstoring ten gevolge van mariene aggregaatextractie is tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van beperkte zones in het BNZ. Het aantal scheepsbewegingen blijft beperkt in vergelijking met het reeds aanwezige scheepvaartverkeer in BNZ, ondanks het toenemend aantal vaarbewegingen voor scenario 2 en 3 (verhoogd ontginningsplafond). Zeevogels en zeezoogdieren zijn mobiele soorten die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken. De losactiviteit in de kusthavens maakt deel uit van de momenteel heersende havenactiviteiten waaraan de voorkomende avifauna gewoon is, en vindt niet plaats in de nabijheid van rustlocaties van zeehonden. Bijgevolg wordt het effect van verstoring (inclusief geluid) ten gevolge van mariene aggregaatextractie als gering negatief beoordeeld.
Fauna, Flora & Biodiversiteit – Passende beoordeling	• Habitatype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' – Het fysisch habitat wordt enkel zeer lokaal, ter hoogte van de te ontginnen zones binnen controlezone 2, beïnvloed. Het zandbank-geulen ecosysteem in zijn totaliteit wordt echter niet aangetast, gezien de beperkte oppervlakte waarover ontginningen zullen plaatsvinden (ca. 4 % van het totale BNZ). Bovendien zijn alle voorgestelde te ontginnen volumes opgesteld op basis van de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken. De biologische effecten (structurele en functionele wijzigingen in de bentische gemeenschappen geassocieerd met het zandbanken en -geulensysteem) van mariene aggregaatextractie zullen relatief beperkt blijven, voor alle uitvoeringsscenario's. Daarom wordt besloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht worden op habitatype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' ten gevolge van mariene

DISCIPLINE	EFFECT
	aggregaatextractie in het BNZ. Op basis van de huidige kennis komt de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor dit habitatype binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling voor de verschillende uitvoeringsalternatieven. Habitatype 1170: 'Riffen – Grindbedden' – Omwille van een eerdere herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 en het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 werd de <i>directe</i> impact van mariene aggregaatextractie op grindbedden binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' tot een minimum herleid. Daarnaast blijkt er een reële kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloedige <i>indirecte</i> effecten heeft op grindbedden. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen de aanrijking met fijn materiaal en de extractieactiviteiten, hoewel deze niet uit te sluiten valt. Gezien het feit dat aanrijking met fijne sedimenten echter niet algemeen meetbaar aangetoond werd voor de verschillende controlezones binnen het BNZ (waaronder ook delen van controlezone 2 binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'), dat de ratio tussen harde en zachte substraten zich terug herstelde na verloop van tijd, en dat er ingezet wordt op duurzame exploitatie van de zandbanken (cf. nieuw referentievlak) binnen voorliggend MER, kan op basis van de huidige kennis besloten worden dat de instandhoudingsdoelstellingen '<i>bewaren van het ruimtelijke bereik van het habitatype</i>', alsook '<i>de verhouding van de oppervlakken met harde substraten ten opzichte van de oppervlakken met zacht sediment vertoont geen negatieve trend</i>' niet significant aangetast zullen worden door de beschouwde activiteit (aggregaatextractie binnen controlezone 2 en 4 in en nabij SBZ-H 'Vlaamse Banken') van voorliggend MER. Het potentieel indirect effect op de grindbedden van aanrijking met fijne sedimenten en mogelijke 'smothering' dient verder opgevolgd te worden, en de causale verbanden met natuurlijke en antropogene drukken moeten worden uitgeklaard (Van Lancker <i>et al.</i>, 2017; lopende studies Dienst Continentaal Plat naar sedimentpluimen). Op basis van de huidige kennis wordt besloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht worden op habitatype 1170: 'Riffen – Grindbedden' ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor dit habitatype binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven, gezien ontginningen voor alle scenario's zullen plaatsvinden in controlezones 2 en 4. Habitatype 1170 'Riffen – Lanice aggregaties' – Gezien de <i>Lanice conchilega</i> aggregaties binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken' voornamelijk vlak voor de kust gesitueerd zijn en controlezone 2 zich dieper in zee bevindt, worden ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ geen significant negatieve effecten verwacht op habitatype 1170 'Riffen – Lanice aggregaties'. Momenteel wordt slechts beperkt ontgonnen in controlezone 2 (en enkele zones reeds gesloten), en zullen deze volumes niet toenemen in de toekomst of onder de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond (scenario 2 & 3) waardoor er geen toename zal optreden van verstoring van het habitatype 1170 – biogene riffen. De realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor dit habitatype binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven. Bruinvissen – Er worden geen wijzigingen verwacht in de voedselbeschikbaarheid voor bruinvissen ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. Geluidsverstoring ten gevolge van mariene aggregaatextractie is tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van beperkte zones in het BNZ. Bovendien zijn bruinvissen mobiele dieren die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken. Er wordt besloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht worden op bruinvissen ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor bruinvis komt niet in het gedrang. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven. Besluit - Er worden geen significante negatieve effecten verwacht op Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en de soort bruinvis. Op basis van de huidige kennis, komt de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen voor habitatypes 1110 (Permanent met zeewater overstroomde zandbanken) en 1170 (Riffen) hierbij niet in het gedrang, en evenmin deze voor de soort bruinvis. Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de verschillende uitvoeringsalternatieven, mede doordat ontginningen binnen controlezones 2 en 4, welke het meest relevant zijn in het kader van de Passende Beoordeling, voorzien worden binnen alle scenario's. Binnen controlezone 2 wordt bovendien reeds beperkt ontgonnen, en ook voor de scenario's met een verhoogd ontginningsplafond wordt geen toename in ontginningsvolumes voorzien in deze zone (verderzetting huidige activiteit). De mogelijke indirecte effecten op grindbedden ten gevolge

DISCIPLINE	EFFECT
Lucht & Klimaat	van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) dienen verder onderzocht en opgevolgd te worden.
	Het aandeel van de emissies van de mariene aggregaatextractie in de controlezones beschouwd onder de verschillende scenario's ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart is aanzienlijk voor scenario 0 (BAU) en 1 (ca. 14-24 % van totale emissies, afhankelijk van beschouwde parameter), maar verschilt niet wezenlijk van de huidige situatie, gezien de beschouwde activiteit (extractie volgens het huidige ontginningsplafond) grotendeels een verderzetting van de bestaande activiteit inhoudt. Gelet op de toename van de hoeveelheid te ontginnen materiaal in scenario 2 en 3 (+5 M m³ extra ontginning), kan aangenomen worden dat de impact van de mariene aggregaatextractie op de luchtkwaliteit relatief zal toenemen ten opzichte van de huidige situatie (cf. scenario BAU) en scenario 1 daar het aantal scheepsbewegingen naar de extractiegebieden toeneemt (met ca. 28 %). Emissies voor scenario's 2 en 3 liggen dan ook ca. 30 % hoger dan voor scenario BAU en 1, en hun aandeel ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart bedraagt ca. 19-31 %, wat eveneens hoger is dan onder scenario BAU en 1. De impact van de toegenomen scheepsbewegingen in scenario 2 en 3 op de emissies zal vermoedelijk groter zijn dan de verwachte dalende uitstoot van luchtverontreinigende componenten ten gevolge van stelselmatige implementatie van diverse normen en vlootvernieuwing. Het effect van de mariene aggregaatextractie op de luchtkwaliteit wordt daarom als matig negatief beoordeeld voor scenario 2 en 3, versus gering negatief voor scenario BAU en 1.
Geluid	- Het onderwatergeluid ten gevolge van mariene aggregaatextractie (het ontginnen op zich) is bij gunstige weersomstandigheden tot op enkele kilometers van de bron significant hoger dan het aanwezige achtergrondgeluid. Gezien de beschouwde activiteit grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt (zelfde volumes in scenario BAU en 1), is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd voor scenario BAU en 1. Voor de scenario's 2 en 3 is er een toename ten opzichte van de huidige situatie, gezien de toegenomen extractieactiviteiten. Echter, deze gaan nog steeds op in de heersende scheepstrafiek en het daarmee samenhangende geluidsklimaat. Het effect van mariene aggregaatextractie (activiteit binnen de controlezones) op het geluidsklimaat onder water wordt als gering negatief beoordeeld, voor alle scenario's. - Het geluid van de sleepopperzuiger(s) boven water kan tot op een afstand van 1 tot 2 km van de bron worden waargenomen. Gezien de beschouwde activiteit grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt voor de zones dicht bij de kust (1, 2 en 3), is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat dat waarneembaar is ter hoogte van de kustlijn, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd. Controlezones 4 en 5 zijn bovendien verder verwijderd van de kust, zodat de extractieactiviteiten in deze zones slechts weinig zullen bijdragen aan het geluidsklimaat op zee en ook niet waarneembaar zullen zijn ter hoogte van de kustlijn. Het effect van mariene aggregaatextractie op het geluidsklimaat boven water wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beoordeeld, voor alle scenario's. - De invloed van de voorbijvarende sleepopperzuigers op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water is beperkt ten opzichte van de huidige scheepvaart, voor alle scenario's. De beschouwde activiteit in scenario BAU en 1 is namelijk grotendeels een verderzetting van de reeds bestaande activiteit (hetzelfde volume). Bij scenario 2 en 3 is er een toename van het ontgonnen volume (extra 5 M m³/5 jaar), waardoor het aantal scheepsbewegingen toeneemt. Dit zal echter niet leiden tot een waarneembare toename in het heersende geluidsklimaat (vrijwel geen effect), gezien de scheepsbewegingen opgaan in de totale scheepstrafiek binnen het BNZ. - De geluidsemissie tijdens het lossen van het schip is relatief laag en vindt plaats in een omgeving waar reeds een sterk verstoord geluidsklimaat heerst (havengebied). Het effect van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten op het geluidsklimaat wordt als verwaarloosbaar beoordeeld voor de verschillende scenario's.

DISCIPLINE	EFFECT
Zeezicht & Cultureel erfgoed	• Er is geen sprake van een toename van de verstoring van het zeezicht door de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3 en 4 (scenario BAU en scenario 2) gezien het gaat om een verderzetting van de reeds bestaande activiteit. Er is wel sprake van een toename van de verstoring van het zeezicht in scenario 1 en 3, gezien deze controlezone 5 betrekken. Echter, gezien de grote afstand van deze zone tot de kustlijn, wordt ook dit effect als minimaal beschouwd. De scheepsbewegingen gaan op in het heersende drukke scheepvaartverkeer, dat onderdeel uitmaakt van de beleving van het zeelandschap. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op zeezicht als verwaarloosbaar/vrijwel geen effect beschouwd. • Mariene aggregaatextractie betekent een mogelijk verlies of mogelijke beschadiging van maritiem cultureel erfgoed. Mits maximale toepassing van de praktische aanbevelingen en maximaal gebruik van de praktische protocollen resulterend uit het SeArch project, wordt het effect als gering negatief beoordeeld.
Verenigbaarheid met andere activiteiten	• Visserij – Het direct effect (temporele incompatibiliteit) van de mariene aggregaatextractie op de visserij is beperkt gezien de benthische visserij zich meer op de flanken en geulen tussen de zandbanken richt, en gezien garnaalvisserij voornamelijk plaatsvindt buiten de zones waar het meest intensief ontgonnen wordt. Bovendien treedt er geen wijziging op ten opzichte van de huidige toestand. Het mogelijke indirect effect is eveneens beperkt gezien in het BNZ tot op heden geen éénduidige impact wordt waargenomen van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de visserij als gering negatief beschouwd. Dit geldt voor alle uitvoeringsalternatieven. • Maricultuur (aquacultuur op zee) – Mariene aggregaatextractie zou mogelijke ecotoxicologische effecten kunnen hebben op de (potentieel toekomstig) gekweekte organismen in de zones voor maricultuur door het potentieel vrijkomen van toxische stoffen bij de ontginningsactiviteit. Ook de toegenomen turbiditeit en daarmee gerelateerde sedimentpluim kan een indirect effect hebben op de kweek van bepaalde soorten. De ecotoxicologische effecten van extractie worden echter als verwaarloosbaar beschouwd, en de impact van turbiditeit gering negatief (zie voorheen). Door de sterke stroming van het zeewater treedt bovendien een zodanig snelle verdunning op dat het effect van mariene aggregaatextractie in het BNZ op de maricultuur als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beschouwd wordt. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsalternatieven. • Commerciële en industriële activiteiten – Mariene aggregaatextractie zou mogelijks een (indirect) effect kunnen hebben op de potentieel toekomstige activiteiten in de zones voor CIA, vergelijkbaar aan de effecten op maricultuur (zie eerder). Gezien deze activiteiten momenteel nog niet concreet zijn, en gezien er geen ruimtelijk overlap is tussen deze zones en de controlezones voor mariene aggregaatextractie, wordt het effect als 'niet van toepassing' beschouwd binnen voorliggend MER. • Scheepvaart – De controlezones voor zandwinning vertonen geen of slechts minimaal overlap met de belangrijkste IMO scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen. Voor een bespreking en beoordeling van het risico op aanvaringen wordt verwezen naar de discipline 'Veiligheidsaspecten'. Er treden geen conflicten op met de havens. Zandwinningsschepen die in de havens komen lossen maken deel uit van het normale scheepvaartverkeer en vallen bijgevolg onder de geldende regelgeving van de desbetreffende havens. Er wordt bijgevolg geen effect verwacht van de mariene aggregaatextractie en bijhorende losactiviteiten op de havens. • Baggeren en storten – Er worden geen ruimtelijke conflicten vastgesteld tussen mariene aggregaatextractie en baggerwerkzaamheden (inclusief het storten van baggerspecie in sector 3b, welke binnen voorliggend MER als gesloten wordt beschouwd). Het effect wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beoordeeld voor alle uitvoeringsalternatieven. • Energie – De huidige kennis wijst enkel op lokale (beduidende) wijzigingen in stromingspatronen en erosie/sedimentatiepatronen ter hoogte van zeer intensief ontgonnen zones. Er wordt bijgevolg aangenomen dat dergelijke significante wijzigingen in stromingspatronen niet tot buiten de grenzen van de controlezones zullen reiken. Daarom wordt er vrijwel geen effect op de stabiliteit van de windturbines en mogelijke toekomstige windparken verwacht, voor alle uitvoeringsscenario's. Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar (vrijwel geen)

DISCIPLINE	EFFECT
	effect op kabels en pijpleidingen, mits inachtnaam van de geldende voorschriften en veiligheidsperimeters. Deze beoordeling geldt voor alle uitvoeringsscenario's. • Kustverdediging – Mariene aggregaatextractie heeft een mogelijke directe impact (verhoogde golfimpact bij storm) en indirecte impact (kusterosie) op kustverdediging. Beide effecten worden als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beschouwd, in essentie ten gevolge van de relatief grote afstand van de zandwinning tot de kust en de aanwezigheid van andere zandbanken die de golfenergie afzwakken, voor alle uitvoeringsalternatieven. • Militaire activiteiten – Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar (vrijwel geen) effect op militaire activiteiten, mits naleving van het verbod op de toegang tot de desbetreffende militaire zones tijdens aangekondigde oefeningen en andere militaire activiteiten. Dit geldt voor alle uitvoeringsalternatieven. • Toerisme en recreatie – De mariene aggregaatextractie heeft geen impact op de toeristisch-recreatieve activiteiten in de kustzone. Mits correcte naleving van het scheepvaartreglement, wordt op zee de kans op aanvaringen van een ontginningsschip met de recreatieve vaart bovendien als zeer klein beschouwd. Het effect van mariene aggregaatextractie wordt als verwaarloosbaar (vrijwel geen effect) beschouwd, voor alle uitvoeringsalternatieven.
Veiligheidsaspecten	• Scheepvaartveiligheid – Voortbouwend op de resultaten van voorgaande MER's (Ecolas, 2006; IMDC, 2010; ARCADIS Belgium, 2016) en MEB's kan aangenomen worden dat de kans op het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 klein is. Er is een beperkte uitbreiding in scenario 1 en 3 naar zone 5, maar het bijkomend risico blijft beperkt. De toename van het risico op scheepsongevallen door de toename van commerciële zandwinningsactiviteiten en de daarmee gepaard gaande scheepsbewegingen (+28,5 % in scenario 2 en 3, hoofdzakelijk in controlezone 4) ten opzichte van de actuele situatie (cf. scenario BAU en scenario 1) is verwaarloosbaar: het huidige risico in scenario BAU en 1 stijgt beperkt, maar blijft klein. Het effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 op de scheepvaartveiligheid wordt daarom als gering negatief beoordeeld, voor alle scenario's (scenario BAU, 1, 2, 3). Het spreekt voor zich dat zorgvuldige naleving van de vigerende regelgeving met betrekking tot scheepvaartveiligheid hierbij als een strikte randvoorwaarde geldt. • Risico op olieverontreiniging – Als besluit kan gesteld worden dat de kans op een olieverontreiniging zeer gering is. Het grootste gevaar op stranding van een olievlek is bij hogere windsnelheden (17 m/s) en windfrictie (5%). Het voorzorgsprincipe dient toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken. Vooral de avifauna, en mogelijks ook zeezoogdieren, zullen de belangrijkste kortetermijn effecten ondervinden door olieverontreiniging. De impact van een lozing op het vogelbestand is enerzijds functie van de aanwezige soorten, hun densiteit en kwetsbaarheid en anderzijds van de vervuilde oppervlakte. Naast de directe slachtoffers die een ramp veroorzaakt, zijn er ook mogelijks negatieve gevolgen voor de populatie (langdurig effect). Het is echter vaak niet eenvoudig het effect van een olieramp te onderscheiden van natuurlijke fluctuaties in een populatie. Het effect van mariene aggregaatextractie op de kans op het ontstaan van olieverontreiniging wordt als gering negatief beoordeeld.

DISCIPLINE

EFFECT

CONCLUSIE

De belangrijkste effecten van mariene aggregaatextractie hebben betrekking op de disciplines 'Bodem', 'Water', 'Lucht' en 'Fauna, Flora & Biodiversiteit' (voornamelijk Macrobenthos).

- Doordat (intensieve) winning ingrijpt op het volume van de zandbanken ((semi-)permanent effect op de bathymetrie, evenwel lokaal en niet-cumulatief), kan dit leiden tot een effect op de zeebodintegriteit en een verstoorde morfologie en lokale sedimentdynamiek. Het implementeren van te ontginnen volumes ten opzichte van een nieuw referentievlak opgesteld in het kader van duurzame exploitatie komt hieraan tegemoet door ervoor te zorgen dat er maximaal behoud van de zeebodintegriteit en morfologie van de zandbanken optreedt.
- De fysische verstoring van mariene aggregaatextractie kan aanleiding geven tot wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het bentisch ecosysteem. Wanneer de ontginningsdruk hoog is en focust op een beperkte oppervlakte, die frequent bezocht wordt en waar grote volumes worden ontgonnen, kan verwacht worden dat wijzigingen in de sedimentsamenstelling zullen leiden tot biologische wijzigingen (cf. ontginningsregime en -frequentie). De tot op heden waargenomen biologische wijzigingen blijven evenwel beperkt. De implementatie van ontginningen ten opzichte van het nieuwe referentievlak binnen de verschillende uitvoeringsscenario's zal er voor zorgen dat duurzame exploitatie niet in het gedrang komt en dat ecologisch waardevolle delen van de zandbanken ontzien worden.
- Aangaande sedimentatie van de turbiditeitspluim bestaat er een risico dat fijn materiaal van de overvloed effecten op de ecologisch waardevolle grindbedden heeft in het verre veld. Deze mogelijke indirecte effecten op grindbedden vormen nog steeds deels een leemte in de kennis en dienen verder opgevolgd te worden. Tot op heden is er echter geen 1-op-1 relatie tussen zandextractie en sedimentatie van de passieve turbiditeitspluim aangetoond, en blijkt ook dat een aanrijking met fijn materiaal geen algemeen meetbaar fenomeen is voor alle extractiezones.
- De scheepsbewegingen die gepaard gaan met de zandwinningsactiviteiten op het BNZ veroorzaken een toename in de emissies van o.a. stikstofoxiden, zwaveldioxide en fijn stof, welke een impact hebben op de luchtkwaliteit en een belangrijk aandeel ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart inhouden.

Deze belangrijkste effecten worden als **gering tot matig negatief** beoordeeld. Bij scenario 2 en 3 (verhoogd ontginningsplafond) wordt enkel het effect op de luchtkwaliteit een gradatie negatiever beoordeeld ten opzichte van scenario BAU en 1 (huidig ontginningsplafond). Bij scenario 2 en 3 is er immers een extra te ontginnen volume van 5 M m³ / 5 jaar (+ 33 %), waardoor het aantal scheepsbewegingen (en gerelateerde emissies) met ca. 30 % zal toenemen in vergelijking met scenario BAU en 1. Zowel bij scenario 2 en 3 blijven alle effecten evenwel steeds aanvaardbaar (maximaal matig negatief). Verder geldt ook dat de uitbreiding van extractieactiviteiten naar zone 5 (zoals in scenario 1 en 3) weinig onderscheidend is, gezien deze controlezone beperkt is van omvang, en de volumes die daar ontgonnen zouden kunnen worden procentueel weinig bijdragen aan de totale hoeveelheden. De overige effecten (binnen deze disciplines en binnen de overige disciplines) worden allen als **verwaarloosbaar tot gering negatief** beschouwd.

IMPACT OP DE GOEDE MILIEUTOESTAND EN DE MILIEUDOELLEN

Mariene aggregaatextractie heeft een potentiële impact op de Goede Milieutoestand en op de realisatie van de milieudoelen van België zoals gedefinieerd in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG. Volgende beschrijvende elementen (Descriptoren) zijn hierbij relevant: D1 (Biodiversiteit), D2 (Niet-inheemse soorten), D4 (Ecosysteem, voedselketen), D6 (Zeebodintegriteit), D7 (Hydrografische omstandigheden), D8 (Contaminanten), D10 (Zwerfvuul) en D11 (Onderwatergeluid).

- **D1/D4/D6:**
 - Omwille van herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 en het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 in het MRP (2014-2020; 2020-2026) wordt – althans met betrekking tot mariene aggregaatextractie – een positieve trend ten opzichte van de initiële toestand (2012) verwacht voor diverse indicatoren die de realisatie van de Goede Milieutoestand voor de descriptor D1, D4 en D6 aantonen.
 - Ondanks het grote aandeel van extractieactiviteiten in de fysische verstoring van de zeebod van het BNZ, is de verstoorde oppervlakte relatief beperkt (1,9-2,7 %) ten opzichte van het hele BNZ. Er wordt dan ook verondersteld dat de eigenlijke verwijdering van substraat en wijzigingen in topografie ten gevolge van aggregaatextractie geen significante impact hebben op de integriteit van de zeebod en de connectiviteit van de habitats, mede doordat de uitvoeringsscenario's rekening houden met de maximale ontginningsdiepten ten opzichte van de wetenschappelijk onderbouwde referentievlakken in het kader van duurzame exploitatie. Een beperkte impact is mogelijk, maar significante impacten worden niet verwacht.

DISCIPLINE	EFFECT
	- In het nabije veld (ter hoogte van intensief ontgonnen zones) treden veelal sedimentologische wijzigingen op; er ontstaat een meer heterogeen habitat, maar er is geen sprake van eenzijdige significante verfijning van de sedimenten. Voor dit aspect wordt eveneens geen significante impact verwacht op de Goede Milieutoestand van D6. - In het verre veld werd tot nog toe geen 'smothering' (verstikking) van de grindbedden waargenomen ten gevolge van de turbiditeitspluim. Anderzijds bestaat er een risico dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld door captatie en buffering van deze fijne sedimenten in de bodemmatrix, met mogelijke gevolgen voor de zeebodemfuncties. Op basis van de meest recente gegevens van Dienst Continentaal Plat blijkt aanrijking met fijne fractie geen algemeen meetbaar fenomeen te zijn voor de verschillende controlezones. Tijdens het zandwinningsproces komt bovendien maar een beperkte hoeveelheid fijn sediment vrij, doordat voornamelijk de grove fractie wordt afgezeefd aan boord en als overvloed terug in zee belandt. - De mogelijke indirecte effecten ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) vormen nog steeds deels een leemte in de kennis en dienen verder opgevolgd te worden. Verder onderzoek en monitoring in de komende jaren, alsook de publicatie van meest recente waarnemingen van multibeam en backscatter gegevens (voorzien eind december 2020), zal meer informatie betreffende dit risico verschaffen. Indien hieruit zou blijken dat de integriteit van de zeebodem inderdaad in het gedrang komt, dient gezocht te worden naar milderende maatregelen. D2 – Mariene aggregaatextractie geeft geen aanleiding tot de introductie van nieuwe niet-inheemse soorten. Er wordt bijgevolg geen impact verwacht op de realisatie van de Goede Milieutoestand voor descriptor D2. D7 – Op basis van de effectbesprekingen binnen de disciplines 'Bodem' en 'Water' wordt besloten dat er geen significante impact ten gevolge van mariene aggregaatextractie op het behalen van de Goede Milieutoestand en de milieudoelen voor descriptor D7 (Hydrografische omstandigheden) verwacht wordt. D8 – De kans op het optreden van een ongeval bij mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 en 5 is klein. Er is een toename van de activiteit in scenario 2 en 3 met 28,5 % voor commerciële zandwinning, maar het risico blijft klein in alle scenario's. Ook de kans op het ontstaan van een olieverontreiniging is zeer gering. Zorgvuldige naleving van de vigerende regelgeving met betrekking tot scheepvaartveiligheid geldt als een strikte randvoorwaarde bij alle fases van het mariene aggregaatextractieproces. Bovendien dient het voorzorgsprincipe toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken. Deze aspecten in beschouwing genomen, kan besloten worden dat de mariene aggregaatextractie de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor descriptor D8 niet hypothekeert, en dit voor scenario BAU, 1, 2 en 3. D11 – Globaal kan besloten worden dat de mariene aggregaatextractie in de controlezones niet zal bijdragen tot een positieve tendens in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaಿನiveaus gezien er sprake is van een verderzetting van een bestaande activiteit (hetzelfde volume) voor scenario BAU en 1. Voor scenario 2 en 3 is er een toename van 33 % van de commercieel gewonnen volumes en dus het aantal scheepsbewegingen (+ 28,5 %) ten opzichte van scenario BAU en 1. Dit zal echter evenmin leiden tot een positieve tendens in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaಿನiveaus. Gelet op de geringe bijdrage van de scheepsbewegingen van de sector ten opzichte van de totale scheepsbewegingen op het BNZ, hypothekeert mariene aggregaatextractie (in de verschillende scenario's) de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor descriptor D11 niet.

CUMULATIEVE EFFECTEN

In veel gevallen is het cumulatief effect **gelijk aan de som** van de effecten van de individuele activiteiten. Een voorbeeld is het cumulatief effect op bodem van mariene aggregaatextractie in combinatie met de windparken op zee.

In een enkel geval is het cumulatief effect **kleiner dan de som** van de effecten van de individuele activiteiten:

- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met storten van de baggerspecie – cumulatieve impact op bodem

Ten slotte zijn er diverse aspecten waarbij het cumulatief effect (mogelijk) **groter is dan de som** van de effecten van de individuele activiteiten:

- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met bodembewerkende visserij – cumulatieve impact op bodem
- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op macrobenthos (Fauna, Flora & Biodiversiteit)
- Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op epibenthos & visgemeenschappen (Fauna, Flora & Biodiversiteit)

DISCIPLINE	EFFECT
	• Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op geluid onder water (geluid) en op zeezoogdieren (Fauna, Flora & Biodiversiteit) • Mariene aggregaatextractie in de controlezones in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op scheepvaartveiligheid (veiligheidsaspecten)

Bij de beoordeling van de cumulatieve effecten is het belangrijk op te merken dat de activiteit waarvoor voorliggend MER opgemaakt wordt, namelijk mariene aggregaatextractie in de controlezones 1, 2, 3, 4 en 5, grotendeels een verderzetting van een reeds bestaande activiteit betreft (met uitzondering van zone 5 in scenario 1 en 3). De besproken cumulatieve effecten zijn op heden reeds aanwezig, en zullen naar aanleiding van de verderzetting van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2, 3, 4 met een beperkte uitbreiding naar zone 5 niet of nauwelijks wijzigen in de toekomst. Ook dient rekening gehouden te worden met de implementatie van een nieuw referentieniveau (vanaf 2021), dat opgesteld werd aan de hand van criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken met oog op het behoud van o.a. Fauna, Flora & Biodiversiteit. De voorgestelde te ontginnen volumes binnen de verschillende scenario's (inclusief deze waarbij een verhoogd ontginningsplafond wordt gebruikt, nl. scenario 2 en 3) overschrijden voor geen enkele zone/sector de beschikbare volumes ten opzichte van het nieuw referentievlak voor de komende concessieperiode. Er is dus geen sprake van een significante toename van de diverse cumulatieve effecten ten opzichte van de huidige situatie (rekening houdende met de autonome ontwikkeling), ongeacht het feit dat het desbetreffende cumulatief effect gelijk, kleiner of groter is dan de som van de effecten van de individuele activiteiten.

GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN

Gezien er in voorliggend MER geen significant negatieve milieueffecten voor het Belgisch deel van de Noordzee geïdentificeerd werden ten gevolge van de mariene aggregaatextractie en de controlezones bovendien niet op de grens met buurlanden gesitueerd zijn, is het evident dat er eveneens geen aanzienlijke nadelige grensoverschrijdende milieueffecten zullen optreden. Ook significante cumulatieve effecten ten gevolge van de mariene aggregaatextractie met projecten in het buitenland worden niet verwacht.

9 REFERENTIES

- Adriaanse, L.A. & Coosen, J. (1991). Beach and dune nourishment and environmental aspects. Coastal Engineering 16: 129-146.
- Afdeling Kust (2011). Masterplan Kustveiligheid. Rapport. Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust - Afdeling Kust.
- ARCADIS Belgium (2011). Milieueffectenrapport Offshore windpark North Sea Power. Uitgevoerd in opdracht van Norther.
- ARCADIS Belgium (2016). MER voor de extractie van mariene aggregaten in controlezones 1, 2 en 3 in het Belgisch deel van de Noordzee. Uitgevoerd in opdracht van Zeegra vzw.
- Belgische Staat (2012a). Initiële Beoordeling voor de Belgische mariene wateren. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 8 lid 1a & 1b. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 81 pp.
- Belgische Staat (2012b). 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, België, 34 pp.
- Belgische Staat (2012c). Socio-economische analyse van het gebruik van de Belgische mariene wateren en de aan de aantasting van het mariene milieu verbonden kosten. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 8, lid 1c. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 137 pp.
- 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, Brussel, België, 38 pp. (Bijlage bij MB 02/02/2017 betreffende de aanname van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden).
- Belgische Staat (2017). Ministerieel besluit betreffende de aanname van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden. Belgisch Staatsblad, 2 februari 2017.
- Belgische Staat (2018a). Actualisatie van de Initiële Beoordeling voor de Belgische mariene wateren. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 8 lid 1a & 1b. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 243 pp.
- Belgische Staat (2018b). Beheerplannen voor Natura 2000 in het Belgische deel van de Noordzee – Habitat- en Vogelrichtlijn. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, DG Leefmilieu, Brussel, België, 66 pp.
- Belgische Staat (2018c). Actualisatie van de 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, België, 30 pp.
- BMM (2006). Advies van het bestuur. Aanvraag van de leden van Zeegra vzw en de Vlaamse overheid voor de extractie van mariene aggregaten op het “Belgisch Deel van de Noordzee (BNZ)”.
- BMM (2019). Zeeverontreinigingsrapport 2019: Luchtobservaties boven de Noordzee in 2019. Download via <https://odnature.naturalsciences.be/mumm/nl/aerial-surveillance/results>
- Boot, G. (2003). Oliedispersie studie ter hoogte van het C-Power windmolenpark op het Thorntonbank: Aanvullende scenario's. WL Delft Hydraulics. 11 pp.
- Bossier, P., Delbare, D., Drouillon, M., Nevejan, N., Wille, M., Verleye, T. (2018). Mariene aquacultuur. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H., Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. p. 131-142.

- Braeckman, U., Provoost, P., Gribsholt, B., Van Gansbeke, D., Middelburg, J.J., Soetaert, K., Vincx, M. & Vanaverbeke, J. (2010). Role of macrofauna functional traits and density in biogeochemical fluxes and bioturbation. *Marine Ecology Progress Series*, 399: p. 173-186.
- Breine, N.T., De Backer, A., Van Colen, C., Moens, T., Hostens, K. & Van Hoey, G. (2018). Structural and functional diversity of soft-bottom macrobenthic communities in the Southern North Sea, *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (2018), doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.09.012>.
- Cattrijsse, A. & Vincx, M. (2001). Biodiversity of the benthos and avifauna of the Belgian coastal waters. Summary of data collected between 1970 and 1998. Federal Office for Scientific, Technical & Cultural Affairs, Brussels: 48 pp.
- Dankers, P.T.J. (2002). Literature study on sediment plumes that arise due to dredging. TU Delft, the Netherlands.
- De Backer, A., Moulart, I., Hillewaert, H., Vandendriessche, S., Van Hoey, G., Wittoeck, J. & Hostens, K. (2010a). Monitoring the effects of sand extraction on the benthos of the Belgian Part of the North Sea. ILVO-report, pp. 117.
- De Backer, A., Vandendriessche, S., Wittoeck, J. & Hostens, K. (2010b). Weighing natural variability and anthropogenic impacts: A case study of demersal fish and epibenthic communities in the Belgian Part of the North Sea. Copenhagen, C.M. - International Council for the Exploration of the Sea, 2010.
- De Backer, A., Van Hoey, G., Wittoeck, J. & Hostens, K. (2011). Biological monitoring: Impact of past and present intensive dredging. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- De Backer, A., Hillewaert, H., Van Hoey, G., Wittoeck, J. & Hostens, K. (2014a). Structural and functional biological assessment of aggregate dredging intensity on the Belgian part of the North Sea. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- De Backer, A., Van Hoey, G., Coates, D., Vanaverbeke, J. & Hostens, K. (2014b). Similar diversity-disturbance responses to different physical impacts: three cases of small-scale biodiversity increase in the Belgian part of the North Sea. *Marine Pollution Bulletin* 84: 251-262.
- De Backer, A. & Hostens, K. (2014). Marine aggregate dredging from a fished point of view. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- De Backer, A., Breine, N., Hillewaert, H., Pecceu, E., Ranson, J., Van Hoey, G., Wittoeck, J. & Hostens, K. (2017). Ecological assessment of intense aggregate dredging activity on the Belgian part of the North Sea. in: Degrendele, K. & Vandenreyken, H. (Ed.) *Belgian marine sand: a scarce resource?* Study day, 9 June 2017, Hotel Andromeda, Ostend. pp. 5-37
- De Maerschalck, M., Hostens, K., Wittoeck, J., Cooreman, K., Vincx, M. & Degraer, S. (2006). Monitoring van de effecten van het Thornton windturbinepark op de benthische macro-invertebraten en de visfauna van zachte substraten: Referentietoestand. Studie uitgevoerd in opdracht van het KBIN en BMM. 81 pp.
- De Mol, L., Degrendele, K. & Roche, M. (2014). Adaptation of the reference level for sand extraction: feasible or not? Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- De Moor, G. & Lanckneus, J. (1991). Zand- en grindwinning op het Belgisch Continentaal Plat en monitoring van de eventuele gevolgen voor de bodemstabiliteit. In: Bolle, I., Brysse, I., Mostaert, F., Van Burm, Ph. en Zeuwts, L. (editors), *Oppervlakedelfstoffen Problematiek in Vlaanderen*. Proceedings GGG, Gent: 188-214.
- De Smet, B. (2015). The importance of *Lanice conchilega* reefs in trophic linkages in intertidal areas. PhD thesis. Ghent University, 209 pp.
- Decloedt, S., De Poorter, J. & Botteldooren, D. (1998). Vakgroep Informatietechnologie, Groep Akoestiek, RUG, 'Onderzoek naar het stiltekarakter van gebieden: Het Zwin', Gent, studie in opdracht van AMINAL.

- 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 Belgisch deel van de Noordzee. Eindrapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. Brussel, België. 93 pp.
- 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 Belgisch deel van de Noordzee, in het bijzonder in beschermde mariene gebieden. Eindrapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. Brussel, België. 132 pp.
- Degraer, S., Brabant, R. & Rumes, B., (Eds.) (2013). Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimise future monitoring programmes. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and Management Section. 239 pp.
- Degraer, S., Brabant, R., Rumes, B. & Vigin, L. (2017). Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: A continued move towards integration and quantification. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management Section: Brussels. ISBN 978-9-0732-4237-1. 146 pp.
- Degraer, S., Provoost, S., Stienen, E., De Troch, M., Hostens, K., Pirlet, H. & Devriese, L. (2018). Natuur en milieu. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H. & Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 978-94-920436-1-0. p. 23-46.
- Degraer, S., Brabant, R., Rumes, B. & Vigin, L. (Eds.). (2019). Environmental Impacts of Offshore Wind Farms in the Belgian Part of the North Sea: Marking a Decade of Monitoring, Research and Innovation. Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management, 134 pp.
- Degraer, S. & Vanden Berghe, M. (2014). The Marine Strategy Framework Directive: Cementing monitoring efforts in Belgium and beyond. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- Degrendele, K., Roche, M., Schotte, P., Van Lancker, V., Bellec, V. & Bonne, W. (2010). Morphological evolution of the Kwinte Bank central depression before and after the cessation of aggregate extraction. Journal of Coastal Research SI 51 77-86.
- Degrendele, K., Roche, M., De Mol, L., Schotte, P. & Vandenreyken, H. (2014). Synthesis of the monitoring of the aggregate extraction on the Belgian Continental Shelf from 2011 till 2014. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- Deleu, S. (2001). Zeebodemmobiliteitsstudie van de Hinderbanken regio. Scriptie voorgelegd voor het verkrijgen van het Diploma van licentiaat in de Geologie. Universiteit Gent.
- Depestele, J., Courtens, W., Degraer, S., Derous, S., Haelters, J., Hostens, K., Moulart, I., Polet, H., Rabaut, M., Stienen, E. & Vincx, M. (2008). WAKO: Evaluatie van de milieu-impact van WARrelneteten boomKOrvisserij op het Belgisch deel van de Noordzee: Eindrapport. ILVO-Visserij: Oostende, België. 185 pp. (+ Annexes).
- Depoorter, P., Dujoux, S., Gonsaeles, G., Devriese, L., Pirlet, H. (2018). Militair gebruik. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H., Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee - Compendium voor Kust en Zee. p. 209-220.
- Derous, S., Verfaillie, E., Van Lancker, V., Courtens, W., Stienen, E.W.M., Hostens, K., Moulart, I., Hillewaert, H., Mees, J., Deneudt, K., Deckers, P., Cuvelier, D., Vincx, M. & Degraer, S. (2007). A biological valuation map for the Belgian part of the North Sea: BWZee, Final report, Research in the

- framework of the BELSPO programme 'Global chance, ecosystems and biodiversity' – SPSP II, March 2007, pp. 99 (+ Annexes).
- Desprez, M. (2000). Physical and biological impact of marine aggregate extraction along the French coast of the Eastern English Channel: short- and long- term post-dredging restoration. ICES J. Mar. Sci. 57: 1428–1438.
- Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H. & Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 978-94-920436-1-0.
- Di Marcantonio, M., Brabant, R., Haelters, J., Kerckhof, F., Schallier, R., Van den Eynde, D., Vigin, L. & Jacques, T.G. (2007). Milieueffectenbeoordeling van het Belwind offshore windmolenpark op de Bligh Bank. BMM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel. 182 pp.
- Di Marcantonio, M., Brabant, R., Haelters, J., Kerckhof, F., Van den Eynde, D., Vigin, L. & Jacques, T.G. (2009). Milieueffectenbeoordeling van het Eldepasco offshore windmolenpark op de Bank zonder Naam. BMM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel. 169 pp.
- Di Marcantonio, M., De Sutter, R., Dujardin, A., D'Haeyer, T., Van de Moortel, I., Casteleyn, K., Rommens W., Lammerant, J. (2019). Overzicht van de effecten van de klimaatverandering aan de Vlaamse Kust. Complex Project Kustvisie.
- DNV (2008). Technical report. Navigational Risk Assessment Eldepasco Wind Farm. October 2008.
- DTI (2005). Guidance on the assessment of the impact of offshore wind farms. Seascape and visual impact report. 127 pp.
- Du Four, I. (2004). Physical characterization of the Sierra Ventana region, in view of the rehabilitation of a dumping site of dredged material into a potential area for marine aggregate extraction. Thesis Marine and Lacustrine Sciences, 54 pp.
- Du Four, I. & Van Lancker, V. (2008). Changes of sedimentological patterns and morphological features due to the disposal of dredge spoil and the regeneration after cessation of the disposal activities. Marine Geology, 255, 15–29.
- Dulière, V. & Legrand, S. (2011). Oil Spill drift study for Norther, RBINS-MUMM Report, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, 12pp.
- Dulière, V. & Rumes, B. (2014). Oil spill drift study for the Mermaid offshore energy park., RBINS-MUMM Report, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, 7 pp.
- Ecolas NV (2003). Milieueffectenrapport voor een Offshore windturbinepark op de Thorntonbank. Uitgevoerd in opdracht van C-Power. 241 p. + app.
- Ecolas NV (2006). Milieueffectenrapport voor de extractie van mariene aggregaten op het BNZ. Uitgevoerd in opdracht van Zeegra vzw & AWZ afdelingen Kust en Maritieme Toegang. 194 p. + app.
- EMSA (2019). Annual overview of marine casualties and incidents 2019. European Maritime Safety Agency.
- Entec (2002). Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community; Report on behalf of the European Commission ENV.C1, 88 pp.
- Entec (2005). Service Contract on ship Emissions: assignment, abatement and market-based instruments; Task 2 -General Report on behalf of the European Commission ENV.C1, 34 pp.
- Essink, K. (1998). RIACON. Risk analysis of Coastal Nourishment Techniques. Final Evaluation Report. Report RIKZ-97.031. National Institute for Coastal and Marine Management/RIKZ, Haren, The Netherlands. 42 pp.
- Fettweis, M., Francken, F., Van den Eynde, D., Houziaux, J.-S., Vandenbergh, N., Fontaine, K., Deleu, S., Van Lancker, V. & Van Rooij, D. (2005). Mud Origin, Characterisation and Human Activities (MOCHA):

Characteristics of cohesive sediments on the Belgian Continental Shelf. Scientific Report Year 1, Belgian Science Policy. 70 pp.

Fettweis, M., Nechad, B. & Van den Eynde, D. (2007). An estimate of the suspended particulate matter (SPM) transport in the southern North Sea using SeaWiFS images, in-situ measurements and numerical model results. *Continental Shelf Research*, 27, 1568-1583.

FOD Economie – Dienst Continentaal Plat (2017). Bepalen van een nieuw referentieniveau. Rapport. 16 pp.

FOD Economie – Dienst Continentaal Plat (2019). Nieuwe referentieoppervlakken voor zandwinning op zee. Eindrapport. 16 pp.

FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu (2010). Federaal Milieuraapport 2004-2008. CMR Verslag van 16-11-2010 (2010A73760.021). 548 pp.

Francken, F., Van den Eynde, D. & Van Lancker, V. (2014). On-demand assessment of spatial and temporal variability of sediment transport parameters, Belgian and southern Dutch part of the North Sea. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.

Grontmij (2010). Studieopdracht – Monitoring van de effecten van far-shore windmolenparken op het landschap - deel socio-landschappelijk onderzoek. Referentie 258468_Eindrapport. Studie op opdracht van BMM. 149 pp.

Haelters, J. & Camphuysen, K.C.J. (2009). The harbour porpoise in the southern North Sea: Abundance, threats and research- & management proposals. Project financed by IFAW (International Fund for Animal Welfare). 58 pp.

Haelters, J., Norro A. & Jacques, T.G. (2009). Underwater noise emission during the phase I construction of the C-Power wind farm and baseline for the Belwind wind farm. pp. 17-37 in *Degraer, S. & Brabant, R. (2009). Offshore wind farms in the Belgian Part of the North Sea. State of the art after two years of environmental monitoring. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 287 pp. + annexes.*

Haelters, J., Jacques, T.G., Kerckhof, F. & Degraer, S. (2010). Spatio-temporal patterns of the harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Belgian part of the North Sea. p. 153-163. In: *Degraer, S., Brabant, R. & Rumes, B. (Eds.) (2010). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Early environmental impact assessment and spatio-temporal variability. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 184 pp. + annexes.*

Haelters, J., Kerckhof, F., Jacques, T.G. & Degraer, S. (2011). The harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Belgian part of the North Sea: trends in abundance and distribution. *Belg. J. Zool.* 141(2): p. 75-84.

Haelters, J., Kerckhof, F., Toussaint E., Jauniaux, T. & Degraer, S. (2012). The diet of harbour porpoises bycaught or washed ashore in Belgium, and relationship with relevant data from the strandings database. Royal Belgian Institute of Natural Sciences Management Unit of the North Sea Mathematical Models Marine Ecosystem Management Section.

Haelters, J., Jauniaux, T., Kerckhof, F., Potin, M. & Vandenberghe, T. (2016). Zeezoogdieren in België in 2015. MARECO 16/03. Rapport BMM, 16/01. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen: Oostende. 26 pp.

Harte, M., Huntjens, P.M.J.M., Mulder, S. & Raadschelders, E.W. (2002). Zandsuppleties en Europese richtlijnen. Ecologische effecten boven water gehaald. Rapport RIKZ. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Den Haag.

Heindsman, T.E.R, Smith, R.H., Arneson, A.D. (1955). Effect of Rain upon Underwater Noise Levels. *Journal of Acoustical Society of America*, 27:378.

Heylen, B., Moerman, D., Mouffe, L., De Maeyer, J., Mathys, P., Rumes, B., Devriendt, C., Weijtens, W., Dauwe, S., Pirlet, H. (2018). Energie (inclusief kabels en leidingen). In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye,

- T., Pirlet, H., Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. p. 91-114.
- Hillewaert, H. & Maertens, B. (2003). Trends in the spatial distribution of macrobenthos along the Belgian coast. ICES WGEXT Report 2003, 93-95.
- Hostens, K., Moulaert, I., Vandendriessche, S. & Wittoeck, J. (2008). Zandwinning gerelateerd aan de biologische waarde van de Belgische Noordzee. Studiedag zandwinning 2008.
- Houziaux, J.-S., Haelters, J. & Kerckhof, F. (2007). Facts from history - The former ecological value of gravel grounds in Belgian marine waters: their importance for biodiversity and relationship with fisheries, in: *ICES Marine Habitat Committee (2007). Report of the Study Group on Biodiversity Science (SGBIODIV) 9-11 May 2007 VLIZ, Belgium. C.M. - International Council for the Exploration of the Sea, MHC(11): pp. 18-25.*
- Houziaux, J.-S., Kerckhof, F., Haelters, J., Degrendele, K., Roche, M. & Norro, A. (2008). The importance of a historical approach for the knowledge, management and protection of ecosystems. Studiedag zandwinning 2008.
- Houziaux J.-S., Craeymeersch J., Merckx B., Kerckhof F., Van Lancker V., Courtens W., Stienen E., Perdon J., Goudswaard PC., Van Hoey G., Vigin L., Hostens K., Vincx M. & Degraer S. (2012). 'EnSIS' - Ecosystem Sensitivity to Invasive Species. Final Report. Belgian Science Policy. 105pp.
- ICES (2001). Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem. International Council for the Exploration of the Sea Research. Report no. 247.
- ICES (2017). Interim Report of the Working Group on Marine Benthic and Renewable Energy Developments (WGMBRED), 6-10 March 2017, Gdynia, Poland. CM Documents - ICES, 2017/SSGEPI:01. ICES: Copenhagen. 153 pp.
- ICES (2019). Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). ICES Scientific Reports. 1:87. 133 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5733>
- IMDC (2010). MER voor de extractie van mariene aggregaten in de exploratiezone van het Belgisch deel van de Noordzee. I/RA/11361/10.043/RDS
- IMDC (2014). Milieueffectenrapport windpark Northwester 2. Uitgevoerd in opdracht van NV Northwester 2.
- Jansen, M., van Bemmelen, C. (2018) Achtergrondrapport hydraulische randvoorwaarden. Complex Project Kustvisie.
- Kenny, A. J. & Rees, H. L. (1996). The effects of marine gravel extraction on the macrobenthos: Results 2 years post-dredging. *Marine Pollution Bulletin*, 32(8/9): 615–622.
- Kerckhof, F.; De Mesel, I.; Degraer, S. (2016). Do wind farms favour introduced hard substrata species? In: Degraer, S. *et al.* (Ed.) Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Environmental impact monitoring reloaded. pp. 61-75.
- Kleissen, F.M. (2003). Oliedispersie studie ter hoogte van het C-power windmolenpark op de Thorntonbank. W.L. Delft Hydraulics. 13 pp.
- Krone, R.; Dederer, G.; Kanstinger, P.; Krämer, P.; Schneider, C.; Schmalenbach, I. (2017). Mobile demersal megafauna at common offshore wind turbine foundations in the German Bight (North Sea) two years after deployment - increased production rate of *Cancer pagurus*. *Mar. Environ. Res.*, 123: p. 53-61.
- Laboratorium voor Analytische en Milieuchemie (VUB) (2003). Project zandwinning. In opdracht van FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, 44 pp.
- Lacroix, G., Ruddick, K.G., Ozera, J. & Lancelot, C. (2004). Modelling the impact of the Scheldt and Rhine/Meuse plumes on the salinity distribution in Belgian waters (southern North Sea). *Journal of Sea Research* 52(3), 149-163.

- Lanckneus, J., Van Lancker, V., Moerkerke, G., Van den Eynde, D., Fettweis, M., De Batist, M. & Jacobs, P. (2001). Investigation of the natural sandtransport on the Belgian Continental Shelf (BUDGET). Final Report. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC). 104 pp. + 87 pp. Annex.
- Lauwaert, B., De Witte, B., Devriese, L., Fettweis, M., Martens, C., Timmermans, S., Van Hoey, G. & Vanlede, J. (2016). Synthesis report on the effects of dredged material dumping on the marine environment (licensing period 2012-2016). RBINS-ILVO-AMT-AMCS-FHR report BL/2016/09, 107 pp.
- Lefaille, N., Colson, L., Braeckman, U. & Moens, T. (2019) Evaluation of turbine-related impacts on macrobenthic communities within two offshore wind farms during the operational phase. *In*: Degraer, S., Brabant, R., Rumes, B. & Vigin, L. (eds). 2019. Environmental Impacts of Offshore Wind Farms in the Belgian Part of the North Sea: Marking a Decade of Monitoring, Research and Innovation. Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management, pp. 47-63.
- Le Bot, S., Van Lancker, V., Deleu, S., De Batist, M. & Henriët, J.P. (2003). Tertiary and Quaternary geology of the Belgian continental shelf. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC - DWTC), Brussels, 75 pp.
- Le Roy, D., Volckaert, A., Vermoote, S., de Wachter, B., Maes, F., Coene, J. & Calewaert, J.B. (2006). Risk Analysis of Marine Activities in the Belgian part of the North Sea (RAMA). SPSDII, April 2006.
- Lindgren, C. & Lindblom, E. (2004). Short term effects of accidental oil pollution in waters of the Nordic Countries. IVL Swedish Environmental Research Institute in collaboration with SYKE, SFT, HFS and DMU.
- Maes, F., Merckx, J.-P., Pirlet, H. & Verleye, T. (2018). Maritiem transport, scheepvaart en havens. *In*: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H. & Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. p. 47-68.
- MARIN (2011). Veiligheidsstudie offshore windpark 'North Sea Power'. Rapportnummer 23307.620/B3. Eindrapport 15/04/2011. + Aanvulling. Rapportnummer 25661-1-MSCN-rev.1. Eindrapport 19/12/2011.
- MARIN (2013). Veiligheidsstudie offshore windpark 'SeaStar'. Rapportnummer 25095-1-MSCN-rev.1
- MARIN (2014). Safety assessment study for offshore wind farms Mermaid and Northwester 2. Report no. 26819-1-MSCN-rev.4. I/RA/11441/14.178/MIM/.
- Martens, C., Van den Eynde, D., Lauwaert, B., Van Hoey, G., Devriese, L. (2018). Baggeren en storten. *In*: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H., Mees, J. (Eds.) Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee. p. 69-78.
- Mathys, M. (2010). Het onderwaterreliëf van het Belgisch deel van de Noordzee. De Grote Rede 26, Vlaams Instituut voor de Zee: 16-26.
- Missiaen, T., Derudder, T., Rabaut, M., Van Haelst, S., Pieters, M., Lettany, R., Pirlet, H. & Maes, F. (2016). Erfgoed in zee: wat moet ik ermee? Richtlijnen voor de gebruikers van de Noordzee met betrekking tot het cultureel erfgoed onder water. SeArch brochure, Gent, 32 pp.
- Near shore windpark (1999). MER Locatiekeuze Near shore windpark Nederland.
- Nedwell, J. & Howell, D. (2004). A review of offshore windfarm related underwater noise sources. Report No. 544 R 0308 commissioned by COWRIE. 63 pp.
- Newell, R.C., Seiderer, L.J., & Hitchcock, D.R. (1998). The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the seabed. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, 36: 127-178.
- Newell, R.C., Seiderer, L.J., Simpson, N.M. & Robinson, J.E. (2004). Impacts of marine aggregate dredging on benthic macrofauna off the south coast of the United Kingdom. *Journal of Coastal Research*, 20(1), 115-125. West Palm Beach (Florida), ISSN 0749-0208.

- Newell, R.C. & Woodcock, T.A. (Eds.). (2013). Aggregate Dredging and the Marine Environment: an overview of recent research and current industry practice. The Crown Estate, 165pp ISBN: 978-1-906410-41-4
- OSPAR (2000). Quality Status Report 2000 Region II - Greater North Sea OSPAR Commission. 136 p.
- OSPAR (2009). Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment. OSPAR Biodiversity series, publication 441. 134 pp.
- OSPAR (2010). Quality Status Report 2010. OSPAR Commission. London. 176 pp.
- OSPAR (2016). CAMP. Deposition of air pollutants around the North Sea and the North East Atlantic in 2014. 67 pp.
- OSPAR (2017). Intermediate Assessment 2017. Available at: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017>.
- Pannekoek, A.J. & van Straaten, L.M.J.U. (1984). Algemene Geologie. Wolters-Noorhoff Groningen, ISBN 90 01 68975 2, 599 pp.
- Passarelli, C.; Hubas, C.; Paterson, D.M. (2018). Chapter 10: Mudflat Ecosystem Engineers and Services. In: Beninger, P.G. (ed.), Mudflat Ecology, Aquatic Ecology Series 7, https://doi.org/10.1007/978-3-319-99194-8_10.
- Phua, C., van den Acker, S., Baretta, M. & van Dalfsen, J. (2004). Ecological effects of sand extraction in the North Sea. 22 pp.
- Pieters, M., Van Dijck, M., Missiaen, T., Van Haelst, S., Pirlet, H. & Devriese, L. (2018). Maritiem en kustgebonden erfgoed. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H. & Mees, J. (Eds.) *Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee*. p. 155-168.
- PMSS (2010). Project Nemo Link - Desktop Study. In opdracht van National Grid International Ltd en Elia Asset. 117 pp.
- Polet, H., Torreele, E., Pirlet, H. & Verleye, T. (2018). Visserij. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H. & Mees, J. (Eds.). (2018). *Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee*. p. 115-130.
- Populus J., Vasquez M., Albrecht J., Manca E., Agnesi S., Al Hamdani Z., Andersen J., Annunziatellis A., Bekkby T., Bruschi A., Doncheva V., Drakopoulou V., Duncan G., Inghilesi R., Kyriakidou C., Lalli F., Lillis H., Mo G., Muresan M., Salomidi M., Sakellariou D., Simboura M., Teaca A., Tezcan D., Todorova V & Tunesi L. (2017). EUSeaMap. A European broad-scale seabed habitat map. <https://doi.org/10.13155/49975>
- Posford Duvivier Environment & Hill, M.I. (2001). Guidelines on the impact of aggregate extraction on European Marine Sites. Countryside Council for Wales (UK Marine SACs Project).
- Provincie Zeeland (1998). MER-windenergie deelaspect geluid Nederland.
- Rabaut, M., Guilini, K., Van Hoey, G., Magda, V. & Degraer, S. (2007). A bio-engineered soft-bottom environment: The impact of *Lanice conchilega* on the benthic species-specific densities and community structure. *Estuar Coast Shelf Sci* 75:525-536. doi: 10.1016/j.ecss.2007.05.041
- Rabaut, M., Braeckman, U., Hendrickx, F., Vincx, M. & Degraer, S. (2008.) Experimental beam-trawling in *Lanice conchilega* reefs: Impact on the associated fauna. *Fish Res* 90:209-216. doi: 10.1016/j.fishres.2007.10.009
- Rabaut, M., Vincx, M. & Degraer, S. (2009). Do *Lanice conchilega* (sandmason) aggregations classify as reefs? Quantifying habitat modifying effects. *Helgol Mar Res* 63:37-46. doi: 10.1007/s10152-008-0137-4
- Rabaut, M. (2009). *Lanice conchilega*, fisheries and marine conservation. Towards an ecosystem approach to marine management. PhD thesis UGent. 354pp

- Richardson, W. J., C. R. Greene, Jr., C. I. Malme & D. H. Thomson (eds). 1995. Marine Mammals and Noise. Academic Press, San Diego CA, 576 pp.
- Reubens, J.T.; Braeckman, U.; Vanaverbeke, J.; Van Colen, C.; Degraer, S.; Vincx, M. (2013). Aggregation at windmill artificial reefs: CPUE of Atlantic cod (*Gadus morhua*) and pouting (*Trisopterus luscus*) at different habitats in the Belgian part of the North Sea. Fish. Res., 139: p. 28-34.
- Roche, M., Degrendele, K., De Mol, L. Schotte, P., Vandenreyken, H., Van Den Branden, R. & De Schepper, G. (2011). Synthesis of the monitoring of the impact from the aggregate extraction on the Belgian continental shelf. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- Roche, M., Degrendele, K., Vandenreyken, H. & Schotte, P. (2017). Multi time and space scale monitoring of the sand extraction and its impact on the seabed by coupling EMS data and MBES measurements, in: Degrendele, K. & Vandenreyken, H. (Ed.) Belgian marine sand: a scarce resource? Study day, 9 June 2017, Hotel Andromeda, Ostend. pp. 5-37
- Roos, P.C. (2004). Seabed pattern dynamics and offshore sand extraction. Doctoraatsproefschrift, Universiteit Twente. 167 pp.
- Rumes, B., Di Marcantonio, M., Brabant, R., Degraer, S., Haelters, J., Kerckhof, F., Van den Eynde, D., Norro, A., Vigin, L. & Lauwaert, B. (2011a). Milieueffectenbeoordeling van het RENTEL offshore windmolenpark ten noordwesten van de Thorntonbank en ten zuidoosten van de Lodewijkbank. BMM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel, 206 pp.
- Rumes, B., Di Marcantonio, M., Brabant, R., Dulière, V., Degraer, S., Haelters, J., Kerckhof, F., Legrand, S., Norro, A., Van den Eynde, D., Vigin, L. & Lauwaert, B. (2011b). Milieueffectenbeoordeling van het NORTHER offshore windmolenpark ten zuidoosten van de Thorntonbank. BMM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel, 190 pp.
- Rumes, B., Di Marcantonio, M., Brabant, R., Demesel, I., Dulière, V., Haelters, J., Kerckhof, F., Norro, A., Van Den Eynde, D., Vigin, L. & Lauwaert, B. (2013). Milieueffectenbeoordeling van het SEASTAR offshore windmolenpark ten noordwesten van de Lodewijkbank en ten zuidoosten van de Bligh Bank. BMM, OD Natuurlijk Milieu, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel, 188 pp.
- Rumes, B.; Di Marcantonio, M.; Brabant, R.; De Mesel, I.; Dulière, V.; Haelters, J.; Kerckhof, F.; Norro, A.; Van den Eynde, D.; Vigin, L.; Lauwaert, B. (2015). Milieueffectenbeoordeling van het MERMAID offshore energiepark ten noordwesten van de Bligh Bank. BMM: Brussel, 209 pp.
- SCANS II (2009). Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS-II) Data Project. Life project.
- Spearman, J., De Heer, A., Aarninkhof, S.G.J. & van Koningsveld, M. (2011). Validation of the TASS System for predicting the environmental effects of trailing suction hopper dredging. Terra et Aqua 125, 14.
- Speybroeck, J., Bonte, D., Courtens, W., Gheschiere, T., Grootaert, P., Maelfait, J.-P., Mathys, M., Provoost, S., Sabbe, K., Stienen, E., Van Lancker, V., Vincx, M. & Degraer, S. (2004). Studie over de impact van zandsuppleties op het ecosysteem: eindrapport. Universiteit Gent/Instituut voor Natuurbehoud/KBIN: Belgium. 201 pp.
- Stienen, E.W.M., Van Waeyenberge, J. & Kuijken, E. (2003). Zeezoogdieren in Belgische mariene wateren. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, IN.A.2003.152. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel, Belgium. 15 pp.
- Stienen, E., Courtens, W., Van de walle, M., Vanermen, N. & Verstraete, H. (2017). Monitoring van kustbroedvogels in de SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' en de westelijke voorhaven van Zeebrugge tijdens het broedseizoen 2016. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2017(21). INBO, Brussel. 40 pp. <https://hdl.handle.net/10.21436/inbor.12901606>.
- Stienen E., Courtens W., Van de walle M., Vanermen N. & Verstraete H. (2019). Monitoring van kustbroedvogels in de SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' en de westelijke voorhaven van

- Zeebrugge tijdens het broedseizoen 2018. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (4). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.15947343
- Tasker, M.L., Amundin, M., Andre, M., Hawkins, A., Lang, Q., Merck, T., Scholik – Schlomer, J., Teilmann, F., Thomsen, S., Werner, S. & Zakharia, M. (2010). Marine Strategy Framework Directive. Task group 11 Report. Under water noise and other forms of energy.
- Thiele R. (2002). Propagation loss values for the North Sea. Handout Hachgespräch: Offshore-windmills sound emissions and marine mammals. FTZ-Büsum.
- TNO (2019). Emissiefactor zeeschepen: Kengetallen zeeschepen voor emissie- en verspreidingsberekeningen in Aeries, actualisatie 2018. Studie in opdracht van Rijkswaterstaat. 56 pp.
- Turk, T.R. & Risk, M.J. (1981). Effects of sedimentation on infaunal invertebrate populations of Cobequid bay, Bay of Fundy. Can. J. Fish. Aquatic Science, 38: 642-648.
- Urlick, R.J. (1983). Principles of Underwater Sound. Mc-Graw Hill Book Comp.
- Van Dalfsen, J.A., Essink, K., Toxvig Madsen, H., Briklund, J., Romero, J. & Manzanera, M. (1999). Differential response of macrozoobenthos to marine sand extraction in the North Sea and the western Mediterranean. ICES Journal of Marine Science.
- Van den Eynde, D., R. De Sutter, L. De Smet, F. Francken, J. Haelters, F. Maes, E. Malfait, J. Ozer, H. Polet, S. Ponsar, J. Reyns, K. Van der Biest, E. Vanderperren, T. Verwaest, A. Volckaert and M. Willekens, (2011). Evaluation of climate change impacts and adaptation responses for marine activities: CLIMAR. Final Report. Belgian Science Policy, Research Programme Science for a Sustainable Development, Brussels, 114 pp.
- Van den Eynde, D., Baeye, M., Brabant, R., Fettweis, M., Francken, F., Haerens, P., Mathys, M., Sas, M. & Van Lancker, V. (2013). All quiet on the sea bottom front? Lessons from the morphodynamic monitoring. In: *In Degraer, S., Brabant, R., Rumes, B., (Eds.) (2013). Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimize future monitoring programmes. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and Management Section. 239 pp.*
- Van den Eynde D., M. Baeye, F. Francken, G. Montereale Gavazzi, N. Terseleer & V. Van Lancker (2019a). Monitoring of the impact of the extraction of marine aggregates, in casu sand, in the zone of the Hinder Banks. Period 1/1 – 31/12 2018. Brussels, RBINS-OD Nature. Report MOZ4-ZAGRI/X/DVDE/2019/EN/SR05, 23 pp. + 4 Annexes.
- Van den Eynde, D., T. Verwaest and K. Trouw, 2019b. The impact of sand extraction on the wave height near the Belgian coast. Report MOZ4-ZAGRI/X/DVDE/201906/EN/TR03, RBINS-OD Nature and MUMM, Brussels, 44 pp.
- Vanermen, N., & Stienen, E. (2009). Seabirds & offshore wind farms: monitoring results 2008. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; No. INBO.R.2009.8. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 105 pp.
- Vanermen N., Courtens W., Van de walle M., Verstraete H. & Stienen E.W.M. (2016). Seabird monitoring at offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea - Updated results for the Bligh Bank & first results for the Thorntonbank. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 (INBO.R.2016.11861538). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Van Haelst, S., Pieters, M. & Demerre, I. (2014). Aggregate extraction versus archaeological heritage: how to reach a win-win? Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- Van Haelst, S.; Pieters, M.; Demerre, I. (2016a). Protocol voor het melden van archeologische vondsten op werven voor zeegranulaten. SeArch: Brussel. 16 pp.
- Van Haelst, S.; Pieters, M.; Demerre, I. (2016b). Protocol voor het melden van archeologische vondsten gedaan tijdens werkzaamheden op zee. SeArch: Brussel. 20 pp.

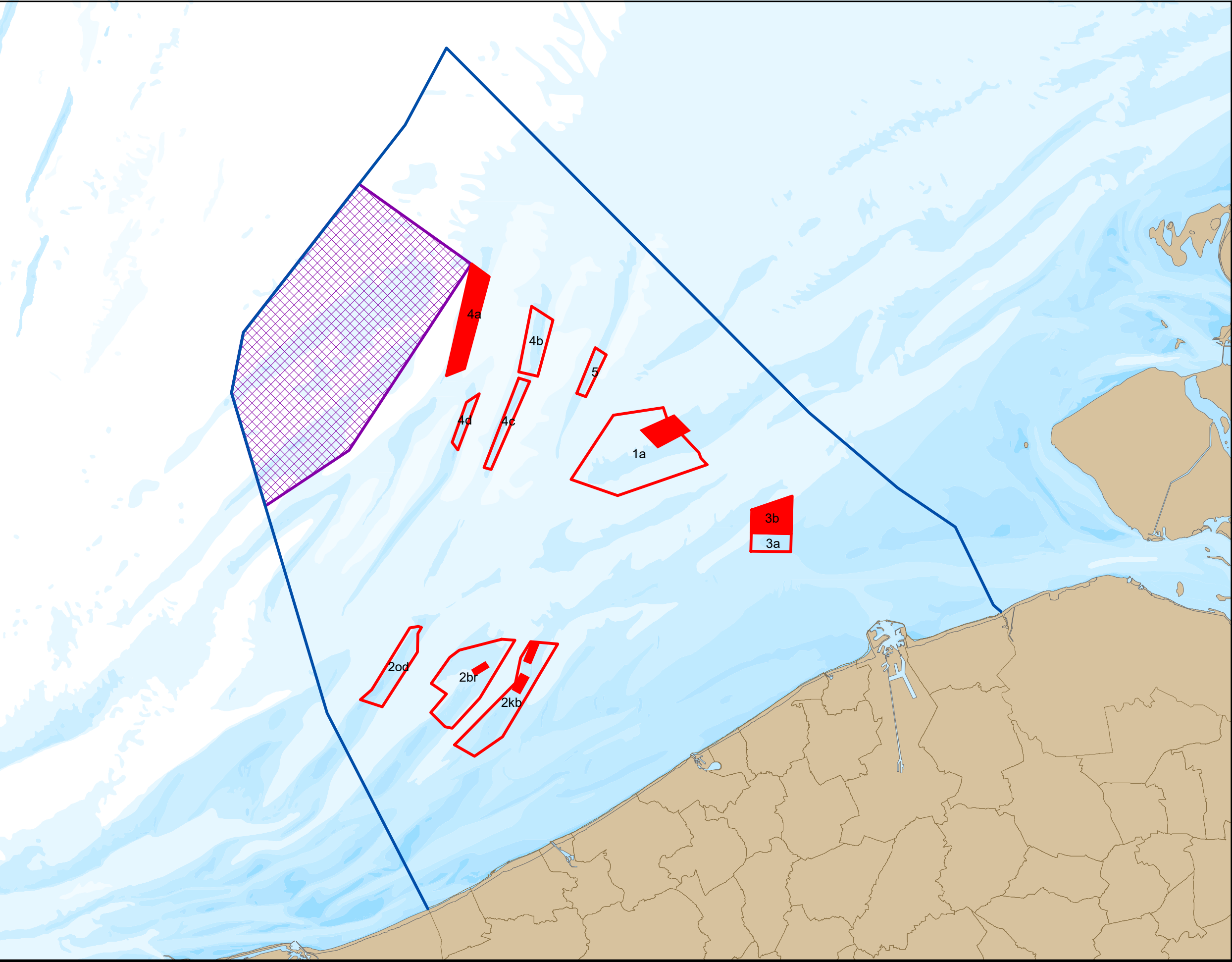
- Van Haelst, S.; Pieters, M.; Demerre, I. (2016c). Protocol voor het melden van archeologische vondsten op het strand of in de getijdenzone. SeArch: Brussel. 16 pp.
- Van Hoey, Degraer, S. & Vincx, M. (2004). Macrobenthic community structure of soft-bottom communities on the Belgian Continental Shelf. Est., coast. And shelf sci. 59: 601-615.
- Van Hoey G., Vincx M. & Degraer S. (2007). Temporal variability in the *Abra alba* community determined by global and local events. Journal of Sea Research, 58, 144–155.
- Van Hoey, G.; Guilini, K.; Rabaut, M.; Vincx, M.; Degraer, S. (2008). Ecological implications of the presence of the tube-building polychaete *Lanice conchilega* on soft-bottom benthic ecosystems. Marine Biology, 154: p. 1009-1019. doi: 10.1007/s00227-008-0992-1.
- Van Hoey G., Delahaut, V., Derweduwen J., Devriese L., Dewitte B., Hostens K., Robbens J. (2011). Biological and chemical effects of the disposal of dredged material in the Belgian Part of the North Sea (licensing period 2010-2011). ILVO-mededeling 109.
- 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.
- Van Lancker, V., Deleu, S., Bellec, V., Le Bot, S., Verfaillie, E., Schelfaut, K., Fettweis, M., Van den Eynde, D., Francken, Monbaliu, J., Giardino, A., Portilla, J., Lanckneus, J., Moerkerke, G. & Degraer, S. (2007). Management, research and budgeting of aggregates in shelf seas related to end-users (MAREBASSE). Final Scientific Report. Belgian Science Policy, SPSPDII North Sea.
- Van Lancker, V., Verfaillie, E., Du Four, I., Mathys M., Baeteman, C., De Batist, M. & Henriët, J. (2008). Evaluatie van zandreserves in de ruimte, diepte en tijd. Studiedag zandwinning 2008.
- Van Lancker, V., Bonne, W., Garel, E., Degrendele, K., Roche, M., Van den Eynde, D., Bellec, V., Brière, C. & Collins, M. (2010). Recommendations for the sustainable exploitation of tidal sandbanks. Project EV/18 - "Management, Research and Budgeting of Aggregates in Shelf Seas related to End-users". (subm. Journal of coastal Research)
- Van Lancker, V., Van den Eynde, D., Fettweis, M., Francken, F., Fernandez, L., Komijani, H. & Monbaliu, J. (2011). Natural Variability Assessment in support of environmental monitoring, a sediment transport modelling approach. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- Van Lancker, V., Baeye, M., Du Four, I., Degraer, S., Fettweis, M., Francken, F., Houziaux, J.S., Luyten, P., Van den Eynde, D., Devolder, M., De Cauwer, K., Monbaliu, J., Toorman, E., Portilla, J., Ullman, A., Liste Muñoz, M., Fernandez, L., Komijani, H., Verwaest, T., Delgado, R., De Schutter, J., Janssens, J., Levy, Y., Vanlede, J., Vincx, M., Rabaut, M., Vandenberghe, H., Zeelmaekers, E. & Goffin, A. (2012). QUantification of Erosion/Sedimentation patterns to Trace the natural versus anthropogenic sediment dynamics (QUEST4D). Final Report 2012. Science for Sustainable Development. Brussels: Belgian Science Policy, 93 pp. + Annex.
- Van Lancker, V., Baeye, M., Evangelinos, D., Francken, F., Van den Eynde, D., De Mesel, I., Kerckhof, F., Norro, A. & Van den Branden, R. (2014). Integrated monitoring of sediment processes in an area of intensive aggregate extraction, Hinder Banks, Belgian part of the North Sea. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- Van Lancker, V., Baeye, M., Evangelinos, D. & Van den Eynde, D. (2015). Monitoring of the impact of the extraction of marine aggregates, in casu sand, in the zone of the Hinder Banks. Period 1/1 – 31/12 2014. Brussels, RBINS-OD Nature. Report <MOZ4-ZAGRI/II/VVL/201502/EN/SR01>, 74 pp. (+5 Annexes, 109 pp).
- Van Lancker, V., Baeye, M., Montereale-Gavazzi, G. & Van den Eynde, D. (2016). Monitoring of the impact of the extraction of marine aggregates, in casu sand, in the zone of the Hinder Banks. Period 1/1 – 31/12 2015 and Synthesis of results 2011-2015. Brussels, RBINS-OD Nature.
- Van Lancker, V.; Baeye, M.; Evangelinos, D.; Francken, F.; Montereale Gavazzi, G.; Van den Eynde, D. (2017). MSFD-compliant assessment of the physical effects of marine aggregate extraction in the

- Hinder Banks, synthesis of the first 5 years, in: Degrendele, K. et al. *Belgian marine sand: a scarce resource? Study day, 9 June 2017, Hotel Andromeda, Ostend.* pp. 87-104
- Van Lancker, V., Vandenreyken, H., Lauwaert, B., De Backer, A., Devriese, L. (2018a). Zand- en grindwinning. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H., Mees, J. (Eds.) *Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee.* p. 79-90.
- Van Lancker, V., Francken, F., Montereale Gavazzi, G., Van den Eynde, D. (2018b). Monitoring of the impact of the extraction of marine aggregates, in casu sand, in the zone of the Hinder Banks. Scientific Report 4 – January - December 2016
- Van Quickelborne, E. (2014). Master Plan Coastal Safety: work in progress. MDK, Afdeling Kust. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- Vanbavinckhove, G., Rumes, B. & Pirlet, H. (2015). Energie (inclusief kabels en leidingen). In: Pirlet, H., Verleye, T., Lescrauwaet, A.K., Mees, J. (Eds.), *Compendium voor Kust en Zee 2015: Een geïntegreerd kennisdocument over de socio-economische, ecologische en institutionele aspecten van de kust en zee in Vlaanderen en België. Oostende, Belgium, p. 119-140.*
- Vandaele, D., Gilté, M., Billiet, L., Dauwe, S., Pirlet, H. (2018). Toerisme en recreatie. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H., Mees, J. (Eds.) *Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee.* p. 185-194.
- Vandenbroele, M., Vangheluwe, M., Janssen, C., Persoone, G., Van Haecke, P. & Le Roy, D. (1997). Definiëring en toepassing van ecologische criteria en economische indicatoren voor de effectstudie en kostenbepaling van diverse types van verontreiniging in de Noordzee. 142.
- Vandendriessche, S.; De Backer, A.; Wittoeck, J.; Hostens, K. (2009). Natural vs. anthropogenically induced variability within communities of demersal fish and epibenthos in the Belgian part of the North Sea: implications for impact monitoring [Poster]. Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO-Visserij): Oostende. 1 poster pp.
- Verboom, W.C. (1991). Possible disturbance of marine mammal hearing perception by human made noise-preparatory study, TPD-HAG-RPT-91-110.
- Verfaillie, E., Van Lancker, V. & Van Meirvenne, M. (2006). Multivariate geostatistics for the predictive modelling of the surficial sand distribution in shelf seas. *Continental Shelf Research* 26, 2454-2468.
- Verfaillie, E., Degraer, S., Schelfaut, K., Willems, W. & Van Lancker, V. (2009). A protocol for classifying ecologically relevant marine zones, a statistical approach. *Estuarine Coastal and Shelf Sciences*, 83 (2):175-185.
- Verwaest, T. (2008). De impact van aggregaatextractie op de kustveiligheid bij storm. Studiedag zandwinning 2008.
- Verwaest, T., Thoon, D., Mertens, T., Monbaliu, J., Van Besien, P., Mostaert, F., Devriese, L., Pirlet, H. (2018). Veiligheid tegen overstromingen. In: Devriese, L., Dauwe, S., Verleye, T., Pirlet, H., Mees, J. (Eds.) *Kennisgids Gebruik Kust en Zee 2018 - Compendium voor Kust en Zee.* p. 195-208.
- VMM (2016). Lozingen in de lucht 2000-2016. Vlaamse Milieumaatschappij - Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie - Dienst Lucht. Aalst. 329 pp.
- VMM (2019). Jaarrapport Lucht – Emissies en concentraties van luchtverontreinigende stoffen. Vlaamse Milieumaatschappij - Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie - Dienst Lucht. Aalst. 166 pp.
- VMM (2020a), Jaarrapport Lucht – Emissies per sector 2000-2018. Vlaamse Milieumaatschappij - Afdeling Lucht, Milieu en Communicatie - Dienst Lucht. Aalst. 70pp.
- VMM (2020b). Overzicht gevalideerde datasets luchtkwaliteit. Geraadpleegd via <https://www.vmm.be/data/evaluatie-luchtkwaliteit>
- Walker, R.; Bokuniewicz, H.; Carlin, D.; Cato, I.; Dijkshoorn, C.; De Backer, A.; van Dalfsen, J.; Desprez, M.; Howe, L.; Robertsottir, B.G.; Rozemeijer, M.; Russell, M.; Stolk, A. (2016). Effects of extraction of

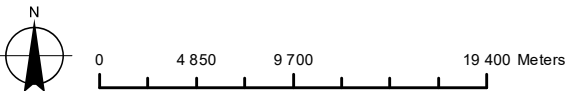
- marine sediments on the marine environment 2005-2011. *ICES Cooperative Research Report*, 330. *International Council for the Exploration of the Sea*: Copenhagen. ISBN 978-87-7482-179-3. 206 pp
- Walmsley, S.F., Weiss, A., Claussen, U. & Connor, D. (2017). Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive, Integration of assessment results. ABPmer Report No R.2733, produced for the European Commission, DG Environment, February 2017.
- WGEXT (The Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem) (2001). Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem. ICES Cooperative Research Report No. 247, 84 pp.
- Wijsman, J. & Anderson, J.B. (2004). Sandpit. WP 2.4: Ecological effects of sand extraction.
- WODA (2013). Technical Guidance on: Underwater Sound in Relation to Dredging. 8 pp. Delft, The Netherlands.
- Wyns, L., Hostens, K. & De Backer, A. (in prep.) Effects of sand extraction on epibenthos and demersal fish assemblages. *In preparation for "Sea sand in a 360° perspective"*, Study day 2020.
- Zuhlke, R. (2001). Polychaete tubes create ephemeral community patterns: *Lanice conchilega* (Pallas, 1766) associations studied over six years. *J Sea Res* 46:261-272.

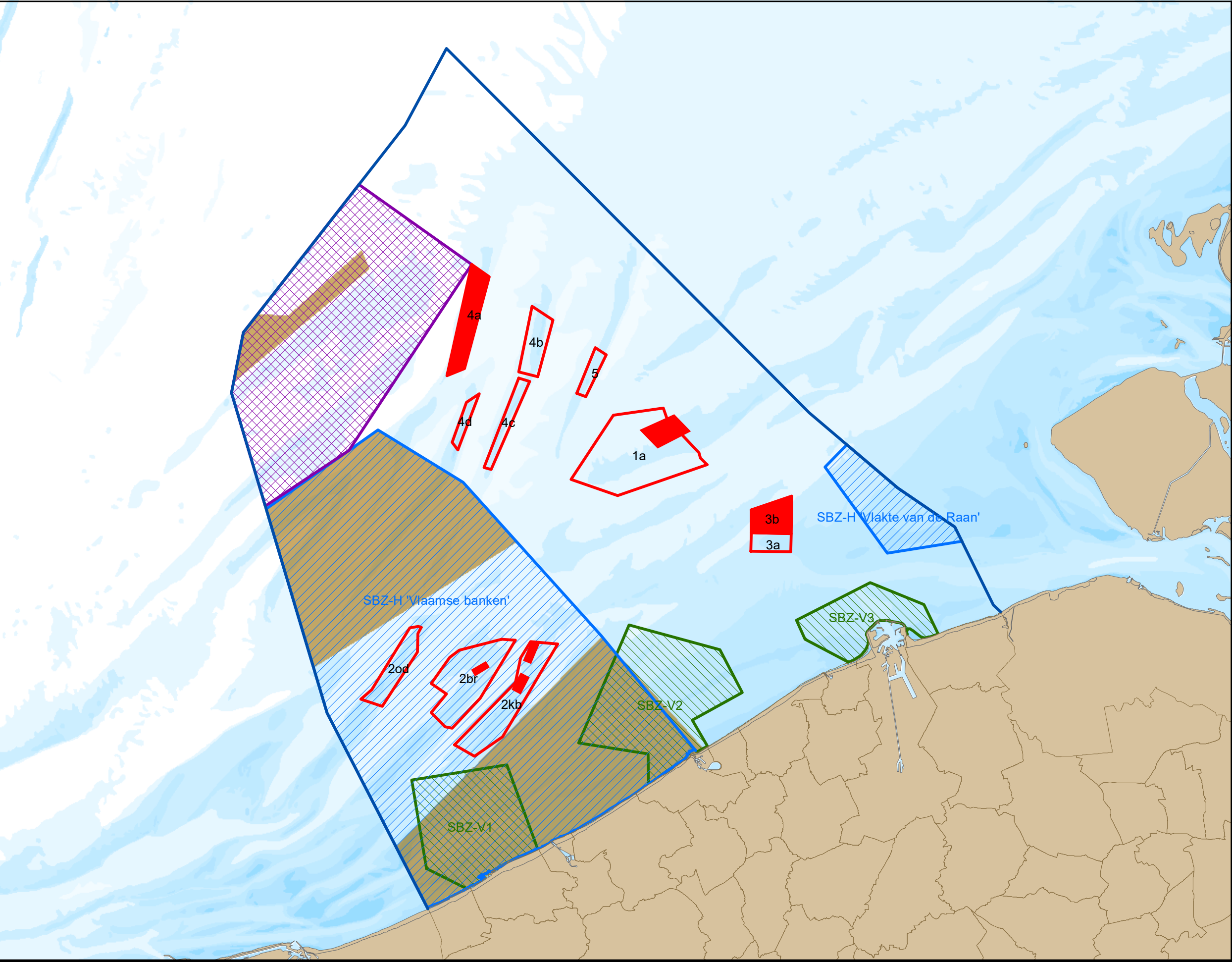
10 KAARTEN

- Kaart 1: Ligging van de controlezones voor zandwinning binnen het Belgisch deel van de Noordzee (Bron: MRP 2020-2026)
- Kaart 2: Ligging van de controlezones in combinatie met natuurbeschermingsgebieden binnen het BNZ (Bron: MRP 2020-2026)
- Kaart 3: Ligging van de controlezones in combinatie met zones voor hernieuwbare energie en commerciële en industriële activiteiten binnen het BNZ (Bron: MRP 2020-2026)
- Kaart 4: Ligging van de controlezones in combinatie met scheepvaartroutes binnen het BNZ (Bron: MRP 2020-2026)
- Kaart 5: Ligging van de controlezones in combinatie met de corridor voor kabels en pijpleidingen; en baggerstortzones binnen het BNZ (Bron: MRP 2020-2026)
- Kaart 6: Ligging van de controlezones in combinatie met militaire activiteiten, wetenschap en radartorens binnen het BNZ (Bron: MRP 2020-2026)
- Kaart 7: Ligging van de controlezones in combinatie met beschermde scheepswrakken en andere obstructies zoals geregistreerd op de Wrakkendatabank van Afdeling Kust (<https://www.afdelingkust.be/nl/wrakkendatabank>)

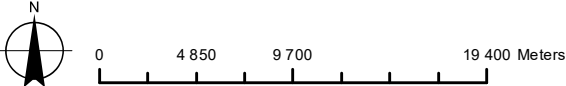


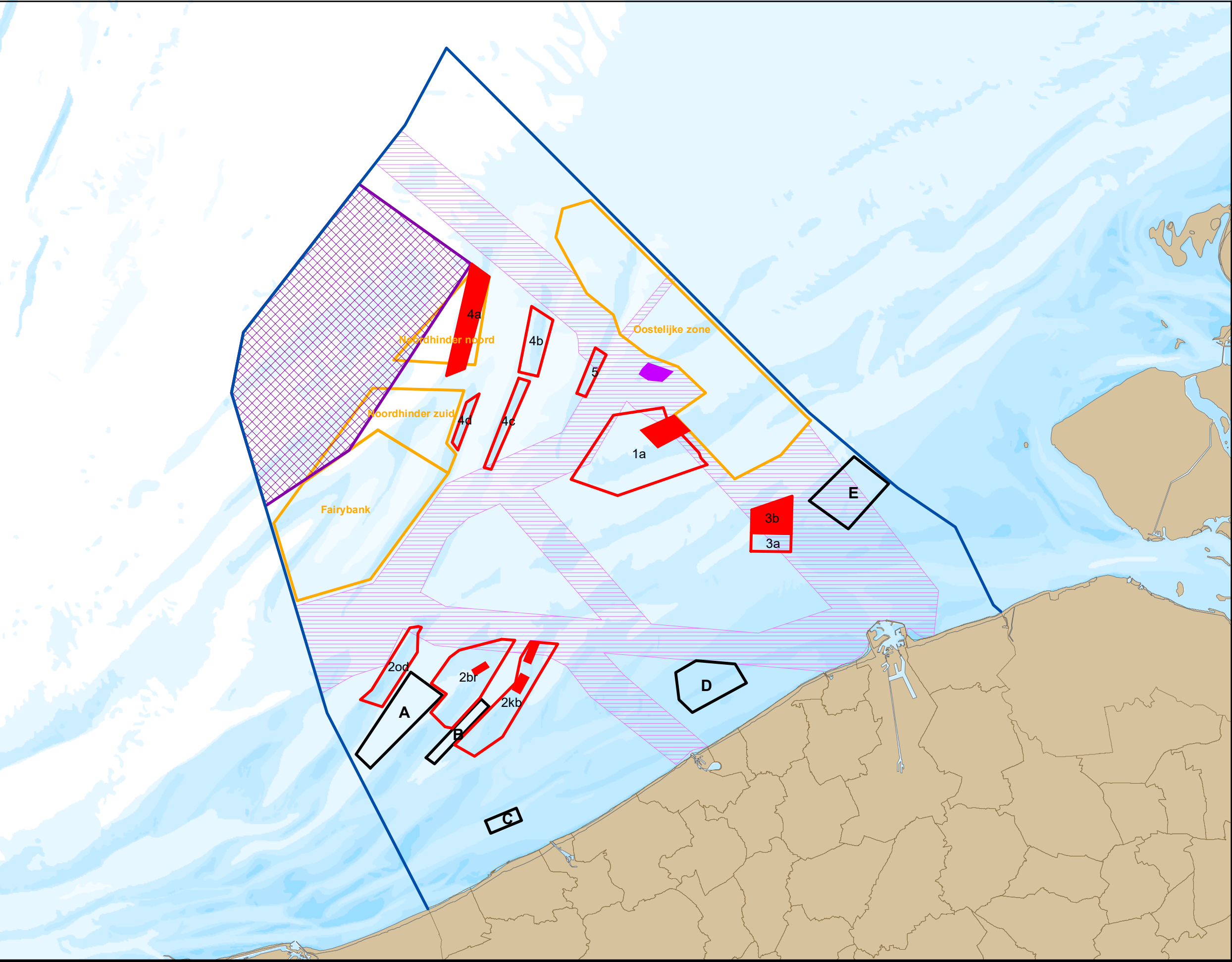
-  Sectoren
-  Gesloten gebied
-  Zone bestemd voor het onderzoek naar het potentieel voor de exploratie en de exploitatie van zand en grind.



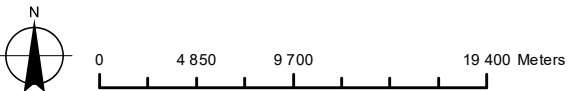


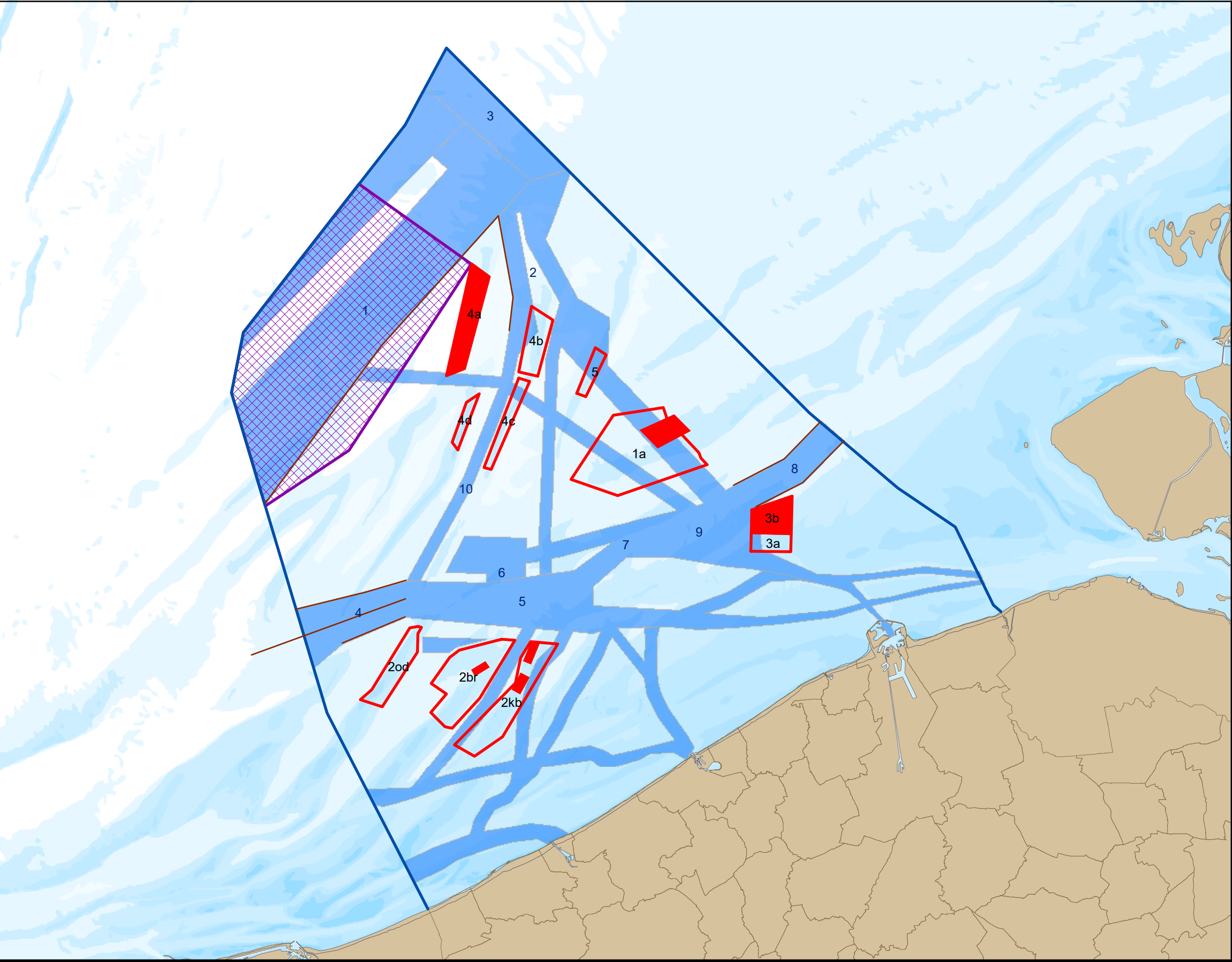
- Sectoren
- Gesloten gebied
- Zone bestemd voor het onderzoek naar het potentieel voor de exploratie en de exploitatie van zand en grind.
- Habitatrichtlijngebied
- Vogelrichtlijngebied
- Zoekzone voor visserijtechnieken





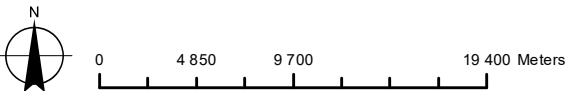
- Sectoren
- Gesloten gebied
- Zone bestemd voor het onderzoek naar het potentieel voor de exploratie en de exploitatie van zand en grind.
- Zone voor hernieuwbare energie
- Modular offshore grid voor transmissie van elektriciteit
- Zone voor het leggen en exploiteren van pijpleidingen en kabels.
- Zone voor CIA

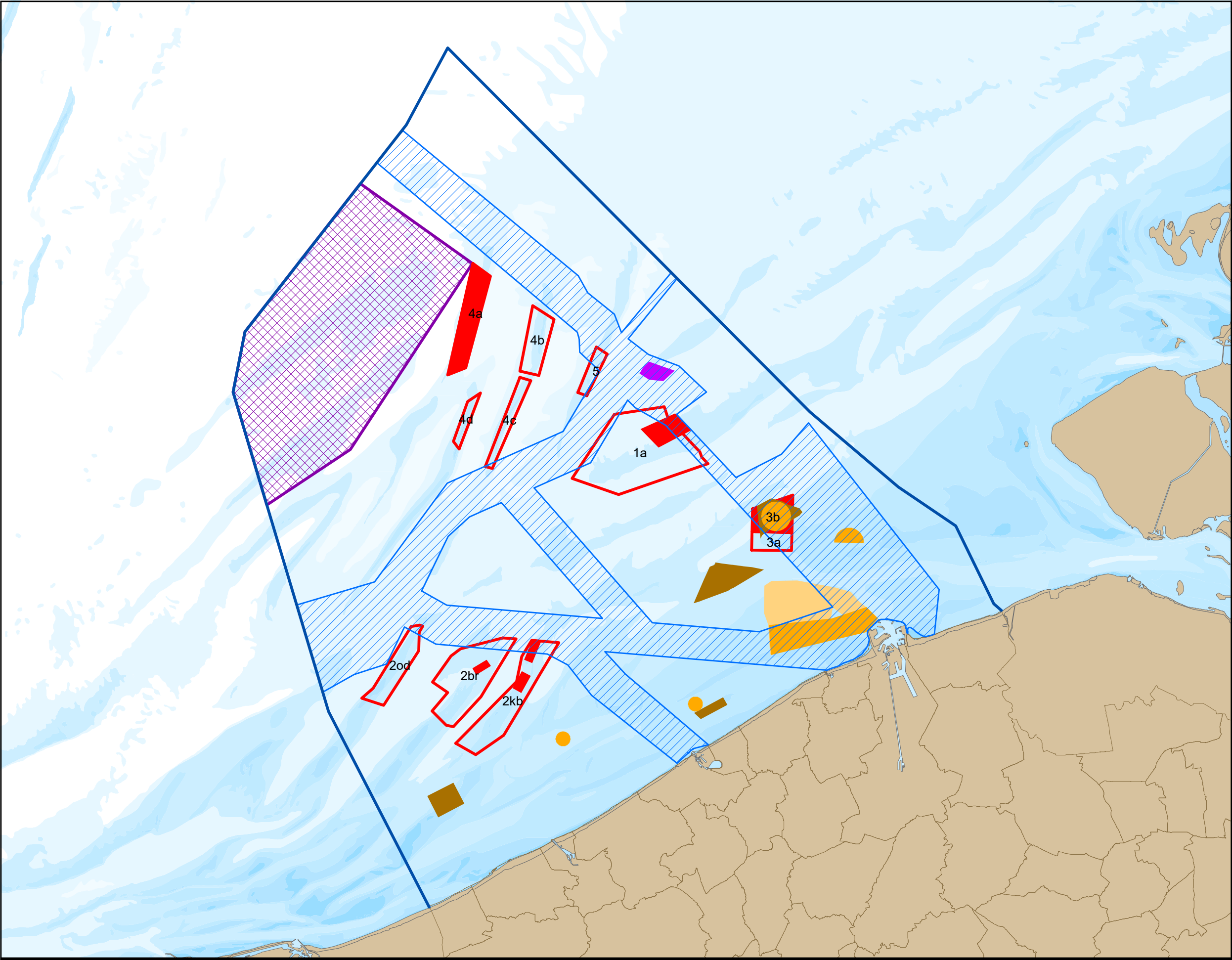




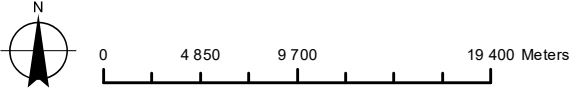
- Sectoren
- Gesloten gebied
- Zone bestemd voor het onderzoek naar het potentieel voor de exploratie en de exploitatie van zand en grind.
- Scheepvaartroutes

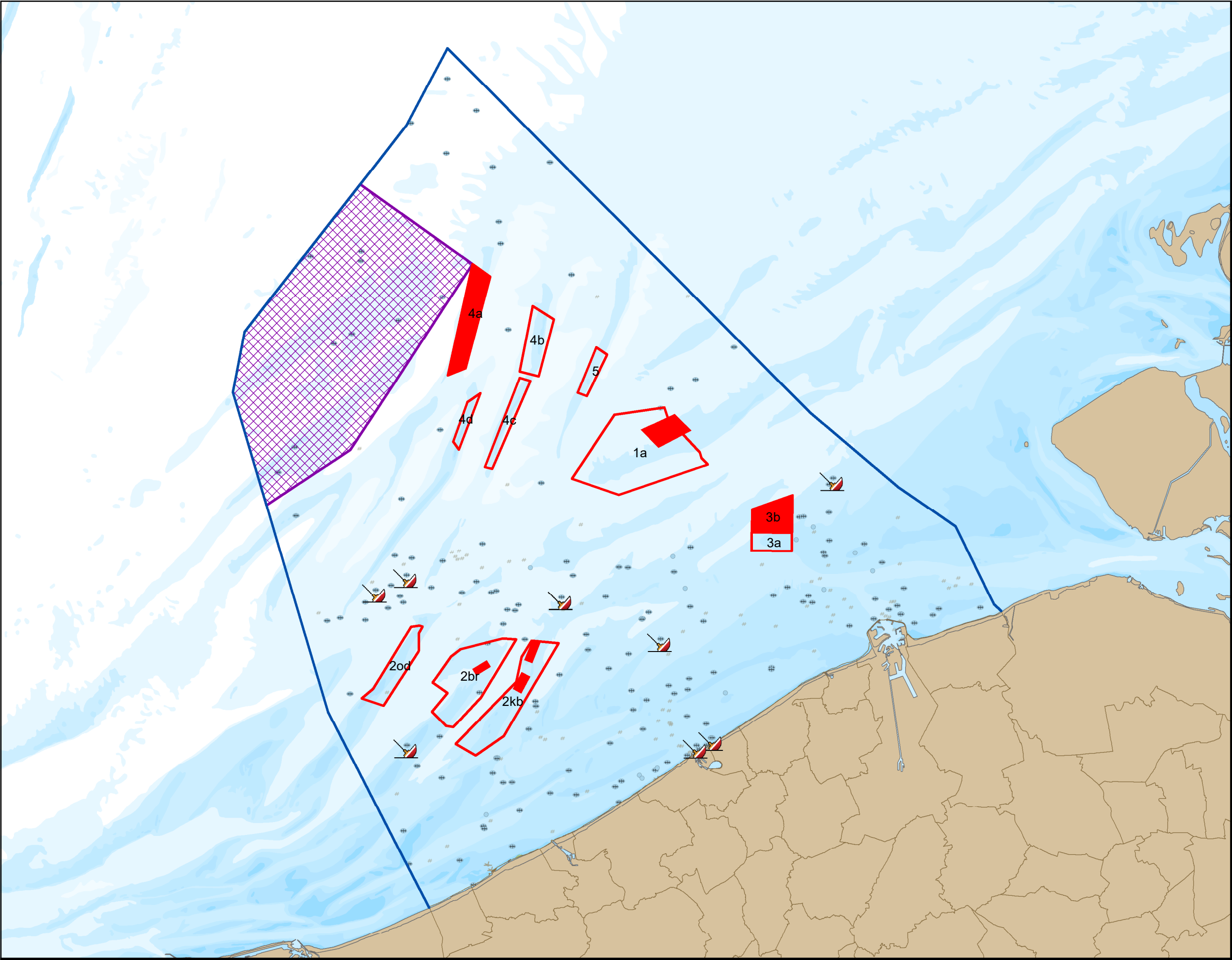
- Scheepvaartroutes:
- 1. Noordhinder Zuid
 - 2. Off Noordhinder
 - 3. Noordhinder junctie
 - 4. Verkeersscheidingsstelsel at West Hinder
 - 5. Voorzorgsgebied at West Hinder
 - 6. Te vermijden gebied at West Hinder
 - 7. Aanloop Westerschelde
 - 8. Westpit
 - 9. At Gootebank
 - 10. In de nabijheid van Thornton Blighbank



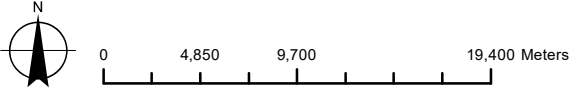


- Sectoren
- Gesloten gebied
- Zone bestemd voor het onderzoek naar het potentieel voor de exploratie en de exploitatie van zand en grind.
- Baggerstortplaats
- Reservatiestrook voor stortplaats baggerspecie
- Toekomstige vervanging van baggerstortzone
- Zone voor het leggen en exploiteren van pijpleidingen en kabels.
- Modular offshore grid voor transmissie van elektriciteit.





- Sectoren
- Gesloten gebied
- Zone bestemd voor het onderzoek naar het potentieel voor de exploratie en de exploitatie van zand en grind.
- Beschermde scheepswrakken
- Geregistreerd scheepswrak of obstructie zoals op de wrakkendatabank van Afdeling Kust



L:\Projecten\BE0119000250-499\BE0119000341_zeegra_zones 1 2 3\0130_MER\04_plannen\3_GIS\maps\BE0119000341_krt_007A_scheepswrakken.mxd