

## MER voor de extractie van mariene aggregaten in controlezones 1, 2 en 3 in het Belgisch deel van de Noordzee

Zeegra vzw | Afdeling Kust | Afdeling Maritieme Toegang

13 juni 2016



## Arcadis Belgium nv

### Maatschappelijke zetel

Koningsstraat 80  
B-1000 Brussel

### Postadres

Kortrijksesteenweg 302  
B-9000 Gent

**Contact:** Riet Durinck

**T** +32 9 24 24 424

**E** riet.durinck@arcadis.com

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

**Projectnummer:** BE0115000765

## Opdrachtgever

Zeegra vzw

Lanceloot Blondeellaan 17  
8280 Zeebrugge

**Contact:** Dhr. Christophe Huyghebaert

**T** +32 2 678 37 15

**E** christophe.huyghebaert@sagrex.be

---



**Revisie**

<b>Versie</b>	<b>Datum</b>	<b>Opmerking</b>
A		Ontwerp MER voor opdrachtgever
B		Ontwerp MER voor BMM
C	13 juni 2016	Finaal MER

**Opgesteld**

<b>Afdeling</b>	<b>Naam</b>	<b>Handtekening</b>
Milieu	Riet Durinck	
Milieu	Ann Himpens	
Milieu	Dirk Libbrecht	

**Geverifieerd**

<b>Afdeling</b>	<b>Naam</b>	<b>Handtekening</b>
Milieu	Kris Casteleyn	



# Inhoudsopgave

<b>WOORD VOORAF</b>	<b>21</b>
<b>LEESWIJZER</b>	<b>23</b>
<b>LIJST MET AFKORTINGEN</b>	<b>25</b>
<b>LIJST MET VERKLARENDE WOORDEN</b>	<b>29</b>
<b>NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING</b>	<b>31</b>
<b>MILIEUEFFECTENRAPPORT VOOR DE EXTRACTIE VAN MARIENE AGGREGATEN IN CONTROLEZONES 1, 2 EN 3</b>	<b>49</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>49</b>
1.1 BEKNOPTE VOORSTELLING VAN HET PROJECT	49
1.2 DE INITIATIEFNEMERS EN HET TEAM VAN DESKUNDIGEN	49
1.2.1 Initiatiefnemers	49
1.2.1.1 Zeegra vzw	49
1.2.1.2 Afdeling Kust (aK)	50
1.2.1.3 Afdeling Maritieme Toegang (aMT)	51
1.2.2 Team van deskundigen	52
1.3 PROCEDURE	52
1.3.1 Inhoud van het milieueffectenrapport (MER)	53
1.3.2 Inhoud van de milieueffectenbeoordeling (MEB)	53
<b>2 PROJECTBESCHRIJVING</b>	<b>55</b>
2.1 DOELSTELLING EN MOTIVERING VAN HET PROJECT	55
2.1.1 Doelstellingen voor Zeegra vzw	56
2.1.2 Afdeling Kust	57
2.1.3 Afdeling Maritieme Toegang	57
2.2 RUIMTELIJKE SITUERING	58
2.3 OVERZICHT VAN HET AANGEVRAAGDE VOLUME	61
2.4 TERMIJN EN FASERING	62
2.4.1 Zeegra vzw	62
2.4.2 Afdeling Kust	62
2.4.3 Afdeling Maritieme Toegang	62
2.5 BESCHRIJVING VAN DE ACTIVITEIT	62

2.5.1 Beschrijving van het aggregaatextractieproces	62
2.5.2 Zandwinning met een sleephopperzuiger	63
2.5.3 Ingezette vaartuigen	66
<b>3 ALTERNATIEVEN</b>	<b>67</b>
3.1 UITVOERINGSALTERNATIEVEN	67
3.2 LOCATIEALTERNATIEVEN	70
3.3 TECHNISCHE ALTERNATIEVEN	70
<b>4 JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT</b>	<b>71</b>
4.1 JURIDISCHE RANDVOORWAARDEN	71
4.1.1 Toepasselijke nationale wetgeving	71
4.1.2 Toepasselijke EG richtlijnen en verordeningen	75
4.1.2.1 De Vogelrichtlijn	76
4.1.2.2 De Habitatrichtlijn	77
4.1.3 De internationale overeenkomsten en richtlijnen	78
4.2 BELEIDSMATIGE CONTEXT	79
4.2.1 Zand- en grindwinning	79
4.2.2 Kustverdediging	80
4.2.3 Kustzonebeheer, (zee)biodiversiteit en zeevervuiling - Europese Kaderrichtlijn Mariene strategie (KRMS)	81
<b>5 BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE MILIEUEFFECTEN PER DISCIPLINE</b>	<b>83</b>
5.1 BODEM	85
5.1.1 Methodologie	85
5.1.2 Referentiesituatie	85
5.1.2.1 Algemene bathymetrie Belgisch deel van de Noordzee	85
5.1.2.2 Morfologie en morfodynamiek Belgisch deel van de Noordzee	85
5.1.2.3 Geologie	88
5.1.2.4 Sedimentologie	89
5.1.2.5 Landschappen in het Belgisch deel van de Noordzee	91
5.1.2.6 Beschrijving controlezones 1, 2 en 3	93
5.1.2.7 Kwaliteit van het sediment	94
5.1.3 Autonome ontwikkeling	95
5.1.4 Effectbespreking	96
5.1.4.1 Verwijdering substraat – Wijzigingen bathymetrie zeebodem	96
5.1.4.2 Morfologische wijzigingen	101
5.1.4.3 Sedimentologische wijzigingen	102
5.1.4.4 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op bodem	103



5.1.5 Leemten in de kennis	103
5.1.6 Mitigerende maatregelen	104
5.1.7 Monitoring	104
<b>5.2 WATER</b>	<b>105</b>
5.2.1 Methodologie	105
5.2.2 Referentiesituatie	105
5.2.2.1 Hydrografie	105
5.2.2.2 Hydrodynamica	105
5.2.2.3 Natuurlijk sedimenttransport	107
5.2.2.4 Turbiditeit en zwevende stof	108
5.2.2.5 Temperatuur, saliniteit en chemische karakterisering van het zeewater	109
5.2.2.6 Landschappen in het Belgisch deel van de Noordzee	111
5.2.3 Autonome ontwikkeling	111
5.2.4 Effectbespreking	113
5.2.4.1 Impact op hydrodynamica en sedimenttransport	113
5.2.4.2 Verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim	114
5.2.4.3 Impact op waterkwaliteit	116
5.2.4.4 Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen (KRMS)	117
5.2.4.5 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op water	119
5.2.5 Leemten in de kennis	120
5.2.6 Mitigerende maatregelen	120
5.2.7 Monitoring	120
<b>5.3 FAUNA &amp; FLORA</b>	<b>121</b>
5.3.1 Methodologie	121
5.3.2 Macrobenthos	121
5.3.2.1 Referentiesituatie	121
5.3.2.2 Autonome ontwikkeling	128
5.3.2.3 Effectbespreking	128
5.3.2.4 Leemten in de kennis	135
5.3.2.5 Mitigerende maatregelen en compensaties	135
5.3.2.6 Monitoring	136
5.3.3 Epibenthos & Visfauna	137
5.3.3.1 Referentiesituatie	137
5.3.3.2 Autonome ontwikkeling	142
5.3.3.3 Effectbespreking	143
5.3.3.4 Leemten in de kennis	145
5.3.3.5 Mitigerende maatregelen	145
5.3.3.6 Monitoring	145
5.3.4 Avifauna & Zeezoogdieren	146
5.3.4.1 Referentiesituatie	146

5.3.4.2 Autonome ontwikkeling	149
5.3.4.3 Effectbespreking	150
5.3.4.4 Leemten in de kennis	153
5.3.4.5 Mitigerende maatregelen en compensaties	153
5.3.4.6 Monitoring	153
5.3.5 Passende beoordeling	154
5.3.5.1 Inleiding	154
5.3.5.2 Beschrijving van het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'	155
5.3.5.3 Effectbespreking	160
5.3.5.4 Leemten in de kennis & Milderende maatregelen	164
5.3.5.5 Besluit passende beoordeling	164
5.3.6 Impact op Goede milieutoestand & Milieudoelen	165
<b>5.4 LUCHT &amp; KLIMAAT</b>	<b>169</b>
5.4.1 Methodologie	169
5.4.2 Referentiesituatie	169
5.4.2.1 Beschrijving van de actuele kwaliteit van de omgevingslucht	169
5.4.2.2 Emissies ten gevolge van zeescheepvaart	173
5.4.3 Autonome ontwikkeling	177
5.4.4 Effectbespreking	177
5.4.4.1 Bepaling van de toekomstige emissie	177
5.4.4.2 Effectbeoordeling	183
5.4.4.3 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op lucht & klimaat	186
5.4.5 Leemten in de kennis	186
5.4.6 Mitigerende maatregelen en compensaties	186
5.4.7 Monitoring	186
<b>5.5 GELUID</b>	<b>187</b>
5.5.1 Methodologie	187
5.5.2 Referentiesituatie	187
5.5.2.1 Algemene situering	187
5.5.2.2 Omgevingsgeluid onder water	187
5.5.2.3 Omgevingsgeluid boven de waterspiegel	188
5.5.3 Autonome ontwikkeling	189
5.5.4 Effectbespreking	189
5.5.4.1 Bepaling van het specifieke geluid	189
5.5.4.2 Effectbeschrijving en -beoordeling	191
5.5.4.3 Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen (KRMS)	192
5.5.4.4 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten van geluid	193
5.5.5 Leemten in de kennis	194
5.5.6 Milderende maatregelen en compensaties	194
5.5.7 Monitoring	194

<b>5.6 ZEEZICHT &amp; CULTUREEL ERFGOED</b>	<b>195</b>
5.6.1 Methodologie	195
5.6.2 Referentiesituatie	195
5.6.2.1 Zeezicht	195
5.6.2.2 Cultureel erfgoed	196
5.6.3 Autonome ontwikkeling	198
5.6.4 Effectbespreking	199
5.6.4.1 Effecten op zeezicht	199
5.6.4.2 Effecten op cultureel erfgoed	199
5.6.4.3 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op zeezicht & cultureel erfgoed	200
5.6.5 Leemten in de kennis	200
5.6.6 Mitigerende maatregelen en compensaties	200
5.6.7 Monitoring	201
<b>5.7 VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN</b>	<b>203</b>
5.7.1 Inleiding	203
5.7.2 Visserij	203
5.7.2.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	203
5.7.2.2 Effectbespreking	206
5.7.3 Aquacultuur	207
5.7.3.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	207
5.7.3.2 Effectbespreking	207
5.7.4 Scheepvaart	207
5.7.4.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	207
5.7.4.2 Effectbespreking	211
5.7.5 Baggeren en storten	211
5.7.5.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	211
5.7.5.2 Effectbespreking	212
5.7.6 Energie	212
5.7.6.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	212
5.7.6.2 Effectbespreking	215
5.7.7 Kustverdediging	216
5.7.7.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	216
5.7.7.2 Effectbespreking	218
5.7.8 Militaire activiteiten	218
5.7.8.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	218
5.7.8.2 Effectbespreking	220
5.7.9 Toerisme en recreatie	220
5.7.9.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	220
5.7.9.2 Effectbespreking	221

5.7.10 Samenvatting bespreking en beoordeling van de verenigbaarheid met andere activiteiten	221
5.7.11 Leemten in de kennis	222
5.7.12 Mitigerende maatregelen en compensaties	222
5.7.13 Monitoring	222
<b>5.8 VEILIGHEIDSASPECTEN</b>	<b>223</b>
5.8.1 Methodologie	223
5.8.2 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	223
5.8.2.1 Scheepvaart	223
5.8.2.2 Scheepsongevallen	223
5.8.2.3 Olieverontreiniging	225
5.8.2.4 Bestaande middelen ter verhoging van de veiligheid - Vessel Traffic Services (VTS)	226
5.8.3 Effectbespreking	227
5.8.3.1 Scheepvaart	227
5.8.3.2 Risico op olieverontreiniging	229
5.8.3.3 Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen (KRMS)	231
5.8.3.4 Samenvatting bespreking en beoordeling van de veiligheidsaspecten	232
5.8.4 Leemten in de kennis	233
5.8.5 Mitigerende maatregelen	233
5.8.6 Monitoring	233
<b>6 CUMULATIEVE EFFECTEN</b>	<b>235</b>
6.1 INLEIDING	235
6.1.1 Mariene aggregaatextractie in controlezone 4	236
6.1.2 Windparken in het Belgisch deel van de Noordzee	236
6.1.3 Nemo Link	237
6.1.4 Baggeren en storten van baggerspecie	237
6.1.5 Visserij	238
<b>6.2 BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE CUMULATIEVE EFFECTEN PER DISCIPLINE</b>	<b>240</b>
6.2.1 Bodem	240
6.2.2 Water	242
6.2.3 Fauna & Flora	245
6.2.3.1 Macrobenthos	245
6.2.3.2 Epibenthos & Visfauna	245
6.2.3.3 Avifauna & Zeezoogdieren	246
6.2.3.4 Samenvatting cumulatieve effecten op Fauna & Flora	246
6.2.4 Lucht & Klimaat	247
6.2.5 Geluid	247
6.2.6 Zeezicht & Cultureel erfgoed	247

6.2.7 Verenigbaarheid met andere activiteiten	248
6.2.8 Veiligheidsaspecten	248
6.2.9 Samenvatting bespreking en beoordeling van de cumulatieve effecten	249
6.3 LEEMTEN IN DE KENNIS	251
6.4 MITIGERENDE MAATREGELEN & MONITORING	251
<b>7 GRENDOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN</b>	<b>253</b>
<b>8 EINDSYNTHESE &amp; CONCLUSIES</b>	<b>255</b>
8.1 INGREEP-EFFECTRELATIES	255
8.2 CUMULATIEVE EFFECTEN	258
8.3 EINDSYNTHESE & CONCLUSIES	259
<b>9 REFERENTIES</b>	<b>267</b>
<b>KAARTEN</b>	<b>279</b>



## 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)	54
Figuur 2.1.1: Evolutie van de ontginning van zeezand in het BNZ (binnen controlezones 1, 2, 3 én 4) tussen 1976 en 2014 (Bron: FOD Economie, dienst Continentaal Plat) (Van Lancker <i>et al.</i> , 2015)	55
Figuur 2.2.1: Evolutie van de ontginning van zeezand in het BNZ naar plaats van ontginning tussen 1976 en 2014 (Bron: FOD Economie, dienst Continentaal Plat) (Van Lancker <i>et al.</i> , 2015)	60
Figuur 2.5.1: Visualisatie van ontginning met een sleepopperzuiger (presentatie Geert De Poorter, Studiedag Zandwinning, 2014)	63
Figuur 4.1.1: Herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 (zwart = afbakening sectoren vóór MRP, rood = afbakening sectoren in MRP)	75
Figuur 5.1.1: De bathymetrie van het BNZ (in meter onder GLLWS) (Van Lancker <i>et al.</i> , 2007). De zandbanken worden ingedeeld in vier groepen: 1) de Kustbanken; 2) de Vlaamse Banken; 3) de Zeelandbanken; en 4) de Hinderbanken.	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 quataire 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)	92
Figuur 5.1.8: Herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 (zwart = afbakening sectoren vóór MRP; rood = afbakening sectoren in MRP; rood gearceerde zones zijn gesloten secties) (Degrendele <i>et al.</i> , 2014b)	94
Figuur 5.1.9: 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> , 2014b)	97
Figuur 5.1.10: Extractie densiteit in volume/oppervlakte ( $m^3/10^4m^2$ of $m^3/ha$ ) van 2003 tot 2013 (Degrendele <i>et al.</i> , 2014b)	98
Figuur 5.1.11: Zones gesloten voor ontginning (rood gearceerde zones) (naar Degrendele <i>et al.</i> , 2014b)	99
Figuur 5.1.12: 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> , 2014b)	99
Figuur 5.1.13: Voorbeeld van een seismisch profile, waarbij de interne structuur van de Hinderbanken getoond wordt (De Mol <i>et al.</i> , 2014)	100

Figuur 5.2.1: Stromingssnelheden bij vloed volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee (PMSS, 2010)	107
Figuur 5.2.2: Erosie- en depositiepatroon van zand (in m/14 dagen), zoals berekend met een 2D zandtransportmodel (Van Lancker <i>et al.</i> , 2007)	108
Figuur 5.2.3: 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)	109
Figuur 5.2.4: Oppervlaktetemperatuur in station 330 (51°26'N, 2°48.5'E) over de periode 1991-2004. Doorlopende lijn: gemiddelde voor alle beschouwde jaren; stippellijnen: interjaarlijkse standaardafwijking; vierkantjes: maximum- en minimumwaarden voor de hele periode (Ruddick & Lacroix, 2006)	110
Figuur 5.2.5: Gemiddelde saliniteit aan het oppervlak (in PSU) over de periode 1993-2002 zoals berekend door Lacroix <i>et al.</i> (2004)	110
Figuur 5.2.6: Visualisatie dynamische en passieve pluim (Spearman <i>et al.</i> , 2011)	115
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. 122	122
Figuur 5.3.2: Geografische verdeling van de verschillende biotopen (rood: <i>Macoma balthica</i> , blauw: <i>Abra alba</i> , groen: <i>Nephtys cirrosa</i> en paars: <i>Ophelia limacina</i> biotoop; wit: onvoorspeld gebied, niet geanalyseerd) in het Belgisch deel van de Noordzee, met aanduiding van de 24 onderzochte zandbanken (Degraer <i>et al.</i> , 2009)	124
Figuur 5.3.3: Foto's van de meest dominante soort binnen de macrobenthische gemeenschappen op het BDNZ (Degraer <i>et al.</i> , 2009) (foto's: H. Hillewaert, ILVO)	125
Figuur 5.3.4: Waarderingskaart BNZ op basis van de voorkomende macrobenthosgemeenschappen (Derous <i>et al.</i> , 2007)	126
Figuur 5.3.5: Speciale zone voor Natuurbehoud 'Vlaamse Banken' (nieuwsbericht website BMM, 21/09/2010)	127
Figuur 5.3.6: Situering sleeplocaties voor analyse epibenthos en visfauna op het gehele BNZ (De Backer <i>et al.</i> , 2010). 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.	138
Figuur 5.3.7: Procentuele verdeling van de verschillende taxa in de epibenthos stalen (De Backer <i>et al.</i> , 2010)	138
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 <sup>2</sup> .	140
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.	140
Figuur 5.3.10: Procentuele verdeling van de demersale visgemeenschappen op het BNZ (De Backer <i>et al.</i> , 2010)	141
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> , 2010)	141
Figuur 5.3.12: Biologische waarderingskaart voor de zeevogels (Bron: INBO, december 2012 ( <i>niet gepubliceerd</i> ), uit Bijlage 1 MRP)	146
Figuur 5.3.13: Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (nieuwsbericht website BMM, 21/09/2010)	156



Figuur 5.4.1: Gemodelleerde SO <sub>2</sub> jaargemiddelden in 2014 (raster 1 x 1 km <sup>2</sup> ) (VMM, 2015b)	169
Figuur 5.4.2: Gemodelleerde NO <sub>2</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM, 2015b)	170
Figuur 5.4.3: Ruimtelijke verdeling van de ozon indicator NET60 <sub>ppb</sub> -max8u in 2014: aantal dagen met een hoogste 8-uurgemiddelde groter dan 120 µg/m <sup>3</sup> (VMM, 2015b)	170
Figuur 5.4.4: Ruimtelijke verdeling van de ozon indicator AOT60 <sub>ppb</sub> -max8u voor de bescherming van de volksgezondheid voor Vlaanderen in 2014 (raster 1 x 1 km <sup>2</sup> ) (VMM, 2015b)	171
Figuur 5.4.5: Gemodelleerde PM <sub>10</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM, 2015b)	171
Figuur 5.4.6: Gemodelleerde PM <sub>2,5</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM, 2015b)	172
Figuur 5.4.7: Gemodelleerde CO jaargemiddelden in 2014 (1 x 1 km <sup>2</sup> ) (VMM, 2015b)	172
Figuur 5.4.8: Totale CO-, NO <sub>x</sub> -, SO <sub>2</sub> - en TSP-emissies (ton) per scheepstype door de zeescheepvaart in Vlaanderen (2014) (VMM, 2015a)	174
Figuur 5.6.1: Wrakken in het Belgisch deel van de Noordzee	197
Figuur 5.7.1: Visserij en aquacultuur in het Belgisch deel van de Noordzee	204
Figuur 5.7.2: Evolutie van de Belgische vissersvloot, aantal vaartuigen en capaciteit (ton en kW) op 31 december van het jaar, 1950-2014 (uit Polet <i>et al.</i> , 2015)	205
Figuur 5.7.3: Scheepvaart, baggeren en storten in het Belgisch deel van de Noordzee	210
Figuur 5.7.4: Hoeveelheden sediment gestort in het BNZ, uitgedrukt in miljoen ton droge stof (Van den Eynde <i>et al.</i> , 2015)	212
Figuur 5.7.5: Windparken, kabels en pijpleidingen in het Belgisch deel van de Noordzee	213
Figuur 5.7.6: Windparken in het Belgisch deel van de Noordzee	214
Figuur 5.7.7: Detail situering Nemo Link in de nabijheid van controlezone 2	215
Figuur 5.7.8: Militaire activiteiten in het Belgisch deel van de Noordzee	220
Figuur 5.8.1: Aantal waargenomen operationele olieverontreinigingen per vliegtuig (nieuwsbericht d.d.16 april 2015, <a href="http://www.naturalsciences.be">www.naturalsciences.be</a> )	226
Figuur 5.8.2: Belangrijkste scheepvaartroutes in het Belgisch deel van de Noordzee	228
Figuur 6.1.1: Situering van de controlezones voor mariene aggregaatextractie, de windparken en de Nemo Link in het Belgisch deel van de Noordzee	235
Figuur 6.1.2: Bagger- en stortlocaties in het Belgisch deel van de Noordzee	238
Figuur 6.1.3: Visserij in het Belgisch deel van de Noordzee (oranje = speciale zones voor bodemintegriteit)	239



## Kaarten

Kaart 1: Ligging van de controlezones voor zand- en grindwinning binnen het Belgisch deel van de Noordzee

Kaart 2: Natuurbeschermingszones in de Belgische mariene wateren



## 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 zand- en grindwinningsactiviteiten in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) binnen controlezone 1, 2<sup>1</sup> en 3.

Dit milieueffectenrapport (MER) over de zand- en grindwinningsactiviteiten in het Belgisch deel van de Noordzee binnen controlezone 1, 2 en 3 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.

---

<sup>1</sup> Binnen controlezone 2 geldt een verbod op grindwinning.



## LEESWIJZER

Het milieueffectenrapport (MER) voor de zand- en grindwinningsactiviteiten in het Belgisch deel van de Noordzee binnen controlezone 1, 2 en 3 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 zand- en grindwinning binnen het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken'.

### Hoofdstuk 6:

- Geeft de mogelijke cumulatieve effecten weer ten gevolge van de zand- en grindwinningsactiviteiten (binnen alle controlezones, dus ook controlezone 4) in combinatie met de bouw en exploitatie van de windparken in het BNZ, de aanleg van de HVDC interconnector tussen de UK en België (Nemo Link), baggeren en storten van baggerspecie en visserij.

### 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.





## LIJST MET AFKORTINGEN

1a	sector voor zandwinning binnen controlezone 1 (Thorntonbank)
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)
µm	micrometer
µM	micromolair
µPa	micropascal
aK	afdeling Kust
aMT	afdeling Maritieme Toegang
ASCOBANS	Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas
BCP	Belgisch Continentaal Plat
BEQI	Benthos Ecosystem Quality Index
BNZ	Belgisch deel van de Noordzee
BEEZ	Belgische Exclusieve Economische Zone
BMDC	Belgian Marine Data Centre
BMM	Beheerseenheid Mathematisch Model van de Noordzee
ca.	circa
Cd	cadmium
CO <sub>2</sub>	koolstofdioxide
COLREG	Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea
Cr	chromium
Cu	koper
dB	decibel
DG	Directoraat-Generaal
d.m.v.	door middel van
EC	Europese Commissie
e.d.	en dergelijke
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EMS	Electronic Monitoring System
etc.	etcetera
EAC's	Environmental Assessment Criteria
EG	Europese Gemeenschap
EIA	Environmental Impact Assessment
EQS	Environmental Quality Standards
EU	Europese Unie

EUNIS	EU Nature Information System
FOD	Federale Overheidsdienst
GES	Good Environmental Status
GLLWS	Gemiddelde Laag Laagwaterspringlijn
GMT	Goede Milieutoestand
GPS	global position system
GT	gross tonnage
GVB	Gemeenschappelijk Visserij Beleid
Hg	kwik
HVDC	High Voltage Direct Current
Hz	hertz
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
i.e.	id est (dit is)
IMO	International Maritime Organisation
ind.	individuen
ILVO	Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
INBO	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek
KB	Koninklijk Besluit
KRMS	Kaderrichtlijn Mariene Strategie
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
m.a.w.	met andere woorden
MBES	Multibeam echosounder
m.b.t.	met betrekking tot
MDK	Maritieme Dienstverlening en Kust
m.e.r.	Milieueffectrapportage
MEB	Milieueffectenbeoordeling
MER	Milieueffectenrapport
MRP	Marien Ruimtelijk Plan
NCP	Nederlands Continentaal Plat
nm	nautische mijl
NO	noordoosten
NO <sub>2</sub>	stikstofdioxide
NO <sub>x</sub>	stikstofoxiden (verschillende chemische vormen)
NW	noordwesten
OSPAR	Oslo and Paris convention
OSPAR-CEMP	OSPAR Coordinated Environmental Monitoring Programme
PAKs	polyaromatische koolwaterstoffen
PBDE	polygebromeerde difenylether (een vlamvertrager)
Pb	lood

PCBs	Polychlorinated Biphenyls
PSU	Practical Salinity Unit
RoRo	Roll on/Roll off schepen
SBZ	Speciale beschermingszone
SBZ-H	Speciale zone voor natuurbehoud (Habitatrichtlijn)
SBZ-V	Speciale beschermingszone (Vogelrichtlijn)
SEA	Strategic Environmental Assessment
SO <sub>2</sub>	zwaveldioxide
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
SQC	sedimentkwaliteitscriteria
SRK	Schelde Radar Keten
t.h.v.	ter hoogte van
t.o.v.	ten opzichte van
TBT	tributyltin
VMM	Vlaamse milieumaatschappij
VOS	vluchtige organische stoffen
VTS	Vessel traffic system
ZO	zuidoosten
ZW	zuidwesten
ZZW	zuid-zuidwesten



## LIJST MET VERKLARENDE WOORDEN

Alternatief	<p>Een alternatief wordt gedefinieerd als een andere, eveneens te beschouwen keuzemogelijkheid (een ander middel) om het doel te bereiken of een oplossing te vinden voor een probleem. Het beschouwen van zinvolle alternatieven is van belang om verschillende redenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alternatieven kunnen in principe milieueffecten verminderen of voorkomen;</li> <li>• alternatieven geven de mogelijkheid milieueffecten ruimer te beoordelen.</li> </ul>
Bathymetrie	Bathymetrie is het opmeten van de topografische hoogte van de zeebodem. In de praktijk is bathymetrie het onderwater-equivalent van hoogtemeting.
Benthos	Bodemorganismen
Bestuur	De Beheerseeneheid van het Mathematisch Model van de Noordzee en het Schelde estuarium (afgekort: BMM)
Controlezone	Een controlezone is een bij wet vastgelegd gebied waar mariene aggregaatextractie is toegelaten (afbakening vastgelegd in het Marien Ruimtelijk Plan (MRP) – KB van 20 maart 2014).
DECCA	DECCA is een hyperbolisch plaatsbepalingssysteem. Monitoring van de bathymetrie van de zeebodem aan de hand van een multibeam echosounder gebeurt langsheen hyperbolische DECCA positielijnen (rasterpatroon).
Demersale vissen	Vissen die op of in de nabijheid van de bodem leven en efficiënt met een boomkor bemonsterd kunnen worden; zoals tong, tarbot, schol
EMS	Electronic Monitoring System: automatisch registreersysteem aan boord van het ontginningschip.
Endofauna	Organismen die in de bodem leven
Epibenthos	Organismen die op of dicht boven de zandbodem of op keien en stenen voorkomen en die groter zijn dan 1 mm, zoals zeesterren, krabben, kreeften
Epifauna	Organismen die op de bodem leven
KBMA KBMB BRMC TBMAB HBMC	<p>Benaming van monitoringszones voor opvolging van de effecten van mariene aggregaatextractie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• KB = Kwintebank</li> <li>• BR = Buiten Ratel</li> <li>• TB = Thorntonbank</li> <li>• HB = Hinderbanken</li> </ul>
Lp	Logaritmische schaal van het geluidsvermogen.
Macrobenthos	Organismen die in het sediment leven en groter zijn dan 1 mm; zoals de borstelwormen, kreeftachtigen, tweekleppigen. Synoniemen zijn macro-infauna, macro-endobenthos.
Maricultuur	De kweek van commerciële vissen, schaal- of schelpdieren in zoute wateren.

MBES	Multibeam echosounder, gebruikt voor monitoring van de bathymetrie van de zeebodem
Milderende of mitigerende maatregelen	Milderende maatregelen zijn maatregelen die milieueffecten helpen vermijden, tenietdoen, compenseren of verzachten (b.v. verminderen in duur of intensiteit). Milderende maatregelen zijn maatregelen die door de deskundigen worden voorgesteld en die niet in de projectbeschrijving zijn opgenomen. Deze kunnen o.a. technische varianten inhouden.
OSPAR	Het OSPAR-verdrag heeft als doel door internationale samenwerking het maritieme milieu in de Noordoostelijke Atlantische Oceaan (incl. de Noordzee) te beschermen. Activiteiten onder dit verdrag worden geleid door de OSPAR Commissie, samengesteld uit vertegenwoordigers van de besturen van 15 Verdragsluitende Partijen en de Europese Commissie.
Pelagische vissen	Dicht bij het wateroppervlak zwemmende vissen.
Referentiesituatie	De referentiesituatie kan gedefinieerd worden als 'de toestand van het studiegebied waarnaar gerefereerd wordt in functie van de effectvoorspelling'. Het is de situatie waarmee de situatie bij uitvoeren en functioneren van een project vergeleken wordt om tot een duiding van de milieueffecten te komen.
Smothering	Verstikking door bedekking met sediment
SQC	Sedimentkwaliteitscriteria, die in België de basis vormen voor het al dan niet storten van baggerspecie in zee.
SRK	Schelde Radar Keten, de Vlaams-Nederlandse instantie die instaat voor het beheer van en toezicht op het scheepvaartverkeer in de Noordzee.
Turbiditeit	De turbiditeit of troebelheid van een vloeistof is de mate van helderheid van die vloeistof.
Wet Mariene Milieu	De wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België van 20 januari 1999, zoals meermaals gewijzigd, onder meer bij wet van 17 september 2005 en bij wet van 20 juli 2012.
Windconcessie zone	De afgebakende zone voor de ontwikkeling van windenergie volgens het KB 17/05/2004, gewijzigd door het KB 03/02/2011.

# NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

## 1 PROJECTBESCHRIJVING

Voorliggend milieueffectenrapport werd opgemaakt voor de **zand- en grindwinning uitgevoerd in controlezone 1, 2 en 3** 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 en 3.

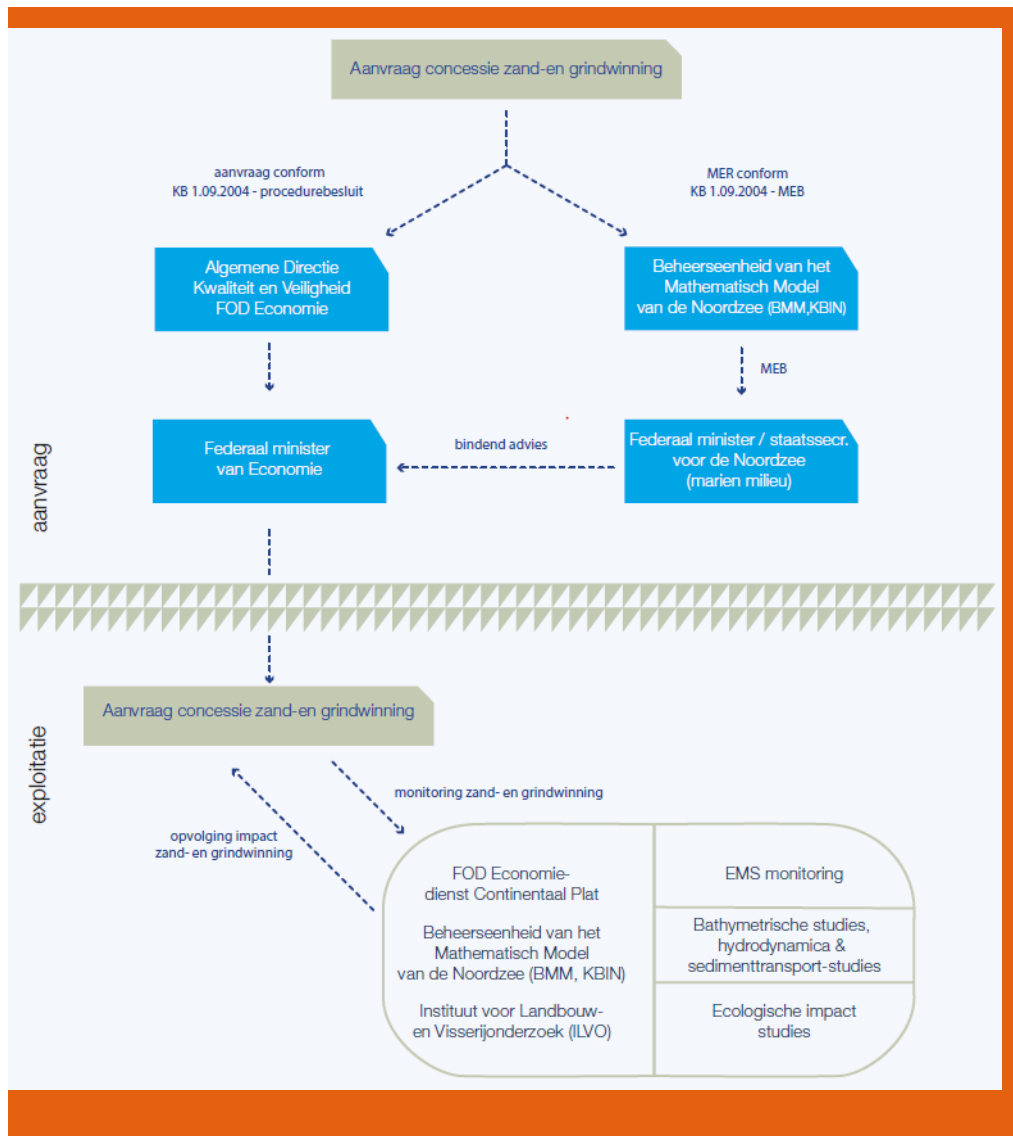
De ontginningsactiviteiten worden uitgevoerd met sleepopperzuigers. Het aangevraagde te ontginnen volume bedraagt 15 miljoen m<sup>3</sup> per opeenvolgende periode van 5 jaar (3 miljoen m<sup>3</sup>/jaar als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar).

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 zoals offshore windmolens.

## 2 PROCEDURE

De ontginning van zand of grind 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.

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



### 3 ALTERNATIEVEN

Voor dit MER werden twee scenario's uitgewerkt die getoetst werden naar hun impact. Bij **scenario 1 'Business as usual'** wordt maximaal uitgegaan van de situatie zoals ze zich op heden voordoet. Bij **scenario 2 'Maximale spreiding'** wordt aangenomen dat er een maximale ruimtelijke spreiding zal zijn van de extractieactiviteiten over de verschillende concessiezones (niet alleen een maximale spreiding over de diverse controlezones en sectoren, maar ook over de volledige oppervlakte binnen een bepaalde sector). Hiervoor is de totale maximaal te exploiteren hoeveelheid aggregaten zoveel mogelijk homogeen verdeeld over de zandbanken van de verschillende sectoren. Bij dit scenario is het belangrijk op te merken dat een echte homogene spreiding van de extractieactiviteiten een ideale situatie is die in de realiteit niet haalbaar is aangezien er niet kan vanuit gegaan worden dat er een homogene verdeling is van de verschillende aggregaattypes over de verschillende locaties en deelzones. Er kan ook niet vanuit gegaan worden dat het eenvoudig praktisch haalbaar is om effectief een homogene extractie te verwezenlijken. Scenario 2 zal eerder een weerspiegeling zijn van een *'best case scenario'*, aangezien uitgegaan wordt van een maximale ruimtelijke spreiding, en de impact per m<sup>2</sup> dus minimaal is.



SCENARIO 1: BUSINESS AS USUAL (BAU) IN CONTROLEZONES 1, 2 & 3					
Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector					
Sector 1a	Sector 2kb	Sector 2br	Sector 2od	Sector 3a	Sector 3b
6.940.000 m <sup>3</sup>	2.015.000 m <sup>3</sup>	4.030.000 m <sup>3</sup>	2.015.000 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
<b>6.940.000 m<sup>3</sup></b>	2015 1.646.000 m <sup>3</sup>			<b>0 m<sup>3</sup></b>	
	2016 1.629.000 m <sup>3</sup>				
	2017 1.612.000 m <sup>3</sup>				
	2018 1.595.000 m <sup>3</sup>				
	2019 1.578.000 m <sup>3</sup>				
<b>totaal over 5 jaar: 8.060.000 m<sup>3</sup></b>					
<b>15 miljoen m<sup>3</sup></b>					

SCENARIO 2: MAXIMALE SPREIDING IN CONTROLEZONES 1, 2 & 3					
Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector					
Sector 1a	Sector 2kb	Sector 2br	Sector 2od	Sector 3a	Sector 3b
5.577.264 m <sup>3</sup>	2.789.409 m <sup>3</sup>	3.631.437 m <sup>3</sup>	1.639.148 m <sup>3</sup>	605.752 m <sup>3</sup>	756.989 m <sup>3</sup>
<b>5.577.264 m<sup>3</sup></b>	2015 1.646.000 m <sup>3</sup>			<b>1.362.740 m<sup>3</sup></b>	
	2016 1.629.000 m <sup>3</sup>				
	2017 1.612.000 m <sup>3</sup>				
	2018 1.595.000 m <sup>3</sup>				
	2019 1.578.000 m <sup>3</sup>				
<b>totaal over 5 jaar: 8.060.000 m<sup>3</sup></b>					
<b>15 miljoen m<sup>3</sup></b>					

Feitelijk zal ook een hoeveelheid zand gewonnen kunnen worden in controlezone 4. Deze controlezone maakt evenwel geen onderdeel uit van voorliggend project, maar wordt wel mee besproken in het hoofdstuk van de 'Cumulatieve effecten'.

## 4 EFFECTBESCHRIJVING EN -BEOORDELING

### 4.1 Bodem

#### 4.1.1 Referentiesituatie

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

Controlezone 1 (sector 1a) beslaat het westelijk deel van de Thorntonbank, 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.

Controlezone 2 beslaat drie delen van Vlaamse Banken: Oostdyck, Buiten Ratel en Kwintebank. 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 referentieniveau. Vanaf 2015 is het centraal deel van de sector 2br (Buiten Ratel) gesloten gezien een depressie van 5 m diep ten opzichte van het referentieniveau werd vastgesteld.

De sectoren van controlezone 2 werden in het Marien Ruimtelijk Plan gherdefinierd, teneinde enerzijds een veiligheidszone rond een nieuw ankergebied te eerbiedigen en anderzijds de waardevolle grindbedden tussen de banken uit te sluiten.

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 (3a en 3b). 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. 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. Het zand van zone 3 is bijv. niet geschikt voor de bouwindustrie.

#### 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. 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 beide uitvoeringsalternatieven. Het verschil in verlaging van de zeebodem bij beide uitvoeringsscenario's is beperkt, namelijk 0,40 m (scenario 1) t.o.v. 0,12 m (scenario 2) over een opeenvolgende periode van 5 jaar.

**Bodem morfologie** – Het ontstaan van baggersporen heeft een tijdelijk en lokaal effect op de bodem morfologie. De wijziging in de hoogtes van zandduinen daarentegen is een permanent effect. 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 beide uitvoeringsalternatieven.

**Sedimentologische wijzigingen** – Voor scenario 1 (business as usual) is de kans groter dat er sedimentologische wijzigingen (verschuiving van korrelgroottes) in een of meerdere zones zullen optreden, gezien de ontginningsactiviteiten meer geconcentreerd zullen optreden in vergelijking met scenario 2, waarbij de ontginning maximaal gespreid wordt. Het effect bij scenario 2 wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect) (0), terwijl het effect bij scenario 1 als gering negatief (-) beoordeeld wordt.

## 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 en naar het ZW op de oostelijke bankflank.

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 de 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.

### 4.2.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

**Hydrodynamica en sedimenttransport** – Er wordt verondersteld dat scenario 1 (business as usual) potentieel een groter effect zal teweegbrengen op de stroming en het sedimenttransport dan scenario

2 (maximale spreiding), omdat de kans op een lokaal grotere verlaging van de bodemstructuur bij scenario 1 groter is en zodoende de kans op een significant effect op de waterstroming en het ruimtelijke erosie/depositie patroon groter is. Het effect van scenario 2 wordt daarom als gering negatief (-) beschouwd, terwijl het effect van scenario 1 als matig negatief (--) beoordeeld wordt. De impact op kustverdediging is verwaarloosbaar (0).

**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. Daarom wordt het effect van verhoging van de turbiditeit als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect) (0), bij beide uitvoeringsalternatieven.

**Sedimentatie van de turbiditeitspluim** – Sedimentatie van de turbiditeitspluim is 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 aldus de zeebodemintegriteit wordt het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim als matig negatief (--) beoordeeld voor scenario 1 (business as usual) en gering negatief (-) voor scenario 2 (maximale spreiding). Bij scenario 1 zijn de ontginningsactiviteiten immers ruimtelijk meer geconcentreerd, waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden, zodat de kans op het optreden van effecten op de zeebodemfuncties en de zeebodemintegriteit groter is dan bij scenario 2.

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

## 4.3 Fauna & Flora

### 4.3.1 Referentiesituatie

#### Macrobenthos

Vier 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. Daartussenin worden nog 6 overgangsgemeenschappen gedefinieerd. Deze worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten, diversiteit en dichtheid en worden elk in een specifieke en goed gedefinieerde omgeving waargenomen.

Controlezone 1 (sector 1a) bestaat uit een mix van *Abra*, *Nephtys* en *Ophelia* gemeenschappen. Vooral in de noordwestelijke regio van deze sector is er een dominantie van de *Ophelia* gemeenschap. Bij controlezone 2 is er sprake van dominantie van de *Nephtys* gemeenschap, hoewel ook de *Abra* (vooral in sector 2kb) en *Ophelia* (vooral in sector 2br) gemeenschappen plaatselijk sterk aanwezig zijn. Controlezone 3 is uitgesproken gekenmerkt door de *Abra* gemeenschap.

De waarderingsskaart voor macrobenthos 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, met enkele zeer weinig waardevolle vlekken. Controlezone 3 wordt voornamelijk gekarteerd als een zeer waardevol gebied.

#### Epibenthos & Visgemeenschappen

Uit bemonsteringen ter hoogte van de Buiten Ratel, Oostdyck, Thorntonbak en Hinderbanken blijkt dat de algemene temporele en ruimtelijke patronen, zoals gekend voor het Belgisch deel van de Noordzee, dominant zijn in het structuren van de epibenthos en visgemeenschappen van de ontginningsgebieden.

Temporele patronen – Verschillen in gemeenschappen werden vastgesteld tussen lente en herfst. Sommige soorten waren enkel in één seizoen aanwezig, zoals sprot 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 seizoenspatroon, werd een duidelijk ruimtelijk patroon binnen elk seizoen waargenomen:

- Ter hoogte van de Hinderbanken en de Oostdyck 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 sprong op sommige locaties.
- Ter hoogte van de Buiten Ratel en Thorntonbank 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 Thorntonbank. 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 Thorntonbank kwamen andere soorten voor in min of meer gelijke densiteiten, hoewel met een lichte dominantie van kleine pieterman op de top van de zandbank.

## Avifauna

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:

- 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, zoals de Westkust (omgeving De Panne-Westende), de haven van Zeebrugge, de kustpolders van de Zwinstreek...

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.

Het belang van de kustnabije zone komt duidelijk naar voor in de biologische waarderingskaart voor de zeevogels. Controlezones 1 en 3 worden op deze kaart als waardevol voor zeevogels aangeduid, terwijl controlezone 2 gedeeltelijk als waardevol beschouwd wordt.

## Zeezoogdieren

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. klimaatsveranderingen, met effecten op de voedselketen). 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.

Bruinvissen komen het hele jaar door voor in de Belgische zeegebieden, maar er is een duidelijk seizoenpatroon zichtbaar. Gedurende het grootste deel van het jaar komt minder dan 1 % van de Noordzeepopulatie voor in Belgische wateren, maar seizoenpatroon (lente-zomer) loopt dit aantal op tot meer dan 5 % van de populatie in de Noordzee.

Het is zeer moeilijk om binnen het BDNZ migratiecorridors te bepalen of om gebieden aan te duiden die meer of minder belangrijk zijn voor zeezoogdieren, gezien de mobiliteit van de zeezoogdieren, het grote gebied waarover populaties voorkomen en het onvoorspelbaar karakter van het voorkomen.

## Passende beoordeling

Controlezone 2 situeert zich binnen Habitatrichtlijngebied '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 1110<sup>2</sup> in het BNZ, 29 % van de *Lanice conchilega* aggregaties en 38 % van de grindbedden<sup>3</sup>. Op basis van de Europese Habitatrichtlijn (art. 6) en zijn verdere vertaling in het KB 14/10/2005, KB 05/03/2006 en KB 16/10/2012 dient een passende beoordeling opgemaakt te worden voor de zand- en grindwinningsactiviteiten binnen deze zone, daar deze activiteiten mogelijk significante gevolgen kunnen hebben voor de beschermde habitats.

#### 4.3.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

##### Macrobenthos

**Biotoopverlies** – Bij beide uitvoeringsscenario's treedt lokaal een belangrijk habitatverlies op door verwijdering van de toplaag van de zeebodem. Bij scenario 2 treedt het habitatverlies over een grotere oppervlakte op (meer verspreid), terwijl het habitatverlies bij scenario 1 meer geconcentreerd plaatsvindt. Gezien de ontginningsoppervlakte bij beide scenario's evenwel beperkt is in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ, wordt de impact van het habitatverlies voor beide 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 beide uitvoeringsalternatieven.

**Sedimentatie van de turbiditeitspluim** – Rekening houdend met de directe én indirect (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 matig negatief (--) beoordeeld voor scenario 1 (business as usual) en gering negatief (-) voor scenario 2 (maximale spreiding). Bij scenario 1 zijn de ontginningsactiviteiten immers ruimtelijk meer geconcentreerd, waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden, zodat de kans op het optreden van effecten op de zeebodemfuncties en de zeebodemintegriteit groter is dan bij scenario 2.

**Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het bentisch ecosysteem** – Zolang mariene aggregaatextractie plaatsvindt bij lage intensiteiten (zoals tot nu toe ter hoogte van de Oostdyck, Thorntonbank, 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.

Daarnaast blijkt er een reële kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, 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 scenario 1 (business as usual) zijn de ontginningsactiviteiten ruimtelijk meer geconcentreerd dan bij scenario 2 (maximale spreiding), waardoor de kans op het optreden van wijzigingen in sedimentsamenstelling bij scenario 1 groter is, en waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden. Daarom wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de

<sup>2</sup> Habitattype 1110 'Zandbanken', zoals vermeld in Bijlage I van de Habitatrichtlijn

<sup>3</sup> *Lanice conchilega* aggregaties en grindbedden zijn biotopen die beschouwd kunnen worden als Habitattype 1170 'Riffen' (zoals vermeld in Bijlage I van de Habitatrichtlijn), of als een 'special feature' onder het Habitattype 1110 'Zandbanken'.

structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem als matig negatief (--) beoordeeld voor scenario 1 en als gering negatief (-) voor scenario 2.

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

### Epibenthos & Visgemeenschappen

Het effect van **biotoopverlies en biotoopwijziging, verhoogde turbiditeit en mortaliteit** op het epibenthos en de visgemeenschappen wordt telkens als gering negatief (-) beoordeeld, voor beide uitvoeringsalternatieven.

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

### 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.

Er wordt op heden geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen vastgesteld. Bovendien is er op heden geen kennis van hoge gevoeligheid (mortaliteit) ten opzichte van mariene aggregaatextractie van specifieke soorten die van groot belang zijn in het dieet van de voorkomende zeevogel- en zeezoogdierensoorten in het BNZ.

Anderzijds kan mariene aggregaatextractie ook een tijdelijke facilitatie van de voedselbeschikbaarheid veroorzaken.

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 beide 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 beide 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 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. Bijgevolg wordt het effect van verstoring (inclusief geluid) ten gevolge van mariene aggregaatextractie als gering negatief (-) beoordeeld.

### Passende beoordeling

**Habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'** – Het fysisch habitat wordt enkel zeer lokaal, ter hoogte van de intensief ontgonnen zones binnen controlezone 2, beïnvloed. Het zandbank-geulen ecosysteem in zijn totaliteit wordt niet aangetast. Bovendien wordt een geleidelijke afname van het ontginbaar volume in controlezone 2 doorgevoerd, resulterend in een geleidelijke afname van de mate van verstoring van het habitattype 1110 binnen het Habitatrictlijngebied.

**Habitattype 1170: ‘Riffen – Grindbedden’** – Omwille van herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 en het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 wordt de directe impact van mariene aggregaatextractie op grindbedden binnen het Habitatrichtlijngebied ‘Vlaamse Banken’ tot een minimum herleidt.

Anderzijds blijkt er een reële 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.

**Habitattype 1170 ‘Riffen – Laniche aggregaties’** – De *Lanice conchilega* aggregaties binnen het SBZ-H ‘Vlaamse Banken’ zijn voornamelijk vlak voor de kust gesitueerd zijn, terwijl controlezone 2 zich dieper in zee bevindt.

**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.

**Besluit** – Er worden geen significante negatieve effecten verwacht worden op Habitatrichtlijngebied ‘Vlaamse Banken’ en de soort bruinvis.

De mogelijke indirecte effecten op grindbedden ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) vormen wel een leemte in de kennis en dienen verder onderzocht te worden.

## 4.4 Lucht & Klimaat

### 4.4.1 Referentiesituatie

In de kustzone heerst een 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 pollutanten voorspeld 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 pollutanten in deze zones, die het gevolg is van een daling van de uitstoot.

Ro-ro-schepen en containerschepen vertegenwoordigen samen ongeveer de helft van de totale zeevaartemissies in 2014. Dit is niet verwonderlijk, gezien het belang van deze goederentypes in de trafiek van de Vlaamse havens.

### 4.4.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

Het aandeel van de emissies van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart is beperkt, voor beide scenario's. Gezien bovendien de hoeveelheid te ontginnen materiaal in controlezones 1, 2 en 3 (in totaliteit) nagenoeg gelijk blijft ten opzichte van de huidige situatie en gezien de voortschrijdende dalende uitstoot van luchtverontreinigende componenten (door stelselmatige implementatie van diverse normen en vlootvernieuwing), kan aangenomen worden dat de impact van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de luchtkwaliteit eerder zal afnemen ten opzichte van de huidige situatie, of ten minste gelijk zal blijven. Het effect van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de luchtkwaliteit wordt daarom als gering negatief (-) beoordeeld.

## 4.5 Geluid

### 4.5.1 Referentiesituatie

Het natuurlijk achtergrondgeluidsniveau onder water ligt ongeveer tussen 90 en 100 dB (re 1µPa) 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 propellerlawai en het geluid afkomstig van de stromingen zorgen voor een verhoging van het omgevingsgeluidsniveau onder water. Het kanaal tussen de UK en het vaste land 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 heiactiviteiten bij de constructie van windturbines zijn belangrijke antropogene geluidsbronnen.

Boven water, in volle zee, wordt het achtergrondgeluidsniveau geraamd op  $35 \pm 5$  dB(A).

### 4.5.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

Het **onderwatergeluid ten gevolge van mariene aggregaatextractie (het baggeren op zich)** is bij gunstige weersomstandigheden tot op enkele kilometers van de bron significant hoger dan het aanwezig achtergrondgeluid. 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, is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd. Het effect van mariene aggregaatextractie (activiteit binnen de controlezones) op het geluidsklimaat onder en boven water wordt als gering negatief (-) beoordeeld.

De invloed van de **voorbijvarende sleepopperzuigers op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water** is beperkt ten opzichte van de huidige scheepvaart. 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). Gezien de beschouwde activiteit 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. Het effect van de scheepsbewegingen ten behoeve van mariene aggregaatextractie en van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten op het geluidsklimaat wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

## 4.6 Zeezicht & Cultureel erfgoed

### 4.6.1 Referentiesituatie

#### Zeezicht

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 dagtoeristen als voor de verblijfstoeristen. 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.

#### Cultureel erfgoed

Het begrip 'maritiem archeologisch erfgoed' dekt een zeer grote lading:

- Scheepswrakken en andere wrakken (o.a. vliegtuigen);
- In zee, rivieren of andere waterpartijen verdrongen nederzettingen of andere sporen of resten van menselijke activiteiten onder water en hun paleolandschappelijke context;



- 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.

#### 4.6.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

##### Zeezicht

Er is geen sprake van een toename van de **verstoring van het zeezicht** door de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 gezien het gaat om een verderzetting van de reeds bestaande activiteit. 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 (0) beschouwd.

##### Cultureel erfgoed

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 handleiding van het SeArch project (van zodra beschikbaar), wordt het effect als gering negatief (-) beoordeeld.

### 4.7 Verenigbaarheid met andere activiteiten

#### 4.7.1 Referentiesituatie

In de Belgische mariene wateren vinden, naast zand- en grindwinning, tal van activiteiten plaats. Volgens het Marien Ruimtelijk Plan (KB van 20 maart 2014) vertonen de controlezones 1, 2 en 3 voor de winning van mariene aggregaten een overlap in ruimtelijk gebruik met volgende activiteiten:

- de visserij;
- de zones voor kabels en pijpleidingen;
- de zones voor militaire activiteiten;
- een van de zones voor het storten van baggerspecie;
- toerisme en recreatie.

Bovendien liggen de controlezones in de nabijheid van diverse belangrijke scheepvaartroutes, twee ankerzones en een zone voor aquacultuur.

#### 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 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 indirect effect is eveneens beperkt gezien in het BNZ tot op heden geen duidelijke algemene impact wordt waargenomen van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de visserij als gering negatief (-) beschouwd.

**Maricultuur (aquacultuur op zee)** – Mariene aggregaatextractie heeft mogelijke ecotoxicologische effecten op de (potentieel toekomstig) gekweekte organismen in de zones voor maricultuur door het potentieel vrijkomen van toxische stoffen bij de ontginningsactiviteit. Door de sterke stroming van het zeewater treedt echter een zodanig snelle verdunning op dat het effect van mariene aggregaatextractie in het BNZ op de maricultuur als verwaarloosbaar (0) beschouwd wordt.

**Scheepvaart** – De controlezones voor zand- en grindwinning vertonen geen overlap met de belangrijkste scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen.

Wel kan er overal binnen de winningszones scheepstrafiek optreden. Dit gedeelde ruimtegebruik brengt een risico op aanvaringen tussen schepen met zich mee. Voor een bespreking en beoordeling van het risico op aanvaringen wordt verwezen naar het Hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten'.

**Baggeren en storten** – Er worden geen ruimtelijke conflicten vastgesteld tussen mariene aggregaatextractie en baggerwerkzaamheden (inclusief het storten van baggerspecie). Het effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

**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 geen effect (0) op de stabiliteit van de windturbines en de mogelijke toekomstige energie-atollen verwacht.

Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar effect (0) op kabels en pijpleidingen, mits inachtneming van de geldende voorschriften en veiligheidsperimeters.

**Kustverdediging** – Mariene aggregaatextractie heeft een mogelijke directe impact (verhoogde golfimpact bij storm) en indirecte impact (kusterosie) op kustverdediging. Beide effecten worden als verwaarloosbaar (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.

**Militaire activiteiten** – Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar 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.

**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 (0) beschouwd.

## 4.8 Veiligheidsaspecten

### 4.8.1 Referentiesituatie

#### Scheepvaart

De Belgische zeehavens zijn gesitueerd aan enkele van de drukste scheepvaartroutes ter wereld, met meer dan 150.000 scheepsbewegingen per jaar, in de zogenaamde Le Havre-Hamburg range. Ongeveer 15% van deze schepen zijn tankers (olie-, chemicaliën- en gastankers), en bijna de helft (ongeveer 50%) containerschepen en RoRo's (Roll-on Roll-off schepen). Ladingen van olie en andere schadelijke of (milieu)gevaarlijke stoffen worden grotendeels vervoerd aan boord van tankers, containerschepen en RoRo's. Een opvallende tendens hierbij is dat het maritiem transport over de jaren heen gestaag blijft toenemen, wat zich niet zozeer vertaalt in 'meer schepen' in het BNZ, maar vooral in een sterke toename in de gemiddelde scheepsgrootte.

#### 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... 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 vastgesteld. De reden van de algemeen dalende tendens kan worden gevonden in het strengere beleid en wetgevingskader aangaande veiligheid van en pollutie door schepen enerzijds en anderzijds door het ontradende karakter van de huidige toezichtmiddelen. Daarentegen wordt bij de observatievluchten wel een stijgende trend vastgesteld van operationele lozingen van andere schadelijke stoffen dan olie.

#### 4.8.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

**Scheepvaartveiligheid** – Voortbouwend op de besluiten van de MER's van 2006 en 2010 kan aangenomen worden dat de kans op het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 klein is. De toename van het risico op scheepsongevallen ten opzichte van de actuele situatie door het stijgende belang van controlezone 1 is verwaarloosbaar. Het effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de scheepvaartveiligheid wordt daarom als gering negatief (-) beoordeeld.

**Risico op olieverontreiniging** – Er wordt besloten dat de kans op een olieverontreiniging zeer gering is. Het grootste gevaar op stranding van een olievlek is afkomstig bij een lozing in sectoren 3a en 2kb (bij hoge 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.

Vooraf de avifauna, en mogelijk ook zeezoogdieren, zullen de belangrijkste korte termijn 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 mogelijk 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 de 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 (Biologische diversiteit), D2 (Niet-inheemse soorten), D4 (Mariene voedselketens), D6 (Integriteit van de zeebodem), D7 (Hydrografische eigenschappen), D8 (Verontreiniging) en D11 (Onderwatergeluid).

**D1/D4/D6** – Omwille van de herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2, het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 en de geleidelijke afname van het ontginbaar volume in controlezone 2 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 descriptoren dus niet.

De mogelijke indirecte effecten ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) vormen wel een leemte in de kennis en dienen verder opgevolgd te worden.

**D6** – Voor descriptor D6 (integriteit van de zeebodem) 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.

- In het nabije veld (ter hoogte van intensief ontgonnen zones) treden veelal sedimentologische wijzigingen op; er ontstaat een meer heterogeen habitat, 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. Voor dit aspect is een significante impact op de zeebodemintegriteit en het behalen van de Goede Milieutoestand voor D6 bijgevolg niet uit te sluiten.

Gezien de huidige heersende leemten in de kennis aangaande dit effect, is in eerste instantie verder onderzoek en monitoring aangewezen. Indien hieruit blijkt 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', 'Water' en 'Fauna en Flora', 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 condities) verwacht wordt.

**D8** – Het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 klein is. 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.

**D11** – Globaal wordt besloten dat de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 geen positieve tendens zal veroorzaken in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaainiveaus gezien er sprake is van een verderzetting van een bestaande activiteit. De mariene aggregaatextractie hypothekeert de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor descriptor D11 dus niet.

## 5 CUMULATIEVE EFFECTEN

De mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 kan in combinatie met de mariene aggregaatextractie in controlezone 4 leiden tot een cumulatie van effecten. Daarnaast kunnen eveneens cumulatieve effecten optreden ten gevolge van mariene aggregaatextractie in combinatie met andere menselijke activiteiten op zee die (deels) gelijksoortige effecten veroorzaken:

- De bouw en exploitatie van windparken in het BNZ;
- De aanleg van de HVDC interconnector tussen de UK en België; de Nemo Link;
- Baggeren en storten van baggerspecie in het BNZ;
- Visserij, in het bijzonder de bodemberoerende visserij.

In veel gevallen is het cumulatief effect **gelijk aan de som van de effecten** van de individuele activiteiten ( $1+1=2$ ). Een voorbeeld is het cumulatief effect op bodem van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4.

In enkele gevallen is het cumulatief effect **kleiner dan de som van de effecten** van de individuele activiteiten ( $1+1>1$ ):

- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met storten van de baggerspecie: cumulatieve impact op bodem;

- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4: cumulatieve impact op turbiditeit (water).

Ten slotte zijn er de diverse aspecten waarbij het cumulatief effect (mogelijk) **groter is dan de som van de effecten** van de individuele activiteiten ( $1+1 < 1$ ):

- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met bodemberoerende visserij: cumulatieve impact op bodem;
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4: cumulatieve impact van sedimentatie van de turbiditeitspluim (water);
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met alle andere relevante activiteiten: cumulatieve impact op macrobenthos (Fauna & Flora);
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met alle andere relevante activiteiten: cumulatieve impact op epibenthos & visgemeenschappen (Fauna & Flora);
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met alle andere relevante activiteiten: cumulatieve impact op geluid onder water (geluid) en op zeezoogdieren (Fauna & Flora);
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met alle andere relevante activiteiten: cumulatieve impact op scheepvaartveiligheid (veiligheidsaspecten).

Cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3 in combinatie met	Mariene aggregaatextractie in controlezone 4	Windparken	Nemo Link	Baggeren en storten van baggerspecie	Visserij
Bodem	S	S	S	S <S	>S ?
Water	S <S S of >S ?	S	S	S	S
Fauna & Flora: macrobenthos	>S				
Fauna & Flora: epibenthos & visfauna	>S				
Fauna & Flora: zeezoogdieren	>S				
Lucht	S				
Geluid	>S				
Cultureel erfgoed	S				
Verenigbaarheid met andere activiteiten	<i>Zie scheepvaartveiligheid</i>				
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 controlezones 1, 2 en 3, een verderzetting van een reeds bestaande activiteit betreft. De besproken cumulatieve effecten zijn op heden reeds aanwezig, en zullen naar aanleiding van de verderzetting van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 (op nagenoeg dezelfde wijze, afgezien van enkele verschuivingen in het belang van bepaalde sectoren naar aanleiding van juridische randvoorwaarden en noden van de sector) niet of nauwelijks wijzigen in de toekomst. Er is dus geen sprake van een 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.

De mogelijke effecten van sedimentatie in het verre veld dienen in meer detail onderzocht te worden binnen het lopende monitoringsprogramma.

Daarnaast is monitoring aangewezen 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 controlezone 2 en 4 op de waardevolle grindbedden.

## 7 GRENDOVERSCHRIJDEND 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, 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 en fauna & flora (macrobenthos).

- Doordat (intensieve) winning ingrijpt op het volume van de zandbanken (permanent effect op de bathymetrie, evenwel lokaal en niet-cumulatief), kan dit leiden tot een verstoorde morfologie en globale sedimentdynamiek. Op zijn beurt kan dit leiden tot veranderende stromingspatronen en afwijkende erosie/sedimentatiepatronen.
- 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. De tot op heden waargenomen biologische wijzigingen blijven evenwel beperkt.
- 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 op heden een leemte in de kennis en dienen verder onderzocht te worden.

Deze belangrijkste effecten worden als **gering tot matig negatief** beoordeeld. Bij scenario 1 (business as usual) worden enkele effecten een gradatie negatiever beoordeeld ten opzichte van scenario 2 (maximale spreiding). Bij scenario 1 zijn de ontginningsactiviteiten immers ruimtelijk meer geconcentreerd, waardoor diverse effecten een grotere kans op optreden hebben in vergelijking met scenario 2, waarbij de ontginning maximaal gespreid wordt. Zowel bij scenario 1 als bij scenario 2 blijven alle effecten evenwel steeds aanvaardbaar (maximaal matig negatief).

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

Effect	Beoordeling	
	Scenario 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
<b>BODEM</b>		
Verwijdering substraat – Wijzigingen bathymetrie zeebodem	--	--
Morfologische wijzigingen	--	--
Sedimentologische wijzigingen	-	0
<b>WATER</b>		
Impact op hydrodynamica en sedimenttransport	--	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhoging van turbiditeit</li> <li>• Sedimentatie turbiditeitspluim</li> </ul>	0 --	0 -
Impact op waterkwaliteit	0	0
<b>FAUNA &amp; FLORA – Macrobenthos</b>		
Biotoopverlies	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhoging turbiditeit</li> <li>• Sedimentatie turbiditeitspluim</li> </ul>	0 --	0 -
Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem	--	-
Ecotoxicologische effecten	0	0
<b>FAUNA &amp; FLORA – Epibenthos &amp; Visgemeenschappen</b>		
Biotoopverlies en biotoopwijziging	-	-
Verhoogde turbiditeit	-	-
Mortaliteit	-	-
Ecotoxicologische effecten	0	0
<b>FAUNA &amp; FLORA – Avifauna &amp; Zeezoogdieren</b>		
Voedselbeschikbaarheid	0	0
Verhoogde turbiditeit	0	0
Verstoring	-	-
<b>LUCHT &amp; KLIMAAT</b>		
Effect op luchtkwaliteit	-	-

Effect	Beoordeling	
	Scenario 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
<b>GELUID</b>		
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	-	-
Effect van scheepsbewegingen ten behoeve van mariene aggregaatextractie	0	0
Effect van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten	0	0
<b>ZEEZICHT &amp; CULTUREEL ERFGOED</b>		
Effecten op zeezicht	0	0
Effecten op cultureel erfgoed	-	-
<b>VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN</b>		
Effecten op visserij	-	-
Effecten op aquacultuur	0	0
Effecten op scheepvaart	<i>Zie discipline 'Veiligheidsaspecten'</i>	
Effecten op baggeren en storten	0	0
Effecten op energie	0	0
Effecten op kustverdediging	0	0
Effecten op militaire activiteiten	0	0
Effecten op toerisme en recreatie	0	0
<b>VEILIGHEIDSASPECTEN</b>		
Scheepvaartveiligheid	-	-
Risico op olieverontreiniging	-	-



# MILIEUEFFECTENRAPPORT voor de extractie van mariene aggregaten in controlezones 1, 2 en 3

## 1 INLEIDING

### 1.1 BEKNOPTE VOORSTELLING VAN HET PROJECT

Voorliggend milieueffectenrapport werd opgemaakt voor de zand- en grindwinning uitgevoerd in controlezone 1, 2 en 3 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 en 3.

De ontginningsactiviteiten worden uitgevoerd met sleepopperzuigers. Het aangevraagde te ontginnen volume bedraagt 15 miljoen m<sup>3</sup> per opeenvolgende periode van 5 jaar (3 miljoen m<sup>3</sup>/jaar als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar).

### 1.2 DE INITIATIEFNEMERS EN HET TEAM VAN DESKUNDIGEN

#### 1.2.1 Initiatiefnemers

De initiatiefnemers van het project zijn volgende 3 partijen:

- Zeegra vzw;
- Vlaamse Overheid, departement Mobiliteit en Openbare Werken, Maritieme Dienstverlening en Kust, Afdeling Kust;
- 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 gebaggerde 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 gebaggerde zeegranulaten te verdedigen en te bevorderen, en in het bijzonder deze van de aangesloten leden. Dit omvat voornamelijk:

1. Door elke actie, publicatie, publiciteit, promotie en ieder ander middel, het gebruik van gebaggerde zeegranulaten te bevorderen.
2. Deze bedrijfstak vertegenwoordigen en in haar naam optreden bij de overheid en/of iedere openbaar of privaats organisme waarvan de bevoegdheid deze nijverheid aanbelangt.
3. Seminars, conferenties en werkvergaderingen organiseren, het opstellen van brochures en statistieken, en verder het verspreiden van informatie van algemeen of bijzonder belang.
4. 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.
5. 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...
6. 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: Philippe De Staercke
BELMAGRI N.V.	Alverbergstraat 5, 3500 Hasselt Tel: 011/25 38 73; Fax: 011/25 48 46 Contactpersoon: Luc Severyns
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: L. Lockefer
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.	Terhulpesteenweg 185, 1170 Brussel Tel: 02/6783715; Fax: 02/678.37.02 Contactpersoon: Christophe Huyghebaert
KESTELEYN N.V.	Zuiddok Zuid Kaai 0430, 9000 Gent-Zeehaven Tel: 09/223 29 81; Fax: 09/233 05 09 Contactpersoon: Patrick Vercammen
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: Daniël Talpe

Zeegra vzw wordt op dit moment 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:

1. 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.
2. 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.
3. 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 kustvissershavens in Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge;
  - en van de zeedijkwandelwegen, de badstranden en de duingebieden voor het verhogen van de toeristische en recreatieve kustbeleving.
4. 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.
  5. Tot slot zorgt de afdeling Kust via het Oceanografische Meteorologische Station voor een exclusief zee- en kustweerbericht.

Huidig afdelingshoofd Afdeling Kust is Ir. Kathleen Bernaert. Ing. Elias Van Quickelborne is contactpersoon voor deze studie (tel. + 32 (0)59/55 42 90, fax. +32 (0)59/50 70 37, [Elias.vanquickelborne@mow.vlaanderen.be](mailto:Elias.vanquickelborne@mow.vlaanderen.be)).

### 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:

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

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 dhr. ir. Freddy Aerts. Contactpersoon voor deze studie is mevr. ir. Chantal Martens (tel. +32 (0)3 222 08 22, fax. +32 (0)3 231 20 62, [chantal.martens@mow.vlaanderen.be](mailto:chantal.martens@mow.vlaanderen.be)).

## 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	Lic. Riet Durinck
Inleiding, projectbeschrijving, juridische en beleidsmatige randvoorwaarden, beschrijving van de alternatieven	Lic. Riet Durinck, MSc. Ing. Kris Casteleyn, Ir. Karen Polfliet
Bodem en Water	Lic. Dirk Libbrecht, Lic. Riet Durinck
Fauna en Flora	Lic. Riet Durinck
Lucht & klimaat	Lic. Riet Durinck
Geluid	Ing. Ann Himpens, Lic. Riet Durinck
Zeezicht & cultureel erfgoed	Lic. Riet Durinck
Verenigbaarheid met andere activiteiten	Lic. Riet Durinck
Veiligheidsaspecten	Lic. Riet Durinck
Algemeen kwaliteitsbeheer	MSc. Ing. Kris Casteleyn

## 1.3 PROCEDURE

De ontginning van zand of grind 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<sup>4</sup>. Daarnaast stipuleert het KB van 1 september 2004 - milieueffectenbeoordeling<sup>5</sup> (MEB) dat een milieueffectenrapport (MER) moet ingediend worden bij de Beheerseheid 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). De juridische en beleidsmatige context wordt meer in detail besproken binnen Hoofdstuk 3.

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 rapport vormt het MER dat de initiatiefnemers als onderdeel van hun lopende of toekomstige concessieaanvraag (zullen) gebruiken.

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

<sup>4</sup> 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

<sup>5</sup> 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

### 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;
- 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)

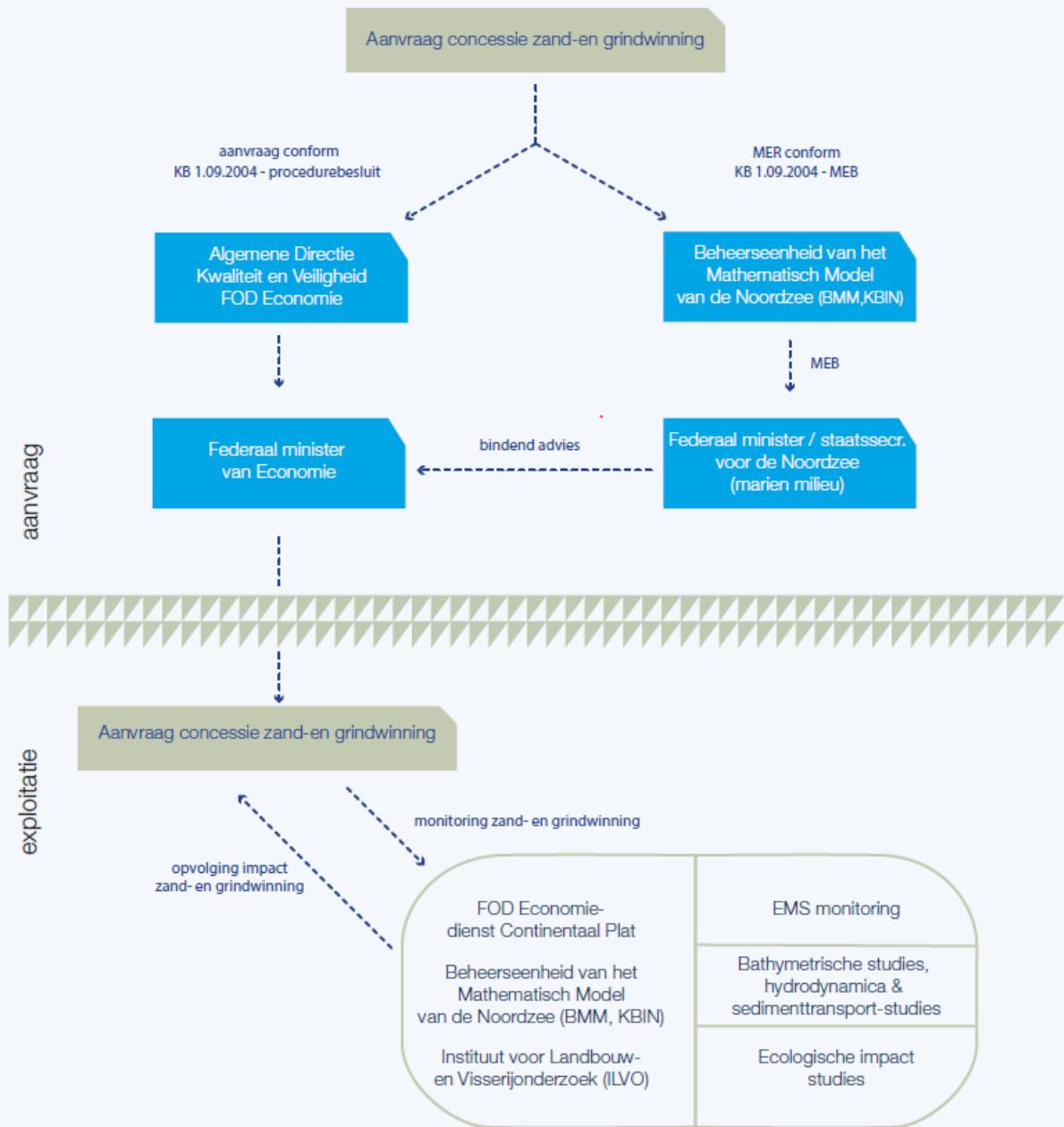
De BMM geeft advies of een voorgenomen activiteit toegelaten kan worden of niet. Hierbij wordt rekening gehouden met:

- 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.

### PROCEDURE AANVRAAG CONCESSIEVERGUNNING EN EXPLOITATIE ZAND- EN GRINDWINNING OP HET BNZ



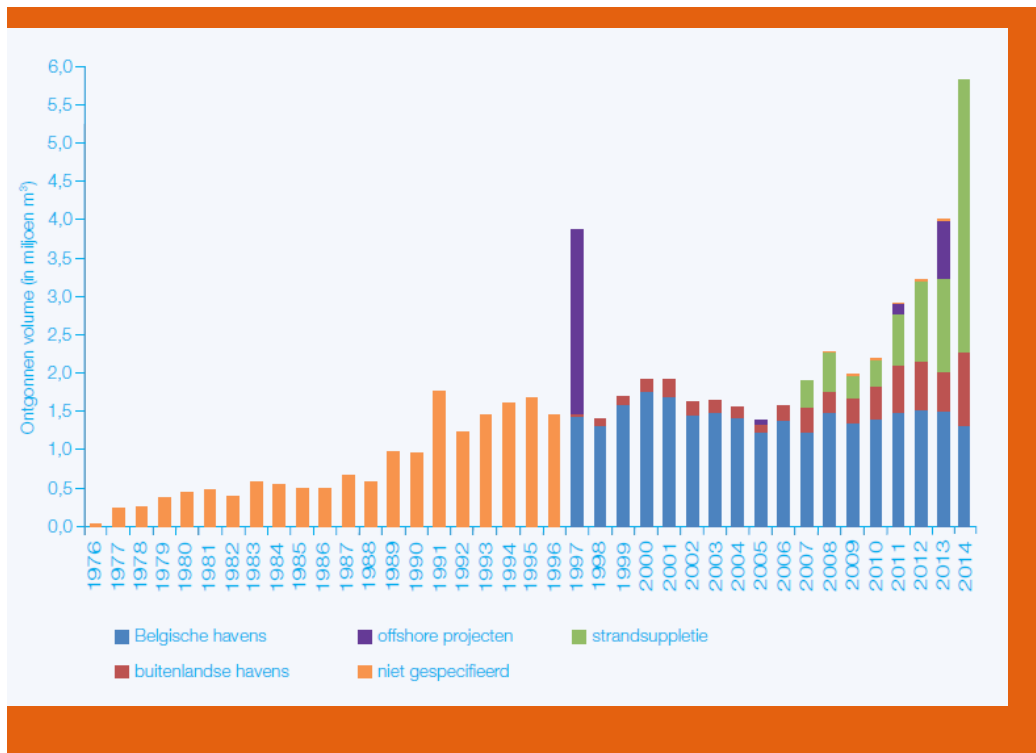
Figuur 1.3.1: Schematisch overzicht van de procedure voor de aanvraag van een concessievergunning en exploitatie van zand- en grindwinning op het Belgisch deel van de Noordzee (Van Lancker *et al.*, 2015)

## 2 PROJECTBESCHRIJVING

### 2.1 DOELSTELLING EN MOTIVERING VAN HET PROJECT

De zand- en grindontginning in het Belgisch Deel van de Noordzee startte in 1976. Er wordt voornamelijk zand gewonnen met een jaarlijks volume dat de voorbije tien jaar schommelde tussen 1,5 en 3 miljoen m<sup>3</sup> (Figuur 2.1.1). In 2014 was dit volume aanzienlijk hoger met meer dan 5,5 miljoen m<sup>3</sup>, grotendeels door uitvoering van het Masterplan Kustveiligheid. Een ander piekvolume van ongeveer 4 miljoen m<sup>3</sup> werd bereikt in 1997 als gevolg van de constructie van onderzeese gasleidingen (Interconnector en NorFra). Tussen 2003 en 2010 werd meer dan 75% van het sediment geëxploiteerd in zone 2, met een graduele shift van sector 2kb naar 2br. Grind wordt niet ontgonnen omwille van de uiterst beperkte aanwezigheid in de vergunde gebieden (Van Lancker *et al.*, 2015).

De sedimenten van het Belgisch Continentaal Plat (BCP) worden enerzijds aangewend voor de kustbescherming (zandsuppleties) en andere maritieme werken zoals offshore windmolens. Anderzijds vormt het sediment op het BCP 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 (Van Lancker *et al.*, 2015).



Figuur 2.1.1: Evolutie van de ontginning van zeezand in het BNZ (binnen controlezones 1, 2, 3 én 4) tussen 1976 en 2014 (Bron: FOD Economie, dienst Continentaal Plat) (Van Lancker *et al.*, 2015)

### 2.1.1 Doelstellingen voor Zeegra vzw

De doelstelling van Zeegra vzw is in hoofdzaak zand van de zeebodem exploiteren. Indien er een vraag is naar grind, kan er ook in beperkte mate aan grindexploitatie gedaan worden. Deze activiteit wordt mede uitgevoerd door 9 bedrijven, hieronder opgesomd, in de exploitatiezones waarvoor ze een concessie bezitten. Voorliggend MER heeft betrekking op de maximale juridisch toegestane aggregaatextractie activiteiten binnen voor de controlezones 1, 2 en 3 (inclusief de ontginningen van de Vlaamse Overheid). Tabel 2.1.1 geeft een overzicht van de concessiehouders voor zandwinning op het BNZ met het toegekend maximaal ontginningsvolume voor 2014. *Nota: niet alle private concessiehouders zijn aangesloten bij Zeegra vzw.*

De extractie van zand is sterk toegenomen gedurende de laatste jaren, mede door de goede kwaliteit ervan en hun uiteenlopende toepassingsmogelijkheden (Degrendele *et al.*, 2005). Zeezand wordt meer en meer gegeerd omdat zandgroeven op land stilaan uitgeput raken. Het wordt alsmat moeilijker verlenging te verkrijgen voor de bestaande vergunningen. Bovendien is zeezand zeer zuiver en homogeen.

Tabel 2.1.1 : Overzicht van de concessiehouders voor zandwinning op het BNZ met het toegekend maximaal ontginningsvolume voor 2016 (Bron: FOD Economie, dienst Continentaal Plat) (Van Lancker *et al.*, 2015)

Concessiehouder	Toegekend maximaal ontginningsvolume voor 2016
Charles Kesteleyn NV	100.000 m <sup>3</sup>
Dranaco NV	100.000 m <sup>3</sup>
Satic NV	150.000 m <sup>3</sup>
TV Zeezandexploitatie NV	175.000 m <sup>3</sup>
Alzagri NV	200.000 m <sup>3</sup>
CEI-De Meyer NV (gaat binnenkort over in Van Oord Belgium NV)	140.000 m <sup>3</sup>
Belmagri NV	500.000 m <sup>3</sup>
CBR Cementbedrijven NV	600.000 m <sup>3</sup>
De Hoop Bouwgrondstoffen NV	150.000 m <sup>3</sup>
DEME Building Materials NV	850.000 m <sup>3</sup>
DC Industrial NV	500.000 m <sup>3</sup>
Nieuwpoortse Handelsmaatschappij NV	550.000 m <sup>3</sup>
Betoncentrale Van den Braembussche NV	100.000 m <sup>3</sup>



## 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.

Hierbij wordt steeds aandacht besteed aan *beneficial use* en het gebruiken van zand dat aansluit bij de karakteristieken van het zand van het natuurlijk strand. Het zand voor kustverdediging moet op vlak van granulometrie aan een aantal voorwaarden voldoen. In feite wordt zand gewenst met een D50 van de orde van minstens 200 – 350 micron. Ecologische suppleties of vooroever-suppleties kunnen een andere korrelverdeling vereisen.

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 m<sup>3</sup> zand nodig. In de periode herfst 2013 – lente 2014 was er een piek in het ontgonnen volume zand voor strandsuppletie. 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 m<sup>3</sup> zand ontgonnen, voornamelijk in sector 4c en 3a (Van Quickelborne, 2014).

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 <sup>3</sup> / jaar*	01/08/2012 – 31/07/2022
CP24/3	Zone 3 (Sierra Ventana)	1.200.000 m <sup>3</sup> / jaar	01/08/2012 – 31/07/2022
CP24/4	Zone 4 (Hinderbanken)	20.000.000 m <sup>3</sup> / 10 jaar	01/09/2011 – 31/08/2021

\*jaarlijkse volumevermindering cf. Habitatrichtlijngebied

## 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. Zo werd in 2013 de verdere uitbouw van het sterneneiland te Zeebrugge gerealiseerd. De volgende jaren worden volgende werken gepland:

- verdere uitbouw van de LNG terminal in de haven van Zeebrugge;
- infrastructuurwerken binnen de Noordzeehavens (werken aan kaaimuren, bodembescherming...);
- ophoging van terreinen binnen de Noordzeehavens.

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.

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 m<sup>3</sup> binnen controlezone 3a tussen 2012 en 2022.

## 2.2 RUIMTELIJKE SITUERING

In het marien ruimtelijk plan (KB van 20 maart 2014, zie § 4.1.1) worden de zones voor zand- en grindwinning wettelijk afgebakend. Daarnaast wordt ook een referentiezone vastgelegd waar zand- en grindwinning verboden is teneinde de impact op het milieu te kunnen monitoren. Deze zone situeert zich op de Thorntonbank (zone THBREF).

De geografische afbakening en de toegankelijkheid 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 met betrekking tot de toekenningsprocedure<sup>6</sup> (zie Tabel 2.2.1 en Kaart 1, recent gewijzigd door het KB van 19 april 2014<sup>7</sup>) (zie ook Hoofdstuk 3 'Juridische en beleidsmatige context'). In totaal zijn 3 controlezones afgebakend in 2004 en opgedeeld in sectoren waarvoor concessies kunnen bekomen worden. Een 4<sup>e</sup> controlezone werd afgebakend in 2010, waarbij op basis van nieuwe exploratiegegevens 4 nieuwe sectoren werden afgebakend.

Tabel 2.2.1 : Overzicht van de verschillende controlezones voor zand- en grindwinning in het Belgisch deel van de Noordzee (Van Lancker *et al.*, 2015)

Controlezone	Sector	Locatie	Toegankelijkheid
1	a	Thorntonbank	Open, behalve gebied THBREF
	kb	Kwintebank	Open, behalve KBMA en KBMB
2	br	Buiten Ratel	Vanaf 2015 is het centraal deel van de sector 2br gesloten (BRMC)
	od	Oostdyck	Open
3	a	Sierra Ventana	Open
	b	Sierra Ventana	Gesloten zolang sector gebruikt wordt als baggerspecieloswal. De sectoren 3a en 3b zijn afwisselend open voor ontginning.
	a	Noordhinder	Open
4	b	Oosthinder-noord	Open
	c	Oosthinder-zuid	Open
	d	Westhinder	Open

<sup>6</sup> 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

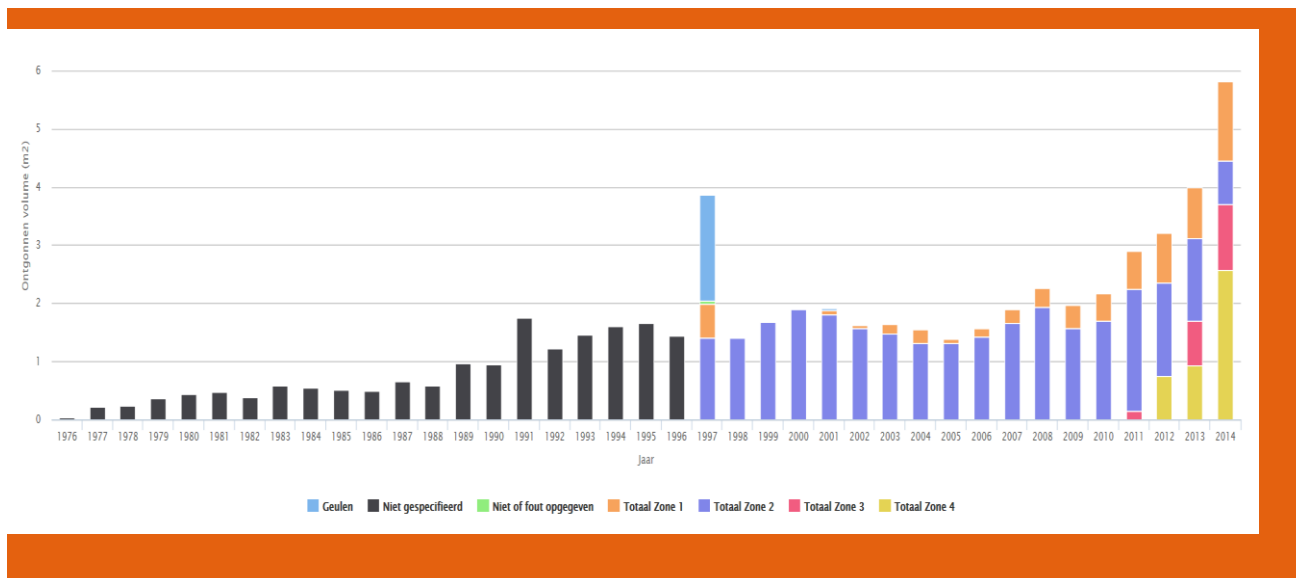
<sup>7</sup> Koninklijk Besluit van 19 april 2014 tot wijziging van verscheidene KB's betreffende de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat

Tabel 2.2.2 : Coördinaten van de zones afgebakend voor de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat (in projectie WGS 84) (KB van 19 april 2014)

Controlezone	Sector	Locatie	Coördinaten
1	a	Thorntonbank	1° 51.50614 N 2.95148 O
			2° 51.47233 N 2.80365 O
			3° 51.48617 N 2.73482 O
			4° 51.54534 N 2.79498 O
			5° 51.55342 N 2.87281 O
2	kb	Kwintebank	1° 51.24227 N 2.57503 O
			2° 51.30022 N 2.65958 O
			3° 51.32143 N 2.66700 O
			4° 51.33774 N 2.68201 O
			5° 51.33616 N 2.72082 O
			6° 51.30457 N 2.69255 O
			7° 51.28875 N 2.67840 O
			8° 51.25066 N 2.64432 O
			9° 51.23233 N 2.60415 O
			10° 51.24227 N 2.57503 O
2	br	Buiten Ratel	1° 51.33930 N 2.63937 O
			2° 51.33867 N 2.65905 O
			3° 51.28529 N 2.60999 O
			4° 51.25753 N 2.57048 O
			5° 51.25849 N 2.56015 O
			6° 51.27116 N 2.53948 O
			7° 51.28855 N 2.56126 O
			8° 51.29777 N 2.53901 O
			9° 51.32171 N 2.56506 O
			10° 51.32843 N 2.57837 O
			11° 51.33930 N 2.63937 O
3	od	Oostdyck	1° 51.34844 N 2.52247 O
			2° 51.34822 N 2.52230 O
			3° 51.34262 N 2.51761 O
			4° 51.32588 N 2.51781 O
			5° 51.27555 N 2.46878 O
			6° 51.28155 N 2.43704 O
			7° 51.29070 N 2.45297 O
			8° 51.34784 N 2.50587 O
			9° 51.34933 N 2.51831 O
			10° 51.34844 N 2.52247 O
3	A	Sierra Ventana	1° 51.42417 N 2.99866 O
			2° 51.42417 N 3.05699 O
			3° 51.44084 N 3.05699 O
			4° 51.44085 N 2.99865 O
3	b	Sierra Ventana	1° 51.44082 N 3.05696 O
			2° 51.44084 N 2.99865 O
			3° 51.46168 N 2.99865 O
			4° 51.46167 N 3.05699 O
4	a	Noordhinder	1° 51.57765 N 2.55033 O
			2° 51.58463 N 2.57612 O
			3° 51.66840 N 2.60887 O
			4° 51.67953 N 2.58253 O
4	b	Oosthinder-noord	1° 51.57895 N 2.68328 O
			2° 51.58283 N 2.65532 O
			3° 51.64252 N 2.67215 O
			4° 51.63058 N 2.70328 O
4	c	Oosthinder-zuid	1° 51.49295 N 2.62192 O

Controlezone	Sector	Locatie	Coördinaten
			2° 51.54053 N 2.63713 O
			3° 51.57620 N 2.66250 O
			4° 51.57822 N 2.64722 O
			5° 51.54240 N 2.62543 O
			6° 51.49435 N 2.61147 O
d	Westhinder		1° 51.51045 N 2.56918 O
			2° 51.51742 N 2.56068 O
			3° 51.55370 N 2.57983 O
			4° 51.56212 N 2.59865 O

Figuur 2.2.1 geeft de evolutie van de ontginning van zeezand in het BNZ naar plaats van ontginning tussen 1976 en 2014. Hierbij is duidelijk te zien dat de sterke toename in ontgonnen volumes de laatste jaren voornamelijk plaatsvindt ter hoogte zone 4 (in het kader van het Masterplan Kustveiligheid). Deze figuur toont eveneens het dalend belang van controlezone 2, ten gunste van controlezones 1 (en 3).



Figuur 2.2.1: Evolutie van de ontginning van zeezand in het BNZ naar plaats van ontginning tussen 1976 en 2014 (Bron: FOD Economie, dienst Continentaal Plat) (Van Lancker *et al.*, 2015)

Indien, ten gevolge van ontginning, een negatieve zeebodemevolutie in de zones wordt waargenomen die niet aan de wettelijke criteria voldoet (max. 5 m ten opzichte van een referentieniveau) kunnen delen van de zones worden gesloten (Van Lancker *et al.*, 2015) (Kaart 1). Dit arbitrair vastgelegde referentieniveau zal aan de hand van diverse wetenschappelijk onderbouwde criteria aangepast worden tegen eind 2016 (mededeling FOD Economie, Lies De Mol; zie effectbespreking discipline Bodem).

Voorliggend MER heeft betrekking op de zand- en grindwinning **binnen controlezones 1, 2 en 3.**

## 2.3 OVERZICHT VAN HET AANGEVRAAGDE VOLUME

Het aangevraagde te ontginnen volume stemt overeen met het maximaal toelaatbare volume in het KB van 19 april 2014<sup>8</sup>:

- **Per opeenvolgende periodes van 5 jaar**, waarvan de eerste start op 1 januari 2005, mag in de sectoren bepaald in artikel 11, § 1, van het MRP-besluit<sup>9</sup>, door het geheel van de concessiehouders maximaal een volume van **15 miljoen m<sup>3</sup> (3 miljoen m<sup>3</sup>/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 habitatgebied. De uitzonderlijke projecten zijn onder meer de projecten van afdeling Maritieme Toegang en het Masterplan Kustveiligheid.
- Het maximaal ontginbaar volume in het habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' bedraagt:

Jaar	Volume
2015	1.646.000 m <sup>3</sup>
2016	1.629.000 m <sup>3</sup>
2017	1.612.000 m <sup>3</sup>
2018	1.595.000 m <sup>3</sup>
2019	1.578.000 m <sup>3</sup>

Conform het Marien Ruimtelijk Plan (§ 4.1.1) dient hierbij opgemerkt te worden dat grindwinning in controlezone 2 verboden is.

<sup>8</sup> 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

<sup>9</sup> Zijnde sectoren 1a, 2kb, 2br, 2od, 3a, 3b, 4a, 4b, 4c en 4d.

## 2.4 TERMIJN EN FASERING

Voorliggend MER gaat uit van een totale periode van 10 jaar. Dit is de maximale periode waarvoor een concessie kan worden bekomen.

### 2.4.1 Zeegra vzw

De activiteiten van Zeegra vzw hebben een vrij continu karakter tijdens de vergunningsperiode. Dit betekent dat in principe, behoudens extreme weersomstandigheden, gedurende het volledige jaar zand zal gebaggerd worden. De reële extractievolumes zijn weliswaar functie van de marktvraag. Analyse van de geëxtraheerde volumes op de bestaande concessies hebben echter aangetoond dat de schommelingen in volumes per jaar relatief beperkt blijven.

### 2.4.2 Afdeling Kust

Het ontgonnen zand wordt door afdeling Kust aangewend voor kustverdediging. Voor kleinere onderhoudssuppleties is ongeveer 550.000 m<sup>3</sup> per jaar nodig. Voor het Masterplan Kustveiligheid is in totaal ongeveer 15-20 miljoen m<sup>3</sup> zand nodig (gedeeltelijk reeds uitgevoerd, zie ook § 2.1.2). De grote volumes zand voor het Masterplan Kustveiligheid werden de voorbije jaren grotendeels in sector 4c en 3a ontgonnen.

De periode van activiteit binnen een bepaald jaar zullen vaak beperkt zijn tot enkele maanden (grofweg 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, zie § 2.1.2). Op de middellange termijn wordt onder meer nog een strandsuppletie van ongeveer 2.000.000 m<sup>3</sup> ter hoogte van Knokke-Heist voorzien.

Op lange termijn (tijdshorizon 2100) wordt het onderzoeksproject Vlaamse Baaien verder uitgewerkt, dit in samenwerking met de afdeling Maritieme Toegang.

### 2.4.3 Afdeling Maritieme Toegang

De ontgonnen volumes door afdeling Maritieme Toegang worden 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 gebaggerd worden.

Op dit moment is het nog onmogelijk om in te schatten tijdens welke jaren effectief het aangevraagde zand zal opgebaggerd en ingezet 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 baggervaartuig, een sleeophopperzuiger, voert de zandwinningsactiviteiten uit. De zandwinning wordt in de volgende paragraaf in meer detail besproken.
- Nadat het baggerproces beëindigd is, wordt er naar de bergingszone gevaren waar het schip gelost wordt.

De cyclus kan herbeginnen. De cyclus duurt ongeveer 5 tot 7 uur, in functie van de zone waar ontgonnen wordt en in functie van de bestemming van het zand (manier van lossen, ligging van de haven...).

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. 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, 2010).

## 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 baggeren 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. Baggeren met een sleephopperzuiger is derhalve een vorm van hydraulisch baggeren.



Figuur 2.5.1: Visualisatie van ontginning met een sleephopperzuiger (presentatie Geert De Poorter, Studiedag Zandwinning, 2014)

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 baggeren wordt eerst water opgezogen, dat onmiddellijk weer buiten boord wordt gepompt. Van zodra de baggerinstrumenten (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 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 gebaggerd wordt. De gemiddelde lengte van een baan bedraagt 3 mijl (= 4,8 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 gebaggerd worden zal er niet of slechts kort doorgegaan 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.

Nadat het baggerproces beëindigd is wordt de sleeppijp opnieuw aan boord gehaald en wordt er naar de bergingszone (klepzone, perslocatie of landbergingszone) gevaren waar het schip gelost wordt. Tijdens de terugreis naar de loslocatie wordt het uitgebaggerde materiaal aan boord ontwaterd. Om 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 baggerzone gevaren om een nieuwe baggercyclus aan te vatten.

Het lossen gebeurt bij zelflossende schepen:

- Ofwel door het openen van kleppen, schuiven of deuren in de bodem van het schip zodat de lading naar de bodem valt;
- Ofwel via een persleiding waarbij de specie uit de beun opnieuw met water wordt gemengd en naar een bergingszone op land wordt gepompt.
- Ofwel via opspuiten van op het schip ("rainbowen") bijvoorbeeld voor strandsuppleties in voldoende diep water;
- Ofwel via een zelflosinstallatie waarbij het zand droog gelost wordt middels een zwenkbare transportband.

De hopperzuiger kan een zeer breed gamma van verschillende bodems baggeren (zand, leem klei, grind...) en heeft het grote voordeel dat het een varend schip is dat geen ankers nodig heeft tijdens het baggerproces. 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 bergingszone in eenzelfde baggerproject kan gedifferentieerd worden in functie van de baggerzone en de karakteristieken van de gebaggerde 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 gebaggerd worden.

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.



Terug aan land wordt de ruwe specie gelost en eventueel 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.

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

- Bagger (zand) pomp. 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 m<sup>3</sup> 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 sleepkop. De zandzuiger, die aangedreven wordt door een bagger- of zandpomp, dient ervoor om materiaal van de zeebodem op te zuigen. Onderaan de zuigbuis is er een sleepkop. Tijdens het baggeren blijft de sleepkop 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 baggermengsel 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. 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 opgebaggerde materiaal te ontzilten door spoelwater op te zuigen en het materiaal te spoelen. Dit wordt via de laadgoot in de hopper gebracht.
- Een zelflosinstallatie.

### 2.5.3 Ingezette vaartuigen

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

Schip	Beunvolume
M/S Rio	2.331 m <sup>3</sup>
M/S Deo Gloria	1.286 m <sup>3</sup>
M/S Dc Vlaanderen 3000	2.600 m <sup>3</sup>
M/S Ruyter	1.455 m <sup>3</sup>
M/S Swalinge	1.948 m <sup>3</sup>
M/S Scelveringhe	3.880 m <sup>3</sup>
Interballast I	2.061 m <sup>3</sup>
Interballast III	1.670 m <sup>3</sup>
Arco Beck	3.325 m <sup>3</sup>
Arco Adur	2.759 m <sup>3</sup>
Charlemagne	5.000 m <sup>3</sup>
Hydra	1.183 m <sup>3</sup>
Schotsman	1.800 m <sup>3</sup>
Victor Horta	5.000 m <sup>3</sup>

De schepen ingezet door **de afdeling Kust** in het kader van strandsuppleties zijn de volgende:

Schip	Beunvolume
M/S Rio	2.331 m <sup>3</sup>
M/S Dc Vlaanderen 3000	2.600 m <sup>3</sup>
Artevelde	5.000 m <sup>3</sup>
Breughel	11.000 m <sup>3</sup>
Taccola	4.600 m <sup>3</sup>
Alexander von Humbolt	9.000 m <sup>3</sup>
Bartolomeu Dias	17.000 m <sup>3</sup>

Door **de afdeling Maritieme Toegang** is bij het opspuiten van het Sterneneiland in 2013 de Alexander von Humboldt ingezet (beunvolume 9.000 m<sup>3</sup>).

## 3 ALTERNATIEVEN

### 3.1 UITVOERINGSALTERNATIEVEN

Bij de exploitatie van de concessiezones speelt, meer specifiek voor de zand- en grindsector, 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...). Verschillende kwaliteiten worden op verschillende plaatsen gevonden.

Voor dit MER zijn twee scenario's uitgewerkt die getoetst zullen worden naar hun impact. Bij beide scenario's worden volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het aangevraagde te ontginnen volume stemt overeen met het maximaal toelaatbare volume in het KB van 19 april 2014: **Per opeenvolgende periodes van 5 jaar**, waarvan de eerste start op 1 januari 2005, mag in de sectoren door het geheel van de concessiehouders maximaal een volume van **15 miljoen m<sup>3</sup> (3 miljoen m<sup>3</sup>/jaar als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar)** ontgonnen worden.
- Binnen de wettelijk afgebakende controlezones zijn enkele gebieden gesloten (zie ook § 2.2 'Ruimtelijke situering'):
  - gebied THBREF binnen sector 1a;
  - gebieden KBMA en KBMB binnen sector 2kb;
  - centraal deel van sector 2br (sinds 2015).
- Het maximaal ontginbaar volume in het habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (controlezone 2) bedraagt, zoals vastgelegd in het KB van 19 april 2014:

Jaar	Volume
2015	1.646.000 m <sup>3</sup>
2016	1.629.000 m <sup>3</sup>
2017	1.612.000 m <sup>3</sup>
2018	1.595.000 m <sup>3</sup>
2019	1.578.000 m <sup>3</sup>

- Controlezone 3:
  - Sector 3b is gesloten zolang deze sector gebruikt wordt als baggerspecieloswal;
  - De sectoren 3a en 3b zijn afwisselend open voor ontginning;
  - Men wil ernaar streven om de tijdelijke stockage van zand vrijgekomen bij de installatie van windparken (en hun exportkabels) te laten plaatsvinden binnen sector 3a. De zone van tijdelijke opslag binnen sector 3a zal dan tijdelijk niet beschikbaar zijn voor extractieactiviteiten (door andere partijen) (mededeling BMM d.d. 09/09/2015).

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

In dit scenario wordt maximaal uitgegaan van de situatie zoals ze zich op heden voordoet:

- De meest geëxploiteerde sectoren tot eind 2014 waren sector 1a (Thorntonbank) en het centraal deel van sector 2br (Buiten Ratel).
- Gezien de sluiting van het centraal deel van sector 2br sinds 2015, treedt een verschuiving op naar de andere gebieden binnen sector 2br en/of naar de andere sectoren van controlezone 2. Bovendien treedt ook een belangrijke verschuiving op naar sector 1a en in mindere mate naar controlezone 4<sup>10</sup>.
- Binnen controlezone 3 wordt geen zand ontgonnen gezien de lage kwaliteit van het zand in deze zone (minder geschikt voor de bouwindustrie). Afdeling Maritieme Toegang heeft wel een lopende concessie voor zandwinning binnen controlezone 3a, maar de projecten van afdeling Maritieme Toegang worden beschouwd als 'uitzonderlijke projecten'. Dit betekent dat de volumes ontgonnen voor dergelijke uitzonderlijke projecten niet ingecalculereerd worden in het maximaal toelaatbare volume vermeld in het KB van 19 april 2014, dat in voorliggend MER gehanteerd wordt als het aangevraagde volume.

SCENARIO 1: BUSINESS AS USUAL (BAU) IN CONTROLEZONES 1, 2 & 3					
Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector					
Sector 1a	Sector 2kb	Sector 2br	Sector 2od	Sector 3a	Sector 3b
6.940.000 m <sup>3</sup>	2.015.000 m <sup>3</sup>	4.030.000 m <sup>3</sup>	2.015.000 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
<b>6.940.000 m<sup>3</sup></b>	2015 1.646.000 m <sup>3</sup> 2016 1.629.000 m <sup>3</sup> 2017 1.612.000 m <sup>3</sup> 2018 1.595.000 m <sup>3</sup> 2019 1.578.000 m <sup>3</sup>  <b>totaal over 5 jaar: 8.060.000 m<sup>3</sup></b>			<b>0 m<sup>3</sup></b>	
<b>15 miljoen m<sup>3</sup></b>					

<sup>10</sup> De milieueffecten van mariene aggregaatextractie in controlezone 4 worden besproken en beoordeeld in het MER van 2010: *MER voor de extractie van mariene aggregaten in de exploratiezone van het Belgisch deel van de Noordzee* (IMDC, 2010). In Hoofdstuk 6 van voorliggend rapport worden onder meer de cumulatieve effecten besproken van mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4.

## SCENARIO 2: MAXIMALE SPREIDING IN CONTROLEZONE 1, 2 & 3

Het tweede scenario vertrekt vanuit een andere veronderstelling. Bij dit scenario wordt aangenomen dat er een maximale ruimtelijke spreiding zal zijn van de extractieactiviteiten over de verschillende concessiezones (niet alleen een maximale spreiding over de diverse controlezones en sectoren, maar ook over de volledige oppervlakte binnen een bepaalde sector). Hiervoor is de totale maximaal te exploiteren hoeveelheid aggregaten zoveel mogelijk homogeen verdeeld over de zandbanken van de verschillende sectoren.

Volgende aannames worden gehanteerd bij de berekening van de volumes voor dit scenario:

- Maximaal ontginbaar volume van 8.060.000 m<sup>3</sup> over een periode van 5 jaar in het habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' (controlezone 2), zoals vastgelegd in het KB van 19 april 2014 (zie boven);
- Bij van sector 1a wordt slechts de helft van de oppervlakte van de sector als ontginbaar beschouwd; de afgebakende sector omvat immers niet enkel de ontginbare zandbank, maar ook de niet-ontginbare geulen naast de Thorntonbank. Dit is niet het geval bij de sectoren van controlezone 2; de afbakening van deze sectoren werd immers verfijnd bij het opstellen van het Marien Ruimtelijk Plan (zie § 4.1.1) waardoor de geulen reeds uitgesloten werden;
- Bij controlezone 3 wordt eveneens slechts de helft van de oppervlakte van de controlezone als ontginbaar beschouwd, gezien de lage kwaliteit van het zand in deze zone (minder geschikt voor de bouwindustrie). Dit is tevens wettelijk bepaald dat er alternerend in de tijd slechts op 1 helft van zone 3 mag gewonnen worden.

SCENARIO 2: MAXIMALE SPREIDING IN CONTROLEZONES 1, 2 & 3					
Extractievolumes per opeenvolgende periode van 5 jaar per sector					
Sector 1a	Sector 2kb	Sector 2br	Sector 2od	Sector 3a	Sector 3b
5.577.264 m <sup>3</sup>	2.789.409 m <sup>3</sup>	3.631.437 m <sup>3</sup>	1.639.148 m <sup>3</sup>	605.752 m <sup>3</sup>	756.989 m <sup>3</sup>
<b>5.577.264 m<sup>3</sup></b>	2015 1.646.000 m <sup>3</sup> 2016 1.629.000 m <sup>3</sup> 2017 1.612.000 m <sup>3</sup> 2018 1.595.000 m <sup>3</sup> 2019 1.578.000 m <sup>3</sup>  <b>totaal over 5 jaar: 8.060.000 m<sup>3</sup></b>			<b>1.362.740 m<sup>3</sup></b>	
<b>15 miljoen m<sup>3</sup></b>					

Feitelijk zal ook een hoeveelheid zand gewonnen kunnen worden in controlezone 4. Deze controlezone maakt evenwel geen onderdeel uit van voorliggend project, maar wordt wel mee besproken in Hoofdstuk 6 'Cumulatieve effecten'.

Bij dit scenario is het belangrijk op te merken dat een echte homogene spreiding van de extractieactiviteiten een ideale situatie is die in de realiteit niet haalbaar is aangezien er niet kan vanuit gegaan worden dat er een homogene verdeling is van de verschillende aggregaattypes over de verschillende locaties en deelzones. Er kan ook niet vanuit gegaan worden dat het eenvoudig praktisch haalbaar is om effectief een homogene extractie te verwezenlijken. Scenario 2 zal eerder een weerspiegeling zijn van een 'best case scenario', aangezien uitgegaan wordt van een maximale ruimtelijke spreiding, en de impact per m<sup>2</sup> dus minimaal is.

### 3.2 LOCATIEALTERNATIEVEN

De geografische afbakening van de zones waarbinnen exploitatie en exploratie van minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en het CP mogen plaatsvinden, zijn vastgelegd in het KB van 1 september 2004 – toekenningsprocedure (recent gewijzigd door het KB van 19 april 2014) en in het marien ruimtelijk plan voor het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) (zie ook Hoofdstuk 3 ‘Juridische en beleidsmatige context’). 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.

Gezien dit reeds uitgevoerde onderzoek naar de meest optimale ontginningslocaties, worden er in voorliggend MER geen locatiealternatieven voorgesteld. Voorliggend MER heeft betrekking op de zand- en grindwinning binnen de wettelijk afgebakende controlezones 1, 2 en 3.

### 3.3 TECHNISCHE ALTERNATIEVEN

Op heden worden uitsluitend sleepopperzuigers ingezet voor de ontginning van zand en grind in het Belgisch deel van de Noordzee. Bovendien bepaalt het KB van 19 april 2014: *‘De ontginning van zand en grind mag slechts gebeuren met ontginningsvaartuigen van het type « sleepopperzuiger ».’*

Voorts bepaalt het KB van 19 april 2014: *‘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 geen technische alternatieven voorgesteld.

## 4 JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT

### 4.1 JURIDISCHE RANDVOORWAARDEN

#### 4.1.1 Toepasselijke nationale 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 zand- en grindexploitatie 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.

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 van 20 maart 2014 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);
  - Bepaling van het maximaal ontginbaar volume in het habitatrichtlijngebied ‘Vlaamse Banken’ (weergegeven in § 2.3);
  - Bepaling over de wijze van ontginning: *‘De ontginning van zand en grind mag slechts gebeuren met ontginningsvaartuigen van het type « sleephopperzuiger ». 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 principes:

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

Aansluitend bij het 5<sup>de</sup> 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):



- Het **KB van 21 december 2001** betreffende de bescherming van de soorten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België: hier worden verschillende beschermingsmaatregelen voorgelegd ter bescherming van wilde/bedreigde flora en fauna, voor de instandhouding van de natuurlijke habitats en de biodiversiteit en ter voorkoming van schade aan gewassen, visgronden en andere vormen van eigendom.
- Het **KB van 14 oktober 2005** betreffende de instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België:
  - Binnen het KB worden vijf speciale beschermingszones (SBZ's) ingesteld (Kaart 2): drie Vogelrichtlijngebieden (VBZ-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 km<sup>2</sup> te Nieuwpoort (SBZ-V1), een zone van 144,80 km<sup>2</sup> te Oostende (SBZ-V2) en een zone van 57,71 km<sup>2</sup> ter hoogte van Zeebrugge (SBZ-V3) en dit op basis van het voorkomen van vier beschermd vogelsoorten (fuut, grote stern, visdief en dwergmeeuw). De twee Habitatrichtlijngebieden zijn de 'Trapegeer Stroombank' (181 km<sup>2</sup>) en de 'Vlakte van de Raan' (19,17 km<sup>2</sup>). 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 beschermd 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 beschermd gebieden en hun beschermingsmaatregelen.
- Het **KB van 5 maart 2006** tot instelling van een gericht marien reservaat, de 'Baai van Heist' (6,76 km<sup>2</sup>) (Kaart 2). 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.
- **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 km<sup>2</sup> groot habitatrichtlijngebied 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 habitatrictlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' maakt hier deel van uit. De Vlaamse Banken zijn aangewezen voor de bescherming van de 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' (Habitattype code 1110) en de 'Riffen' (Habitattype code 1170). Deze zandbanken en riffen zijn ecologisch de meest waardevolle habitats van het BNZ.

- Alle mariene beschermde gebieden werden eveneens vastgelegd in het **Marien Ruimtelijk Plan** (MRP) voor het Belgisch deel van de Noordzee (KB van 20 maart 2014) (zie verder).

Controlezone 2 situeert zich binnen habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken'. Op basis van art. 6 van de Habitatrictlijn (zie § 4.1.2), omgezet in Belgisch recht door het KB 14/10/2005 (art. 6), dient bijgevolg een passende beoordeling opgemaakt te worden voor de zand- en grindwinningsactiviteiten binnen deze zone, daar deze activiteiten mogelijks significante gevolgen kunnen hebben voor de beschermde habitats en soorten.

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. Mits de nodige compenserende maatregelen kan eventueel toch een toestemming verleend worden.

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.

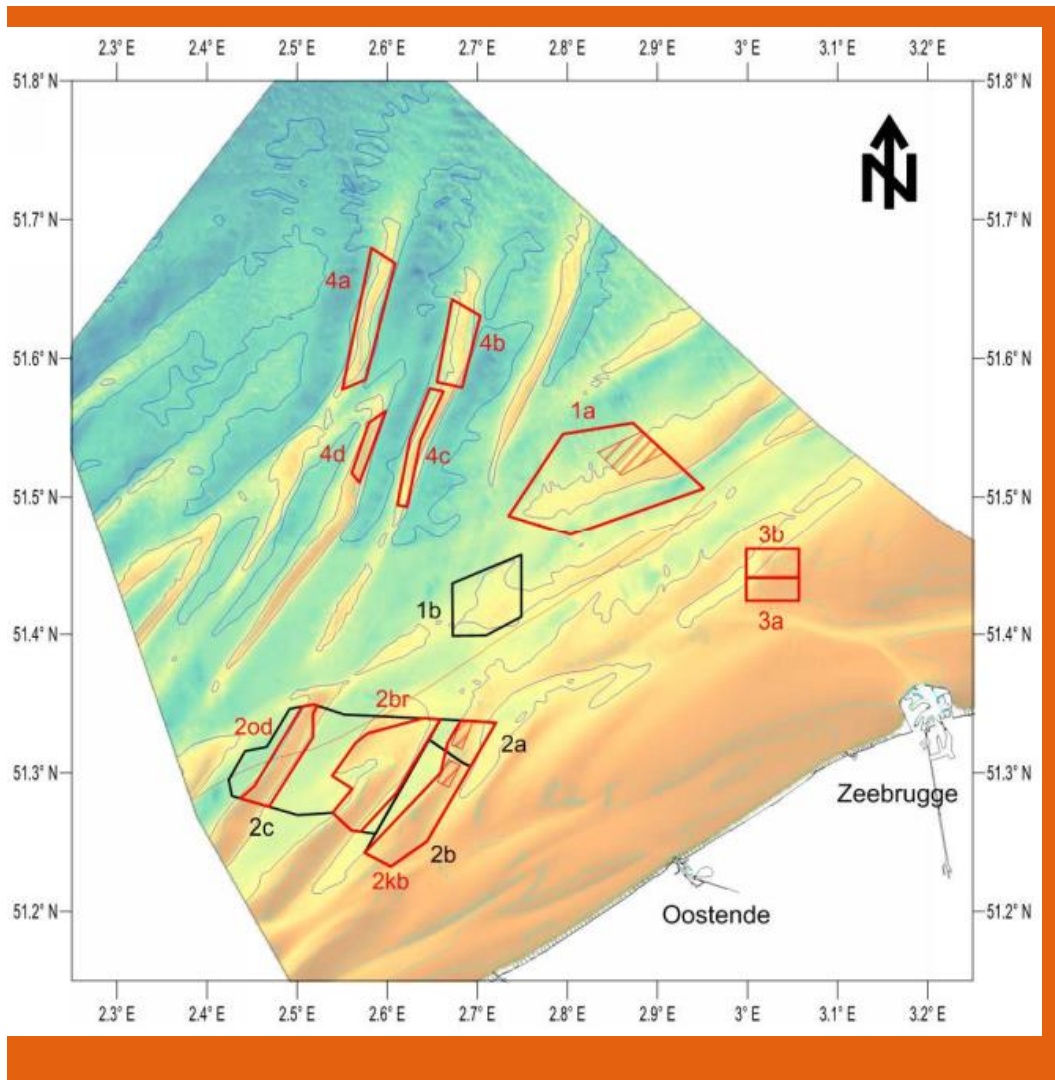
Ook het **Marien Ruimtelijk Plan** (MRP) voor het Belgisch deel van de Noordzee is bijzonder relevant voor de zand- en grindwinningsactiviteiten. Het MRP werd wettelijk verankerd door het **KB van 20 maart 2014**, en werd opgesteld om het Belgisch deel van de Noordzee en haar gebruikers in kaart te brengen en om hun ruimtelijke impact met elkaar te proberen verzoenen. Volgende ruimtelijke beleidsopties zijn van toepassing op de zand- en grindwinningsactiviteiten (Bijlage 2 MRP):

- Behoud van de vier bestaande ontginningsgebieden;
- Herdefiniëring van de sectoren van zone 2 in functie van scheepvaartveiligheid en natuurbescherming (Figuur 4.1.1);
- Invoeren van een passende beoordeling als bijkomend onderdeel van de milieueffectenrapporteringen voor concessieaanvragen binnen de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken';
- Behoud van de maximaal toegestane ontginningsvolumes, met geleidelijke afname van de ontginningen in de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' (zie § 2.3);
- Verbod van grindwinning binnen controlezone 2.

Daarnaast werd in het MRP ook een referentiezone vastgelegd waar zand- en grindwinning verboden is teneinde de impact op het milieu te kunnen monitoren.

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.



Figuur 4.1.1: Herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 (zwart = afbakening sectoren vóór MRP, rood = afbakening sectoren in MRP)

#### 4.1.2 Toepasselijke EG richtlijnen en verordeningen

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.

De **SEA richtlijn (2001/42/EG)**: Protocol on Strategic Environmental Assessment. Het doel van de SEA richtlijn is om te garanderen dat mogelijke milieu-impacten van bepaalde plannen of projecten geïdentificeerd zijn vooraleer ze toegelaten worden, en in overweging worden genomen bij een eventuele uitvoering ervan. Dit gebeurt aan de hand van een milieubeoordeling waarvoor de SEA systematische gebruiken/regels opstelt. SEA zal verplicht zijn voor een brede waaier aan plannen en projecten (vb. bosgrond, energie, industrie, transport, afval management, toerisme, landgebruik), die significante milieueffecten kunnen veroorzaken. De richtlijn voorziet ook een extensieve publieke participatie in het beslissingsproces van de regering over verschillende ontwikkelingssectoren.

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

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 **EG-Vogelrichtlijn (79/409/EEG en gecodificeerde versie 2009/147/EG)** en de **EG-Habitatrichtlijn (92/43/EEG)** ter bescherming van bedreigde vogelsoorten en hun natuurlijke leefmilieu. Geselecteerde Habitatrichtlijngebieden en Vogelrichtlijngebieden vormen een ecologisch netwerk: het NATURA 2000 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, en moet, indien mogelijk, rekening houden met socio-economische factoren.

#### 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) (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 SAC's, Special Areas of Conservation).

Via het KB 14/10/2005 heeft de federale overheid twee speciale zones 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 blijft echter wel aangemeld op Europees niveau.

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

Vanuit het standpunt van dit soort projecten is het interessant om het artikel 6.3 en 6.4 van de Habitatrichtlijn aan te halen:

- 6.3. 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.
- 6.4. 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.

### 4.1.3 De internationale overeenkomsten en richtlijnen

Naast de hierboven beschreven nationale regelgeving en EG 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 **Zeerechtverdrag (1982)** dat het juridische kader vormt voor het gebruik van de oceanen;
- **COLREG** inzake het voorkomen van aanvaringen (**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;
- Internationale conventie inzake **controle van aangroeiwerende systemen (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 de CBD - Conventie (Convention on Biological Diversity) 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 (scheepsvuilnis) 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 Zand- en grindwinning

De zand- en grindwinning 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, 2015).

De impact van zand- en grindwinning 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 zand- en grindwinning 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 (presentatie ‘Monitoring’ studiedag zandwinning 2014).

Binnen het **Marien Ruimtelijk Plan** voor het Belgisch deel van de Noordzee 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 zand- en grindwinningsactiviteiten zijn de volgende (Bijlage 2 Marien Ruimtelijk Plan):

- Behoud van de vier bestaande ontginningsgebieden;
- Herdefiniëring van de sectoren van zone 2 in functie van scheepvaartveiligheid en natuurbescherming (Figuur 4.1.1);
- Invoeren van een passende beoordeling als bijkomend onderdeel van de milieueffectenrapporteringen voor concessieaanvragen binnen de speciale zone voor natuurbehoud ‘Vlaamse Banken’;

- Behoud van de maximaal toegestane ontginningsvolumes, met geleidelijke afname van de ontginningen in de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' (zie § 2.3).

#### 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 gehypothekerd 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](http://www.kustveiligheid.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 Belgisch deel van de Noordzee.



### 4.2.3 Kustzonebeheer, (zee)biodiversiteit en zeevervuiling - Europese Kaderrichtlijn Mariene strategie (KRMS)

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:

- D1: Biologische diversiteit
- D2: Niet-inheemse soorten
- D3: Commercieel geëxploiteerde soorten (vissen, schaal- en schelpdieren)
- D4: Mariene voedselketens
- D5: Verrijking door nutriënten (meststoffen) - eutrofiëring
- D6: Integriteit van de zeebodem
- D7: Hydrografische eigenschappen (stromingen, zoutgehalte, temperatuur... van het zeewater)
- D8: Verontreiniging
- D9: Voedselveiligheid
- D10: Zwerfvuil op zee
- D11: Onderwatergeluid (één van de energiebronnen)

Van de lidstaten werd in 2012 een beschrijving en beoordeling verwacht van de op dat moment heersende milieutoestand (initiële beoordeling), met inbegrip van het milieu impact van menselijke activiteiten en socio-economische analyse. Bovendien werd eveneens de GMT bepaald die men wil verwezenlijken en werden de milieudoelen vastgelegd met de bijhorende indicatoren. In 2014 werden monitoringsprogramma's opgemaakt voor alle mariene wateren die vanaf januari 2015 dienen operationeel te zijn. Tegen 2016 dient ten slotte een maatregelenprogramma voor het behalen van de GMT geïmplementeerd te worden. In 2018 gaat vervolgens de tweede cyclus van de KRMS van start, met een update van de initiële beoordeling.

Deze kaderrichtlijn werd omgezet in Belgische wetgeving met het KB van 23 juni 2010 betreffende de mariene strategie voor de Belgische zeegebieden.

Van de lijst van 50 milieudoelen gedefinieerd door België worden 11 doelen in meer of mindere mate relevant geacht voor de mariene zand- en grindwinning. Deze milieudoelen worden hieronder opgesomd in dalende volgorde van relevantie, voorafgegaan door de descriptor (D) waarop ze betrekking hebben (Degraer & Vanden Berghe, 2014):

1. **D6** - Het ruimtelijke bereik en de spreiding van de EUNIS<sup>11</sup> 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.

---

<sup>11</sup> EU Nature Information System

2. **D1** - De Ecologische kwaliteitscoëfficiënt (EKC) zoals bepaald door BEQI<sup>12</sup>, een indicator voor de structuur en de kwaliteit van het benthische ecosysteem, hanteert voor elk van de habitattypes een minimumwaarde van 0,60 (Beschikking 2008/915/EG van de Commissie).
3. **D11** - Geen positieve tendensen in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaniveaus binnen de 1/3-octaaftanden 63 en 125 Hz (Beschikking 2010/477/EU van de Commissie).
4. **D7** - Een impact vraagt overweging als aan een van de volgende voorwaarden – met betrekking tot de bodemstress op een 14-daagse springtij/doodtij cyclus berekend volgens gevalideerde wiskundige modellen – wordt voldaan:
  - a. Er is een toename van meer dan 10% van de gemiddelde schuifspanning op de bodem;
  - b. De variatie van de ratio tussen de duur van sedimentatie en de duur van erosie ligt buiten het “-5%, +5%” bereik.
5. **D7** - Deze overweging vragende impact blijft binnen een afstand gelijk aan de vierkantswortel van het door deze activiteit bezette oppervlak en berekend vanaf de inherente uiterste grens. Alle ontwikkelingen moeten voldoen aan de bestaande regelgeving (o.a. EIA, SEA, en Habitat Richtlijnen) en regelgevende evaluaties moeten plaatsvinden op zodanige wijze dat rekening wordt gehouden met eventuele potentiële impact van permanente veranderingen in hydrografische eigenschappen, met inbegrip van cumulatieve effecten, op de meest passende ruimtelijke schalen volgens de leidraad die daartoe is bereid.
6. **D1/4/6** - 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.
7. **D4** - Positieve trend in de gemiddelde dichtheid van de volwassen exemplaren (of frequentie van voorkomen) van minimaal een soort binnen de langlevende en/of zich traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurerende benthische soortgroepen in modder tot modderhoudend zand en zuiver fijn tot grindhoudend zand.
8. **D2** - 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.
9. **D8** - Acute vervuiling: het voorkomen en de omvang van significante, acute verontreinigingsincidenten (bv. oppervlaktefilms ten gevolge van lekkages van olie en olieproducten, lekkages van vloeistoffen van chemicaliën) en hun impact op biota beïnvloed door deze vervuiling moeten worden geminimaliseerd door middel van passende risico-gebaseerde aanpak.
10. **D8** - Biota en olie: het gemiddelde aandeel van met olie besmeurde zeezoeten (*Uria aalge*) bedraagt minder dan 20% van het totale aantal op het strand gevonden dode of stervende dieren (OSPAR EcoQO).
11. **D1** - Positieve trend wat betreft het individuele aantal stekelroggen *Raja clavata*.

In voorliggend MER zal afgetoetst worden of het behalen van de goede milieutoestand en milieudoelen (zoals gerapporteerd door FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu aan de Europese Commissie op 15/10/2012) door het geplande project al dan niet in het gedrang komen.

---

<sup>12</sup> Benthos Ecosystem Quality Index

## 5 BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE MILIEUEFFECTEN PER DISCIPLINE

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

Gezien de problemen om bepaalde effecten goed kwantitatief te beschrijven, is gekozen voor een semi-kwantitatieve aanpak. Hierbij worden de effecten beschreven in relatie tot hun grootte, hun reikwijdte (omvang) en hun tijdelijk of permanente karakter. De beschreven effecten worden in de vorm van een relatieve plusmin-beoordeling weergegeven.

Volgende definities zijn van toepassing:

Symbol	Omschrijving	Beschrijving
+++	Significant positief effect	Meetbaar positief effect, van grote omvang (BNZ <sup>13</sup> ), 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

Bij elke discipline wordt aangegeven welke de leemten in de kennis zijn en welke milderende (effectbeperkende) maatregelen mogelijk zijn.

<sup>13</sup> Belgisch Deel van de Noordzee



## 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 getijdebanken 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 zand- en grindwinningsactiviteit besproken en beoordeeld:

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

Hierbij wordt de data gepresenteerd op de studiedagen voor zandwinning van 2008, 2011 en 2014 maximaal benut.

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 besproken binnen de disciplines 'Water' en 'Fauna en Flora'.

### 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 km<sup>2</sup>. In het westen situeren zich de Franse territoriale wateren, de Engelse wateren in het noorden en de Nederlandse territoriale wateren in het oosten.

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.

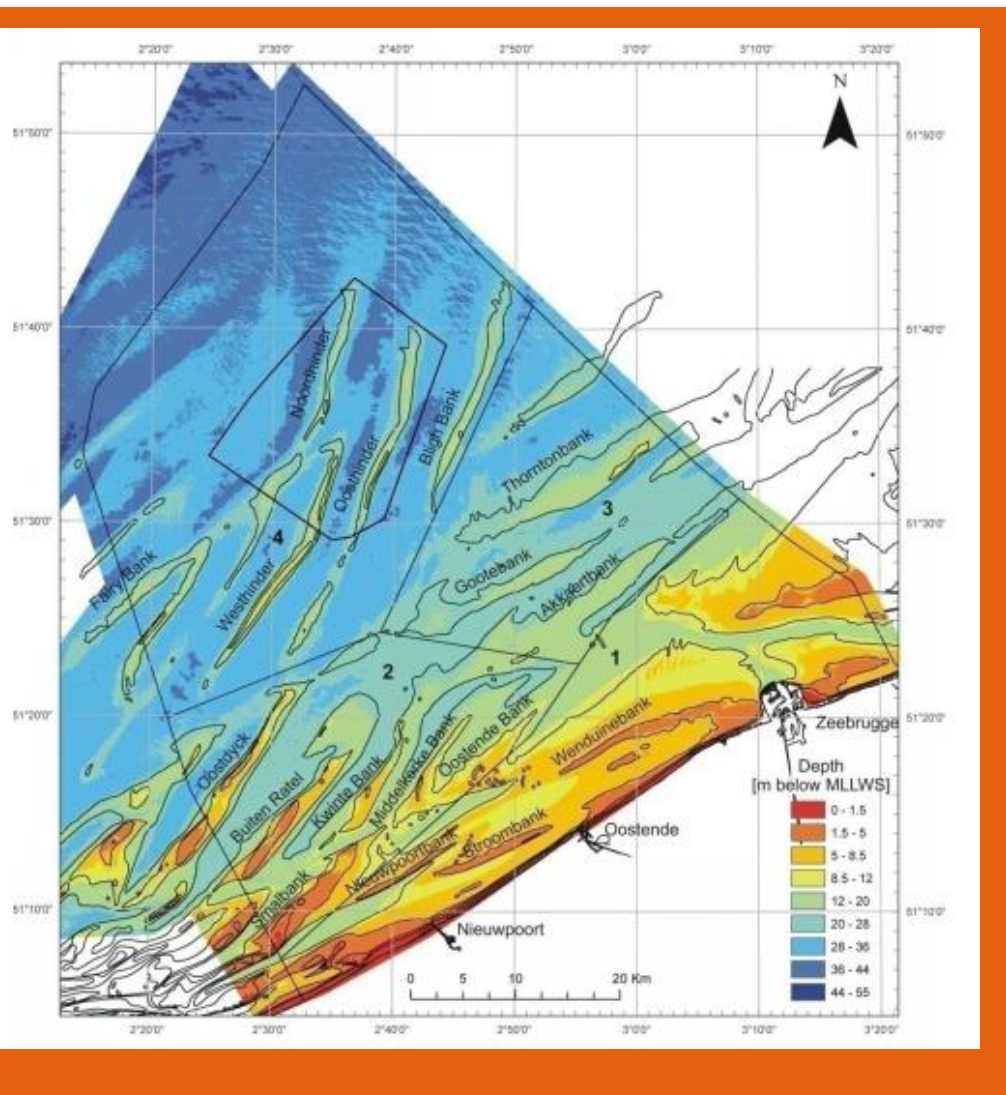
#### 5.1.2.2 Morfologie en morfodynamiek Belgisch deel van de Noordzee

De ligging van de zandbanken in het Belgisch deel van de Noordzee wordt weergegeven in Figuur 5.1.1.

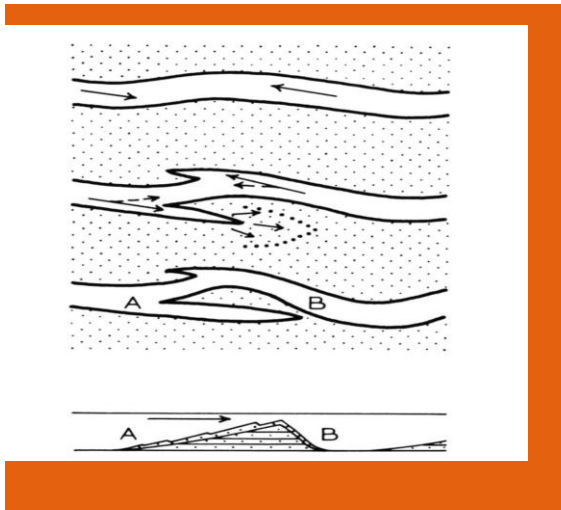
### Ontstaan zandbanken

De zandbanken in het Belgisch deel van de Noordzee zijn getijdenbanken en kustverbonden zandruggen, ontstaan uit de interactie van fluviatiel aangevoerd zand en ZW-NO gerichte getijdenstromingen (Figuur 5.1.2). Waar de getijstroom 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 getijstromen 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 terecht komt, 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 meter onder GLLWS) (Van Lancker *et al.*, 2007). De zandbanken worden ingedeeld in vier groepen: 1) de Kustbanken; 2) de Vlaamse Banken; 3) de Zeelandbanken; en 4) de Hinderbanken.



Figuur 5.1.2: Ontstaan van een getijdenzandbank (Pannekoek & van Straaten, 1984)

### Fysische kenmerken

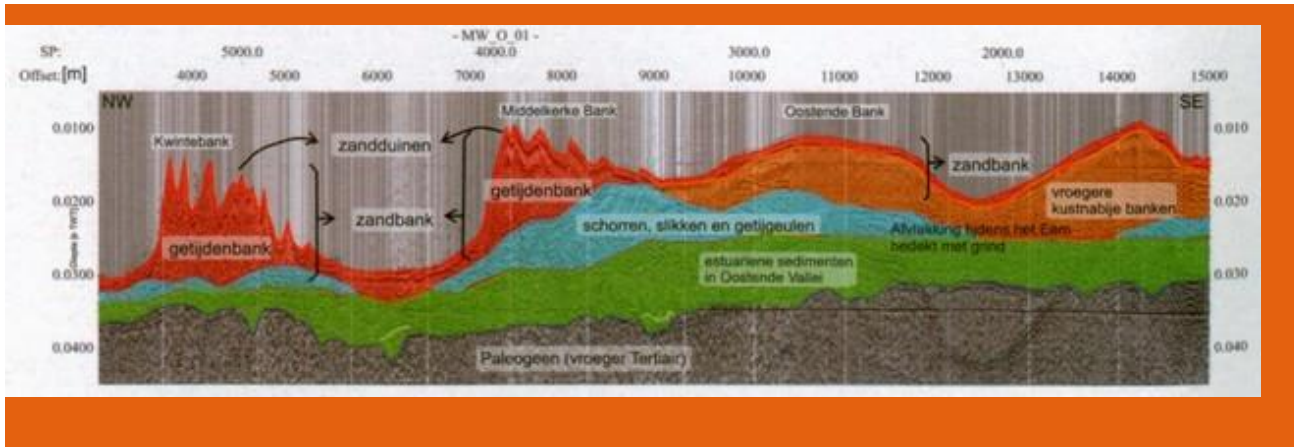
De getijdenbanken zijn de grootste offshore reliëfkenmerken. Ze hebben lengtes van verschillende tientallen kilometers en een hoogte van 10 tot 20 m. Hun oriëntatie op het noordelijke halfrond kan tot 60° in tegenwijzerzin zijn met de getijdenstroming; een verschijnsel dat gedeeltelijk zijn oorsprong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

Deze zandbanken blijken vrij stabiel te zijn. Extreme hydro-meteorologische 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.

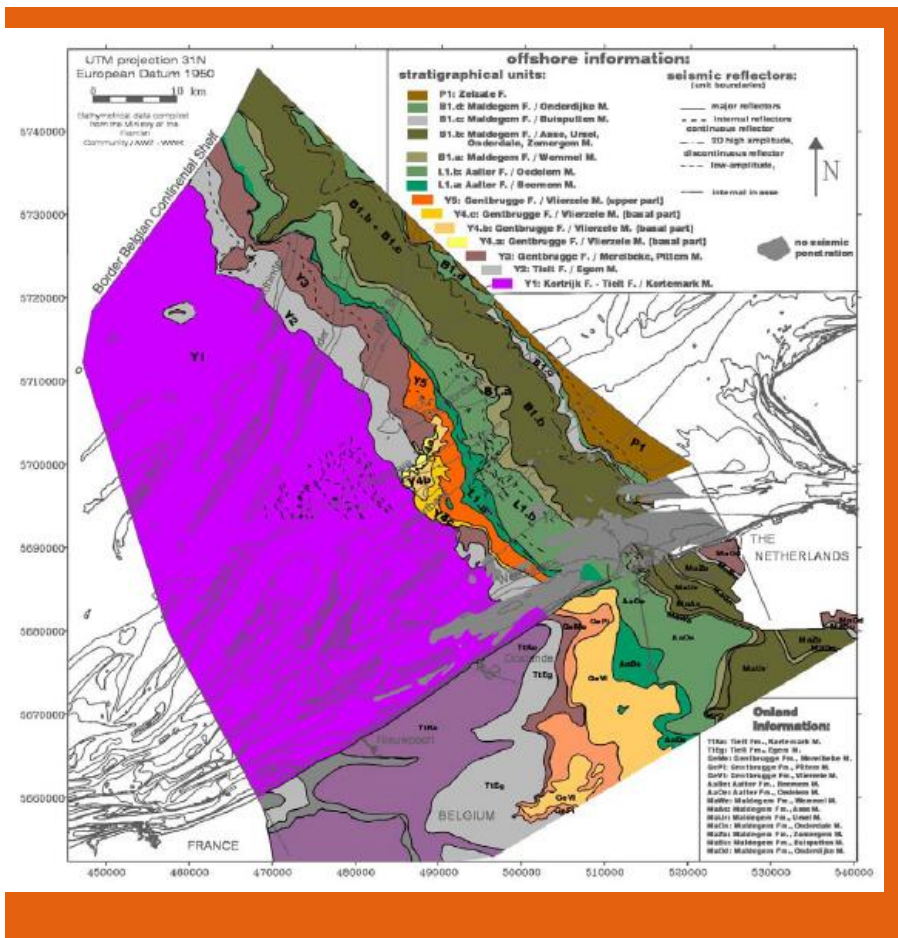


Figuur 5.1.3: Dwarsdoorsnede door de zeebodem (Mathys, 2010)

### 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...



Figuur 5.1.4: De Paleogene afzettingen die voorkomen onder de niet-geconsolideerde Quartaire afzettingen (Le Bot et al., 2003)

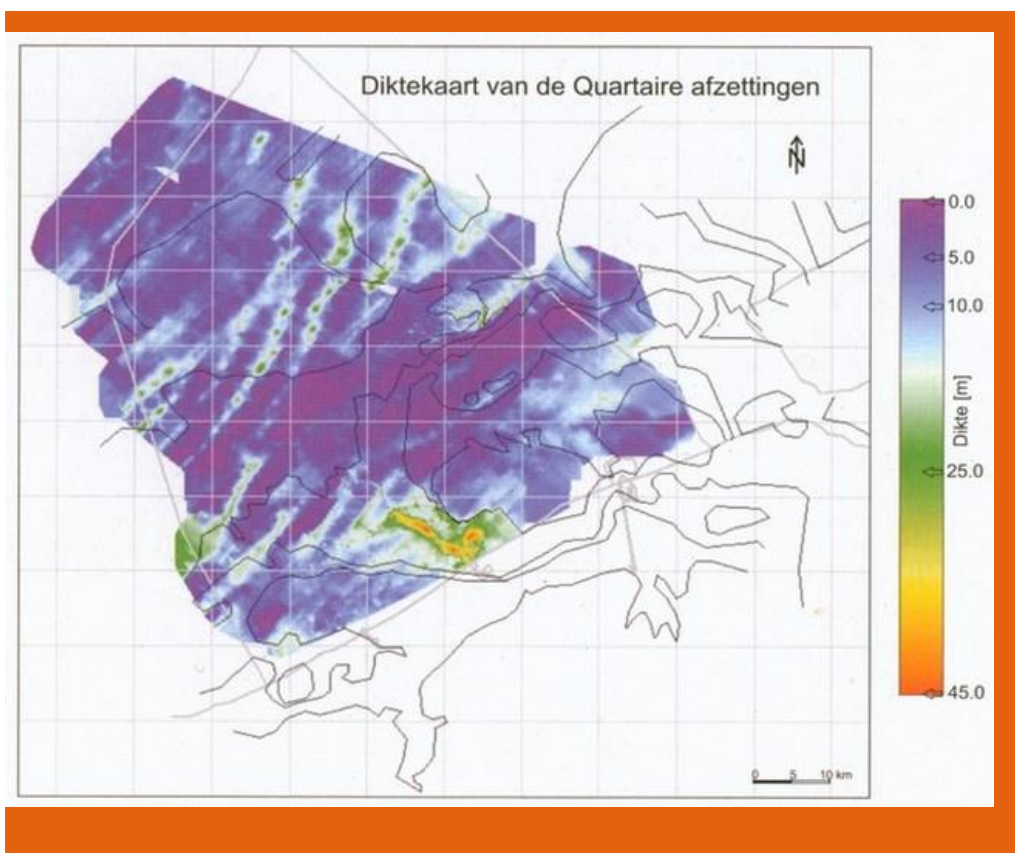


Het afgedekte tertiair substraat van het westelijk deel van het BNZ is de Formatie van Kortrijk (Y), terwijl het oostelijk gedeelte op de jongere dagzomende leden van de Formaties van Tielt, Aalter en Maldegem gesitueerd is (Figuur 5.1.4).

### 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
- Middelmatic 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.

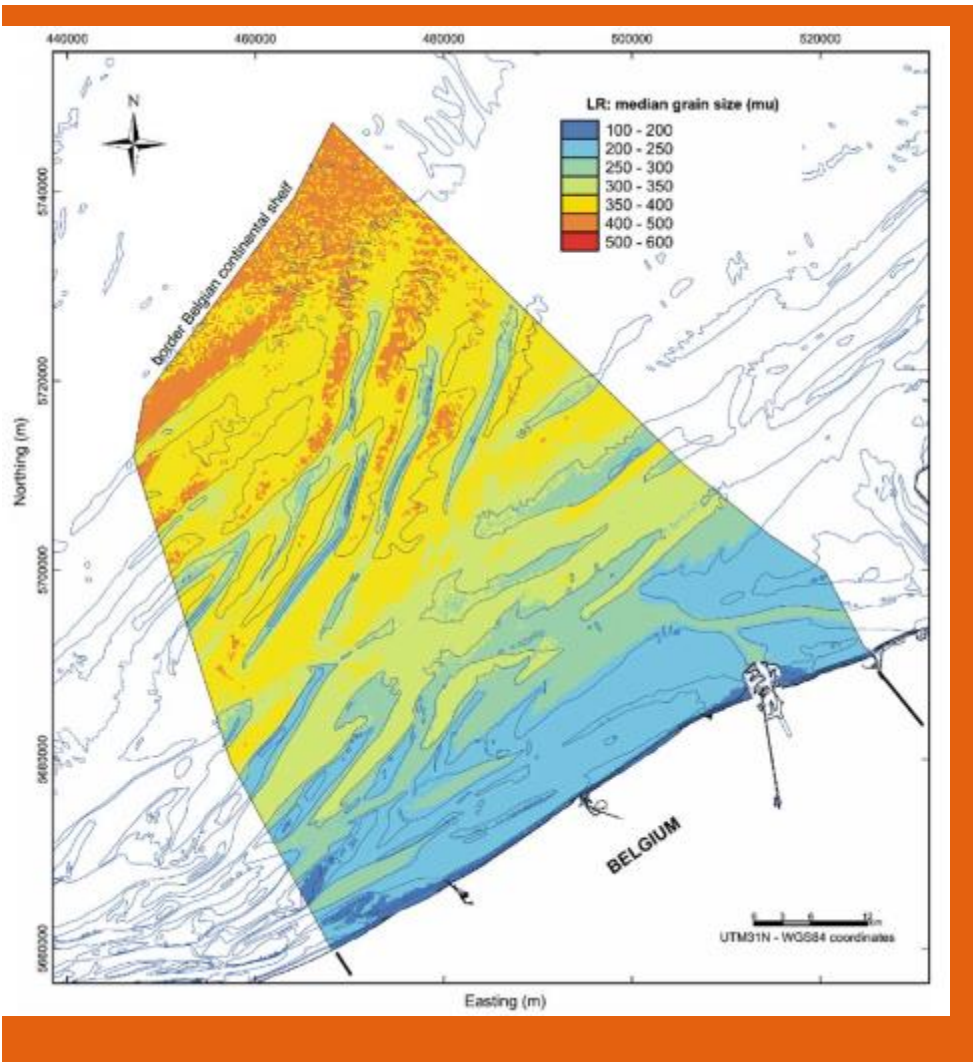
Volledigheidshalve wordt deze indeling in onderstaande tabel vergeleken met de beschrijvende termen conform de NEN norm (IMDC, 2010):

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	2	4
d50 ( $\mu\text{m}$ )		NEN norm 5104	Wentworth classificatie	d50 ( $\mu\text{m}$ )	
420	2000	uiterst grof zand	zeer grof zand	1000	2000
			grof zand	500	1000
300	420	zeer grof zand	medium zand	250	500
210	300	matig grof zand			
150	210	matig fijn zand	fijn zand	125	250
105	150	zeer fijn zand			
63	105	uiterst fijn zand	zeer fijn zand	63	125

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 en 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 mm) komt voor in verspreide relictafzettingen 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.



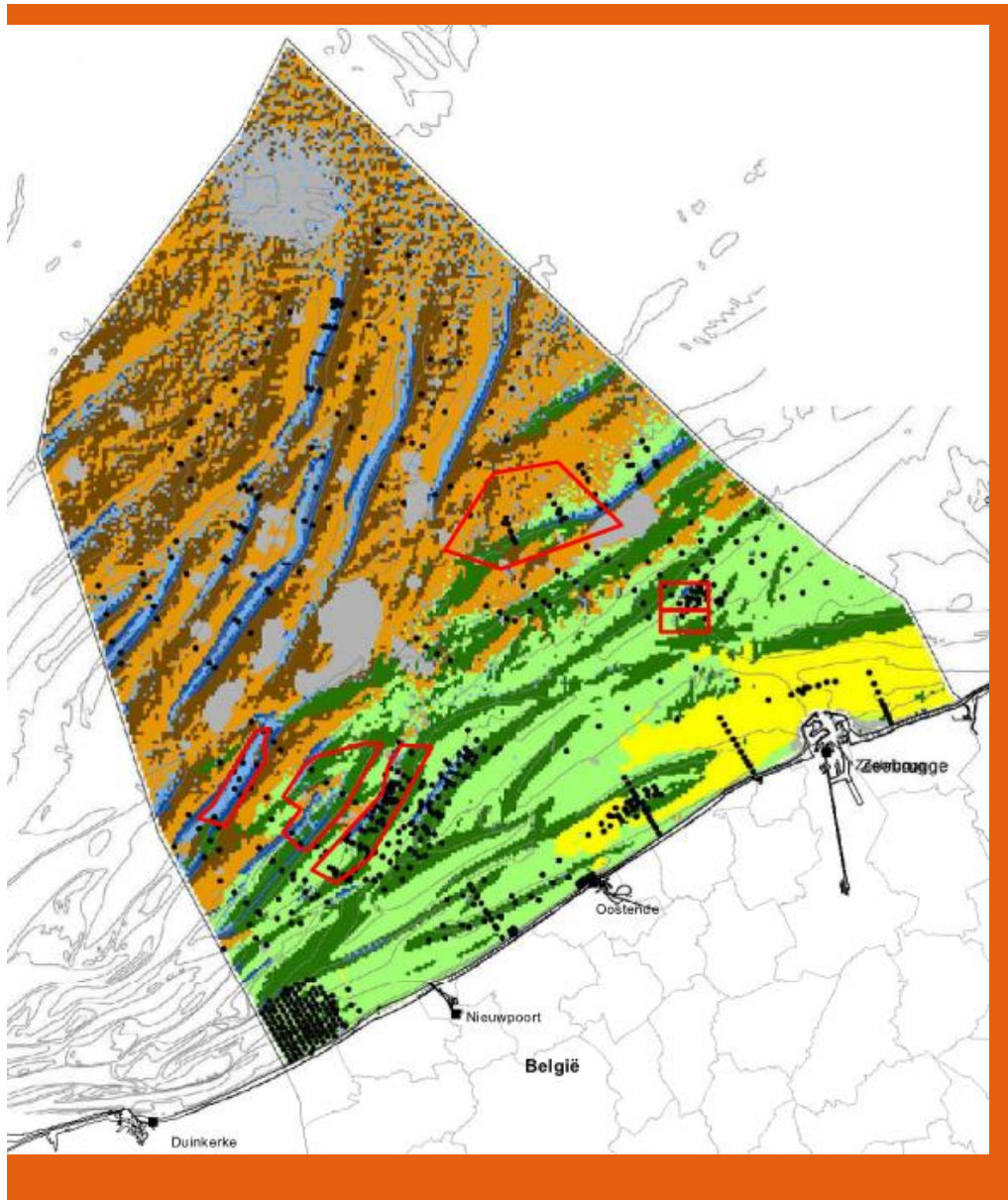
Figuur 5.1.6: Korrelgrootteverdeling op het BNZ (Verfaillie *et al.*, 2006).

### 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)

### 5.1.2.6 Beschrijving controlezones 1, 2 en 3

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 Thorntonbank. Door de toename van het scheepvaartverkeer in de voormalige sector 1b (Figuur 5.1.8) en de wijziging van het ankergebied Westhinder, werd de sector geadviseerd om deze sector vanaf 1 december 2012 niet meer te gebruiken. In het Marien Ruimtelijk Plan (MRP) werd sector 1b vervolgens ook niet meer ingetekend. Het gebied THBREF in sector 1a is gesloten voor ontginning sinds 1 oktober 2010 om dienst te doen als referentiegebied voor biologische monitoring (Bijlage 1 MRP).

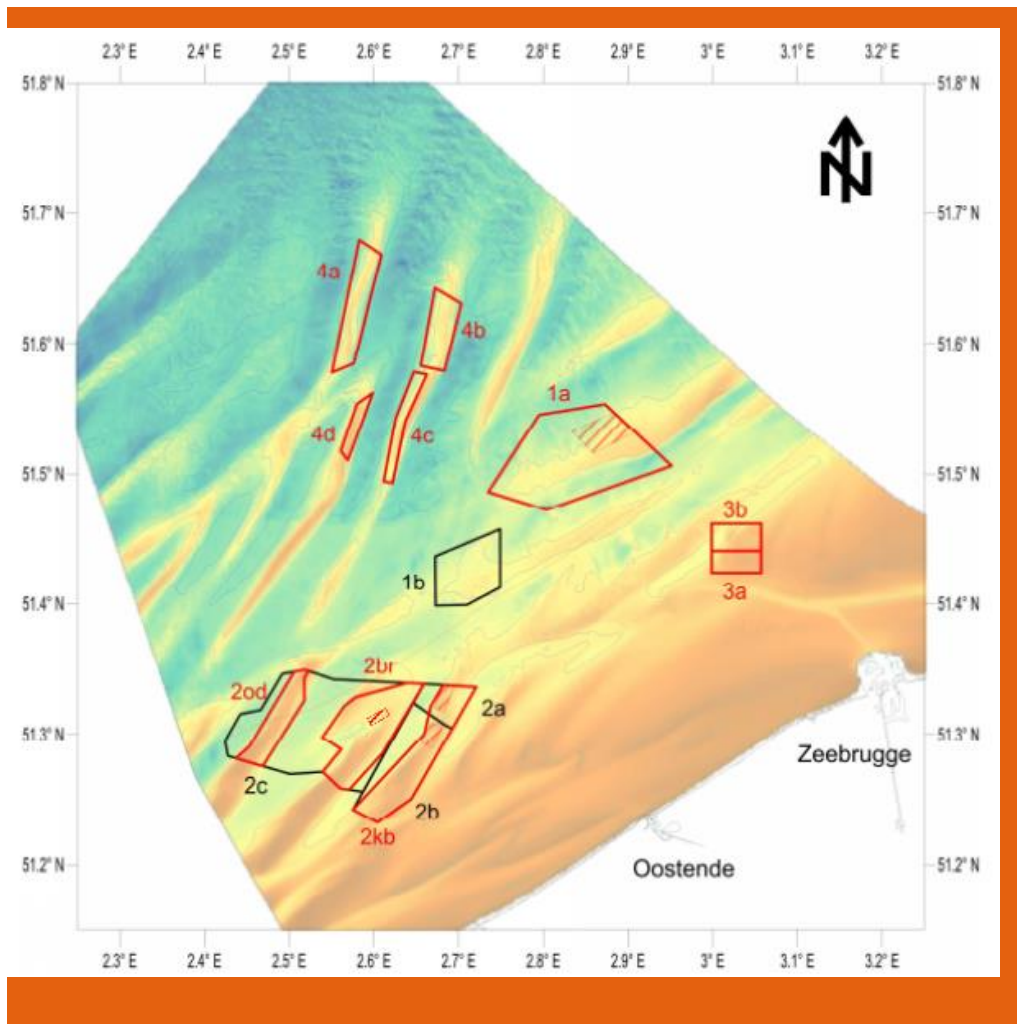
De Vlaamse Banken omvatten de Oostdyck, Buiten Ratel, Kwintebank, Middelkerkebank, Oostendebank en Bergues Bank. Enkel de Oostdyck, Buiten Ratel en Kwintebank liggen binnen **controlezone 2**. Het zand in deze zone is algemeen van zeer goede kwaliteit. Het noordelijke gedeelte en de centrale depressie van de Kwintebank 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 referentieniveau (Figuur 5.1.8 en Kaart 1).

De banken Buiten Ratel en Oostdyck 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.*, 2014). 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 Marien Ruimtelijk Plan geherdefinieerd, teneinde enerzijds een veiligheidszone rond een nieuw ankergebied te eerbiedigen en anderzijds de waardevolle grindbedden tussen de banken uit te sluiten.

**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 (3a en 3b). 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 oude 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. 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. Het zand van zone 3 is bijv. niet geschikt voor de bouwindustrie.



Figuur 5.1.8: Herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 (zwart = afbakening sectoren vóór MRP; rood = afbakening sectoren in MRP; rood gearceerde zones zijn gesloten secties) (Degrendele *et al.*, 2014b)

### 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) wordt een algemeen beeld geschetst van de sedimentkwaliteit op basis van data van 2010. Er wordt gesteld dat de toestand van de gemeten stoffen (PCBs, PAHs, TBT, Hg, Pb, Cd, PBDEs) nabij Zeebrugge en Nieuwpoort goed is in 90 % van de gevallen en ongunstig in 10 %. Indien rekening gehouden wordt met de natuurlijke variabiliteit, wat een omzichtiger aanpak is, is de toestand goed in 80 % van de gevallen en ongunstig in 20 %. Een analyse van de evoluties toont, 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 is er een neerwaartse trend in concentraties van de gemeten stoffen maar die is zo gering dat het onmogelijk is om een betrouwbare verbeteringsprognose te maken. Tot slot, kan in 50 % van de gevallen een duidelijke neerwaartse trend in concentraties van de gemeten stoffen aangetoond worden.

### 5.1.3 Autonome ontwikkeling

#### Niet ontginning van de getijdebanken

Zoals reeds vermeld blijkt de stabiliteit van de getijdebanken 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 (Ecolas, 2006).

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).

#### Klimaatverandering

Door de klimaatverandering zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de morfologie van het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ). 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 klimaatverandering op het mariene milieu.

#### Windparken

Bij het gebruik van gravitaire funderingen, 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 werd dergelijk baggermateriaal tijdelijk gestockeerd binnen de concessiezones van de windparken zelf, of ter hoogte van de baggerstortlocatie S1 (overlappend met ontginningssector 3b, zie Figuur 5.7.3). In de toekomst wil men ernaar streven om de tijdelijke stockage (ten minste van het zand vrijgekomen ter voorbereiding van de installatie van exportkabels) te laten plaatsvinden binnen sector 3a. De zone van tijdelijke opslag binnen sector 3a zal dan tijdelijk niet beschikbaar zijn voor extractieactiviteiten (door andere partijen) (mededeling BMM d.d. 09/09/2015).

Bij de backfill van gravitaire funderingen moet bovendien additioneel zand worden gebaggerd omwille van zandtekort door erosie van tijdelijk gestockeerd (eerder uitgegraven) zand. Deze bijkomende vraag aan zand dient gewonnen te worden in de aangeduide controlezones voor zand- en grindwinning (Rumes *et al.*, 2011a). Het gebruik van gravitaire funderingen is bij vele windparken evenwel eerder onwaarschijnlijk. De huidige windparken geven momenteel voorkeur aan paalfunderingen (zie ook Hoofdstuk 6 'Cumulatieve effecten').

#### 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. 240 km<sup>2</sup> niet langer beschikbaar zijn voor visserij. Daarnaast worden in het Marien Ruimtelijk Plan beperkingen opgelegd voor de visserij in vier zones binnen het habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken'. Deze bodembeschermingszones werden afgebakend om de transitie naar passieve en alternatieve bodemberoerende technieken te testen en mogelijk te maken (ARCADIS Belgium, 2013).

Ten gevolge van beide evoluties kan verwacht worden dat zij aanleiding zullen geven tot een verschuiving van de boomkorvisserij naar andere delen van het BNZ (dus buiten de windmolenzone en de bodembeschermingszones). Hierdoor kan ook ter hoogte van de controlezones voor zand- en grindwinning 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 is de verwijdering van sediment van zandbanken, voor elke afzonderlijke ontginningsactiviteit, gelimiteerd tot een ontginningsdiepte van 0,5 m. Op die manier worden 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) in 2003 gesloten (Van Lancker *et al.*, 2010). De visie omtrent de impact van de zand- en grindontginning op de zeebodem diende bijgesteld te worden.

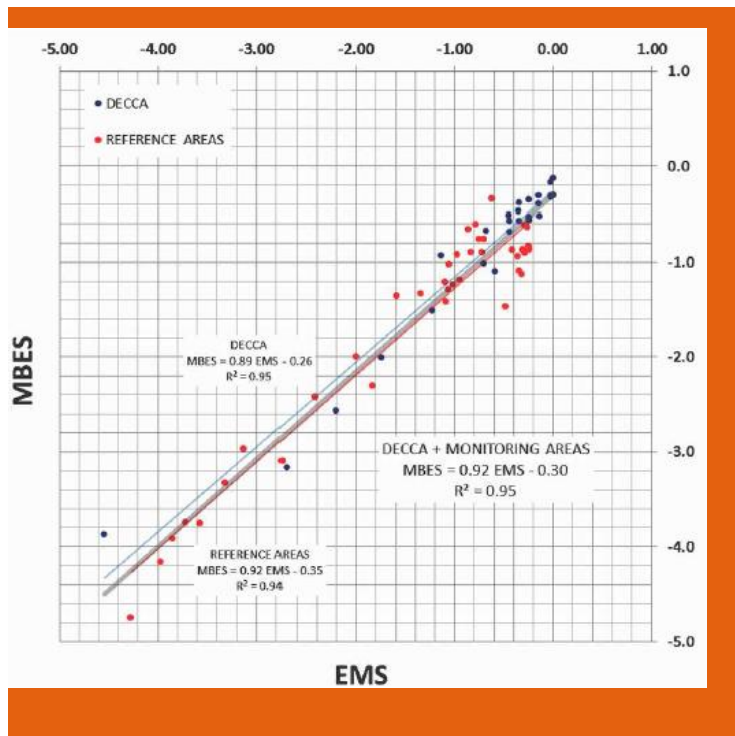
De effecten van intensieve ontginning ter hoogte van de Kwintebank en de Buiten Ratel werden reeds uitgebreid bestudeerd (o.a. Degrendele *et al.*, 2010; Roche *et al.*, 2011). De monitoringsresultaten tonen een strikt en rechtlijnig verband tussen de bathymetrische evolutie en de ontgonnen volumes (Figuur 5.1.9). Op grote schaal kan vrijwel de volledige bathymetrische variatie verklaard worden door de ontginningsactiviteiten. In de gebieden zonder extractie is 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; Roche *et al.*, 2011; Degrendele *et al.*, 2014b).

Ook ter hoogte van het westelijk deel van de Thorntonbank bestaat het vermoeden van het ontstaan van enkele lichte depressies ten gevolge van de ontginningsactiviteiten (Degrendele *et al.*, 2014b).

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).

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 (Degrendele *et al.*, 2010; Van Lancker *et al.*, 2010; Roche *et al.*, 2011; Degrendele *et al.*, 2014b).





Figuur 5.1.9: Plot van het bathymetrisch verschil gemeten met de MBES<sup>14</sup> data ten opzichte van het bathymetrisch verschil afgeleid uit EMS<sup>15</sup> data; lineaire regressielijn gebaseerd op DECCA<sup>16</sup> data (blauwe punten en lijn) en de data van de referentiezone (rode punten en lijn) afzonderlijk en samen (grijze lijn) (Degrendele *et al.*, 2014b)

In Figuur 5.1.10 wordt de extractiedensiteit over de periode 2003-2013 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 (Figuur 5.1.11). Sinds de sluiting van zone KBMB werd het centrale gedeelte van de Buiten Ratel het meest intens ontgonnen gebied in het BNZ, met een duidelijke impact op de bathymetrie van deze zone (Degrendele *et al.*, 2014b). De evolutie van de bathymetrie ter hoogte van het centraal deel van Buiten Ratel wordt gevisualiseerd in Figuur 5.1.12. Na 6 jaar intensieve ontginning is in deze zone lokaal de limiet van 5 m ontginningsdiepte ten opzichte van het referentieniveau overschreden (Degrendele *et al.*, 2014b). Als gevolg hiervan werd deze zone gesloten in 2015.

Voor de effectbeoordeling worden twee uitvoeringsscenario's beschouwd (zie ook Hoofdstuk 3.1):

- **Scenario 1 (*business as usual*)**, waarbij maximaal uitgegaan wordt van de situatie zoals ze zich op heden voordoet. Dit houdt in dat er preferentieel in bepaalde gebieden binnen de diverse sectoren ontgonnen wordt, nl. in die gebieden waar de kwaliteit en korrelgrootte van het zand best beantwoordt aan de noden van de sector. Ter vergelijking van de scenario's wordt er bijgevolg bij scenario 1 van uitgegaan dat ontginning zal plaatsvinden binnen maximaal 1/3 van de beschikbare oppervlakte van elke sector<sup>17</sup>. Dit leidt tot een ontginningsoppervlakte voor scenario 1 van ca. 38 km<sup>2</sup>.

<sup>14</sup> MBES = multibeam echosounder, gebruikt voor monitoring van de bathymetrie van de zeebodem.

<sup>15</sup> EMS = Electronic Monitoring System: automatisch registreersysteem aan boord van het ontginningschip.

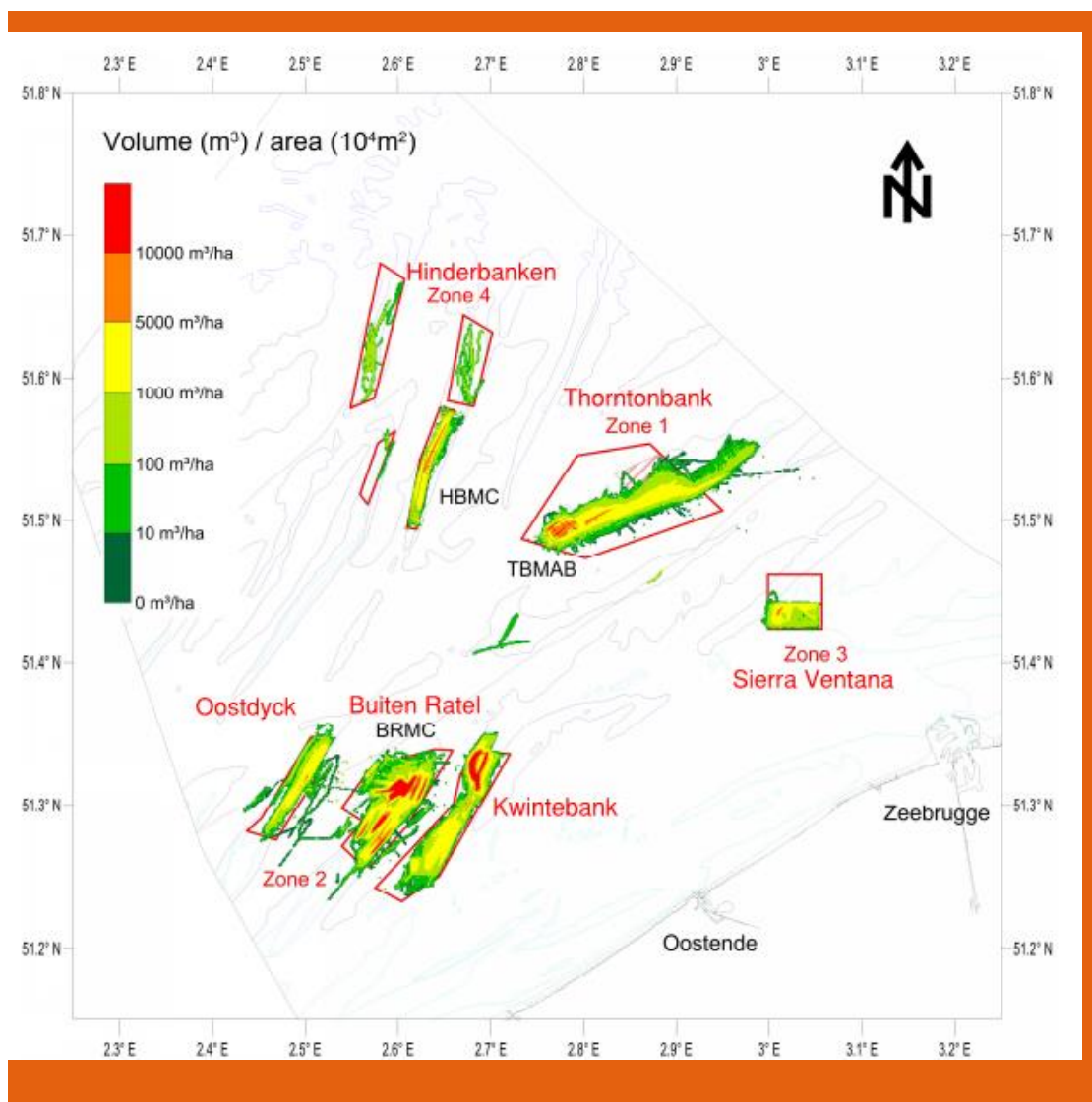
<sup>16</sup> DECCA = hyperbolisch plaatsbepalingssysteem. Monitoring van de bathymetrie van de zeebodem aan de hand van een multibeam echosounder gebeurt langsheen hyperbolische DECCA positielijnen (rasterpatroon).

<sup>17</sup> Bij van sector 1a wordt slechts de helft van de oppervlakte van de sector als beschikbaar beschouwd; de afgebakende sector omvat immers niet enkel de ontginbare zandbank, maar ook de niet-ontginbare geulen naast de Thorntonbank. Dit is niet het geval bij de sectoren van controlezone 2; de afbakening van deze sectoren werd immers verijd bij het opstellen van het Marien Ruimtelijk Plan (zie § 4.1.1) waardoor de geulen reeds uitgesloten werden.

- **Scenario 2**, waarbij uitgegaan wordt van een maximale ruimtelijke spreiding, niet alleen over de diverse controlezones en sectoren, maar ook over de volledige oppervlakte binnen een sector<sup>18</sup>. Op die manier wordt de impact per m<sup>2</sup> geminimaliseerd. Dit leidt tot een ontginningsoppervlakte voor scenario 2 van ca. 122 km<sup>2</sup>.

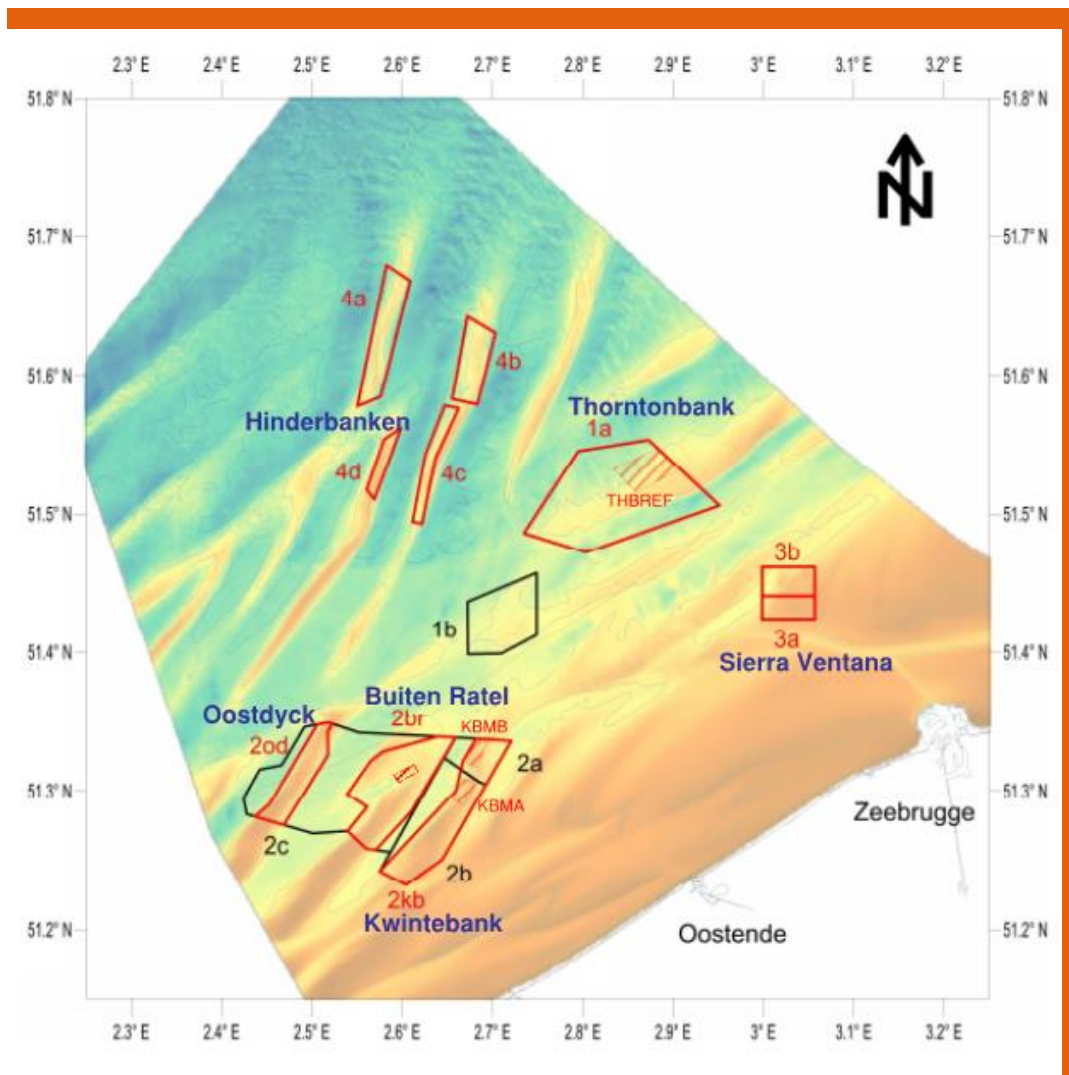
De hoeveelheid zand die in totaliteit door de ontginningsactiviteiten verwijderd wordt, is voor beide scenario's gelijk, namelijk 15 miljoen m<sup>3</sup> over een opeenvolgende periode van 5 jaar. Dit totaal ontginningsvolume leidt tot een extractie tot een diepte van ongeveer 0,40 m (over een opeenvolgende periode van 5 jaar) gespreid over 1/3 van de beschikbare oppervlakte van controlezones 1 en 2 bij scenario 1 (gezien bij scenario 1 geen ontginning binnen controlezone 3 voorzien wordt, zie Hoofdstuk 3.1). Bij scenario 2 is er sprake van een verlaging van ongeveer 0,12 m gespreid over de beschikbare oppervlakte van controlezones 1, 2 en 3 (over een opeenvolgende periode van 5 jaar).

Op basis hiervan wordt besloten dat het verschil in verlaging van de zeebodem bij beide scenario's (0,40 m t.o.v. 0,12 m) relatief beperkt is.

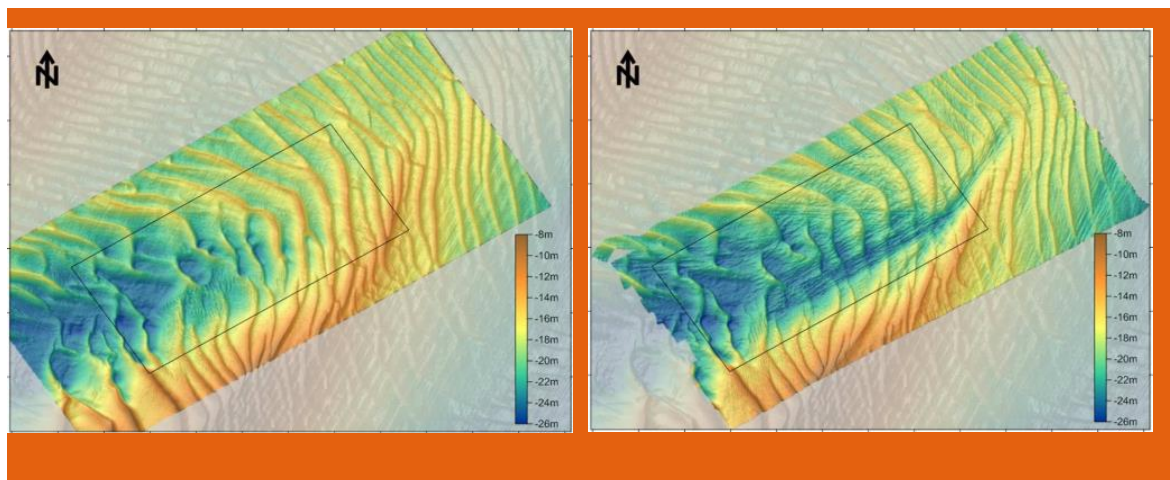


Figuur 5.1.10: Extractie dichtheid in volume/oppervlakte (m<sup>3</sup>/10<sup>4</sup>m<sup>2</sup> of m<sup>3</sup>/ha) van 2003 tot 2013 (Degrendele *et al.*, 2014b)

<sup>18</sup> Net als bij scenario 1 wordt voor sector 1a slechts de helft van de oppervlakte van de sector als beschikbaar beschouwd. Bij controlezone 3 wordt bovendien eveneens slechts de helft van de oppervlakte van de controlezone als ontginbaar beschouwd, gezien de lage kwaliteit van het zand in deze zone (minder geschikt voor de bouwindustrie). Het is tevens wettelijk bepaald dat er alternerend in de tijd slechts op 1 helft van controlezone 3 mag gewonnen worden.



Figuur 5.1.11: Zones gesloten voor ontginning (rood gearceerde zones) (naar Degrendele *et al.*, 2014b)



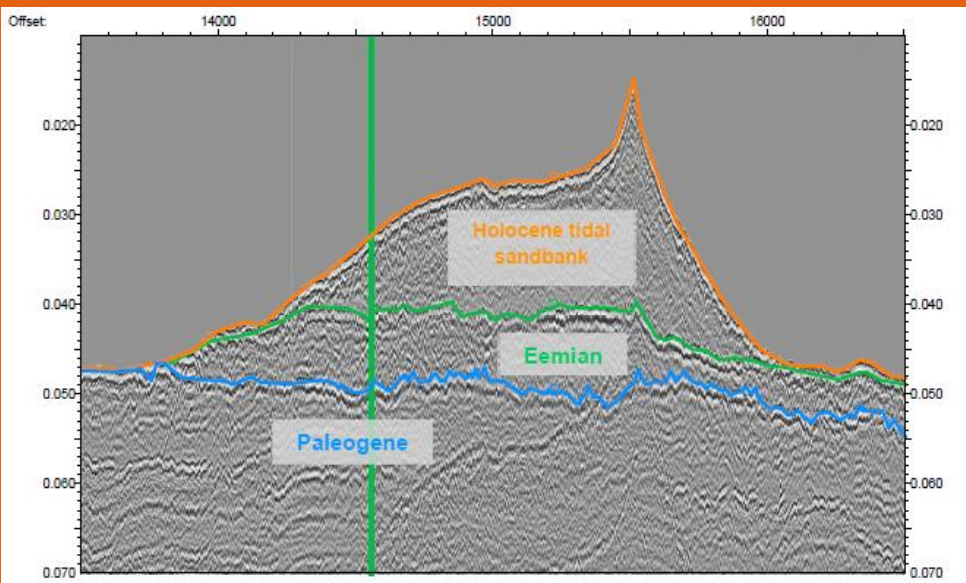
Figuur 5.1.12: Evolutie van de bathymetrie ter hoogte van het centraal deel van Buiten Ratel. Links: situatie vóór ontginning; Rechts: situatie na 6 jaar intensieve ontginning (Degrendele *et al.*, 2014b)

Er dient vermeld te worden dat op heden op basis van duidelijke wetenschappelijke criteria een aanpassing onderzocht wordt van het huidige arbitrair vastgelegde referentieniveau aangaande de maximale ontginningsdiepte. Het doel van deze aanpassing is het optimaal gebruik van de beschikbare zandreserves op lange termijn (De Mol *et al.*, 2014). De volgende geologische en geomorfologische criteria zullen gebruikt worden om het nieuwe referentieniveau voor ontginning in het BNZ te bepalen<sup>19</sup>:

- 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

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).

In 2014 werd reeds een draft referentieniveau voorgesteld, dat op heden verder verfijnd wordt aan de hand van sedimentkernen, gevolgd door effectenbeoordelingen (zoals wijzigingen in hydrografische condities, impact op de integriteit van de zeebodem, impact op de kust...). Tegen eind 2016 wil men het nieuwe referentieniveau implementeren (mededeling FOD Economie, Lies De Mol).



Figuur 5.1.13: Voorbeeld van een seismisch profiel, waarbij de interne structuur van de Hinderbanken getoond wordt (De Mol *et al.*, 2014)

<sup>19</sup> Voor meer duiding bij deze criteria wordt verwezen naar De Mol *et al.* (2014).

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 de ontginning tot op te grote diepte plaatsvindt, gezien zones die reeds ontgonnen werden tot op 5 m onder het referentieniveau, gesloten worden voor extractieactiviteiten. Bovendien wordt tegen eind 2016 een nieuw referentieniveau geïmplementeerd, dat opgesteld wordt aan de hand van criteria die consistent zijn met de aanbevelingen voor duurzame exploitatie van getijdenbanken.

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**.

Er is geen onderscheid in de effectbeoordeling tussen de beide uitvoeringsalternatieven. Immers, het verschil in verlaging van de zeebodem bij beide scenario's is beperkt en hoewel scenario 2 (maximale spreiding) wel minder aanleiding zal geven tot het ontstaan van uitgesproken depressies maar meer zal leiden tot een algemene verlaging van de zandbanken, wordt er bij scenario 2 een even groot volume sediment verwijderd als bij scenario 1 (*business as usual*), met eveneens een permanent effect op de bathymetrie van de zandbanken.

#### 5.1.4.2 Morfologische wijzigingen

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

##### Baggersporen

De zandontginning geschiedt met sleeppopperzuigers die banen creëren van maximaal 0,5 m diep. In Figuur 5.1.12 zijn de baggersporen duidelijk waarneembaar. Het verdwijnen van baggersporen 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 grindbaggersporen 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 baggersporen aan de rand van de centrale en noordelijke depressies ter hoogte van de Kwintebank (KBMA en KBMB) bleven de baggersporen zichtbaar gedurende een periode van maximaal 6 maand. In gebieden met intensieve ontginning is het niet mogelijk om de levensduur van baggersporen op te volgen gezien de hoge activiteit (Degrendele *et al.*, 2010).

De opvulling van de baggersporen 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 in 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).

Het ontstaan van baggersporen is een tijdelijk en lokaal effect. De wijziging in de hoogtes van zandduinen daarentegen blijkt een 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.

Bij scenario 1 (*business as usual*) zal de impact op de morfologie meer geconcentreerd zijn (met een sterkere daling van de hoogte van een beperkter aantal zandduinen), terwijl er bij scenario 2 (maximale spreiding) een grotere oppervlakte in minder sterke mate beïnvloed zal worden (een minder sterke daling van de hoogte van een groter aantal duinen). Vanuit deze effectgroep is er geen voorkeur voor een van beide scenario's. Beide 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 terugvloeien 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.*, 2014). Deze effecten worden besproken in de discipline 'Water'.

Monitoring van de ontginningsactiviteiten in het BNZ wijzen uit 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.*, 2014). In deze zone werd enerzijds een vergroving van het sediment vastgesteld ten gevolge van terugvloeien 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 en Flora') (De Backer *et al.*, 2014).

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).

Voor scenario 1 (*business as usual*) is de kans groter dat er sedimentologische wijzigingen in een of meerdere zones zullen optreden, gezien de ontginningsactiviteiten meer geconcentreerd zullen optreden in vergelijking met scenario 2, waarbij de ontginning maximaal gespreid wordt (niet alleen over de diverse controlezones en sectoren, maar ook over de volledige oppervlakte binnen een sector). Monitoring heeft immers uitgewezen dat duidelijke sedimentologische wijzigingen enkel waargenomen worden in zones van intensieve ontginning, hetgeen meer waarschijnlijk zal optreden bij scenario 1. Het effect bij scenario 2 wordt daarom als verwaarloosbaar beschouwd (**vrijwel geen effect**), terwijl het effect bij scenario 1 als **gering negatief** beoordeeld wordt.

#### 5.1.4.4 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. 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 beide uitvoeringsalternatieven. Het verschil in verlaging van de zeebodem bij beide uitvoeringsscenario's is beperkt, namelijk 0,40 m (scenario 1) t.o.v. 0,12 m (scenario 2) over een opeenvolgende periode van 5 jaar.

Het ontstaan van baggersporen heeft een tijdelijk en lokaal effect op de **bodem morfologie**. De wijziging in de hoogtes van zandduinen daarentegen blijkt een 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 beide uitvoeringsalternatieven.

Voor scenario 1 (*business as usual*) is de kans groter dat er **sedimentologische wijzigingen** (verschuiving van korrelgroottes) in een of meerdere zones zullen optreden, gezien de ontginningsactiviteiten meer geconcentreerd zullen optreden in vergelijking met scenario 2, waarbij de ontginning maximaal gespreid wordt. Het effect bij scenario 2 wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), terwijl het effect bij scenario 1 als gering negatief beoordeeld wordt.

*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	Beoordeling	
	Scenario 1 ( <i>business as usual</i> )	Scenario 2 (maximale spreiding)
Verwijdering substraat – Wijzigingen bathymetrie zeebodem	--	--
Morfologische wijzigingen	--	--
Sedimentologische wijzigingen	-	0

#### 5.1.5 Leemten in de kennis

De potenties 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.

### 5.1.6 Mitigerende maatregelen

Gezien er geen significant negatieve effecten verwacht worden, is er geen noodzaak tot het definiëren van mitigerende maatregelen.

Wel kan hier de aanpassing van het referentieniveau aangaande de maximale ontginningsdiepte aangehaald worden. Dit is een maatregel die reeds geïntegreerd werd in de effectbeoordeling. Deze geplande aanpassing biedt een grotere garantie voor een duurzame exploitatie van getijdenbanken.

### 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.*, 2014b). Vanuit de discipline 'Bodem' is het van belang om de lopende monitoring op dezelfde wijze voort te zetten.



## 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 zand- en grindwinningsactiviteit 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 en 2014 maximaal benut.

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 (Ecolas, 2006).

#### 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 km<sup>2</sup>) voor de waterhoogte H in de diverse delen van het projectgebied worden weergegeven in Tabel 5.2.1 (naar Ecolas, 2006 en Renard Centre for Marine Geology, 2005).

Tabel 5.2.1 : Overzicht van waterhoogten in het projectgebied

Sector	H <sub>min</sub> (m)	H <sub>gem</sub> (m)	H <sub>max</sub> (m)
1a	-	2	-
2kb	7	1	2
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 (Ecolas, 2006). De gemiddelde golfperiode ligt meestal tussen 3 en 6 seconden (Di Marcantonio *et al.*, 2007). Hydrodynamische modellering voor de Noordzee resulteert in een maximale (retourperiode 50 jaar) stijging in waterdiepte door de golfwerking van ongeveer 250 cm. Maximale golfhoogtes (retourperiode 50 jaar) bedragen ongeveer 12 m, overeenkomend met een golfperiode van ongeveer 12 seconden (OSPAR, 2000).

### 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).

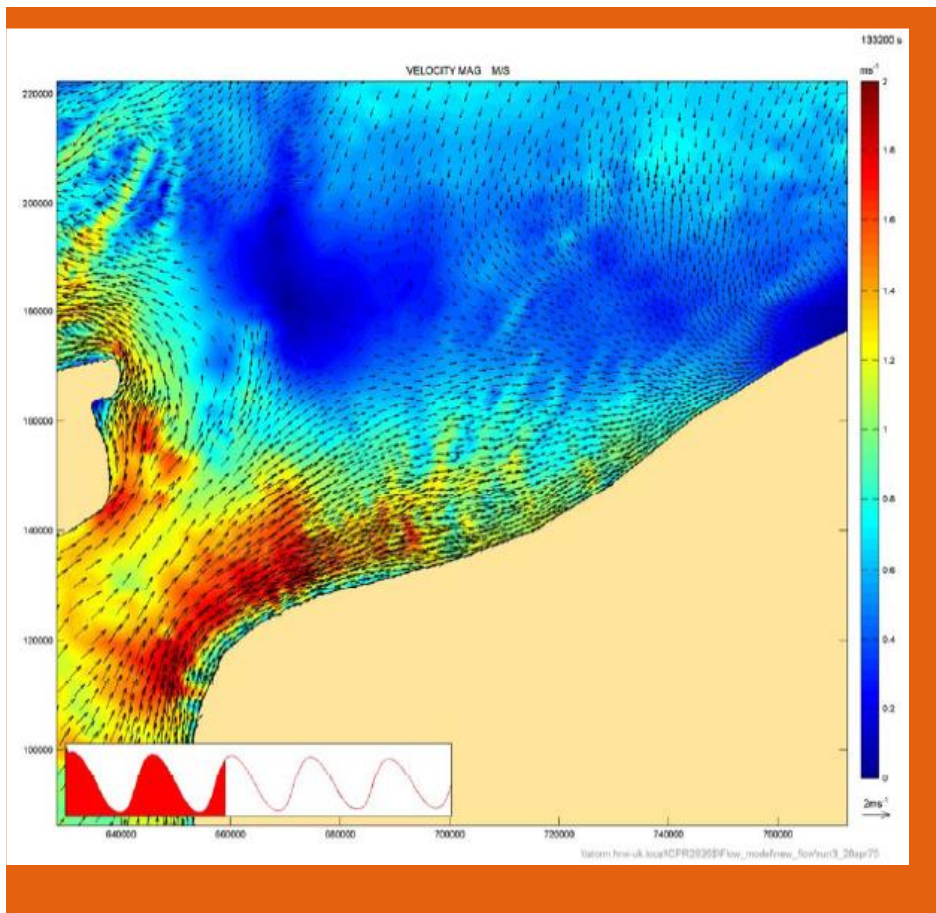
### Stroming

De stroming van het Noordzeewater wordt enerzijds veroorzaakt door de getijdenwerking (dominerende component), anderzijds door windeffecten of eventueel dichtheitsverschillen. 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 gemiddelde (oppervlakkige) watersnelheid ter hoogte van de controlezones 1, 2 en 3 bedraagt ongeveer 0,50 m/s. De optredende snelheden bevinden zich grotendeels in het spectrum tussen 0,15 en 0,95 m/s (Ecolas, 2006).

Figuur 5.2.1 geeft de gemodelleerde stromingssnelheden bij vloed weer volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee (PMSS, 2010).

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



Figuur 5.2.1: Stroomingssnelheden bij vloed volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee (PMSS, 2010)

### 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 (Ecolas, 2006; 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  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$ . Het fijnere slib zal door de sterke stromingen opwervelen 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).

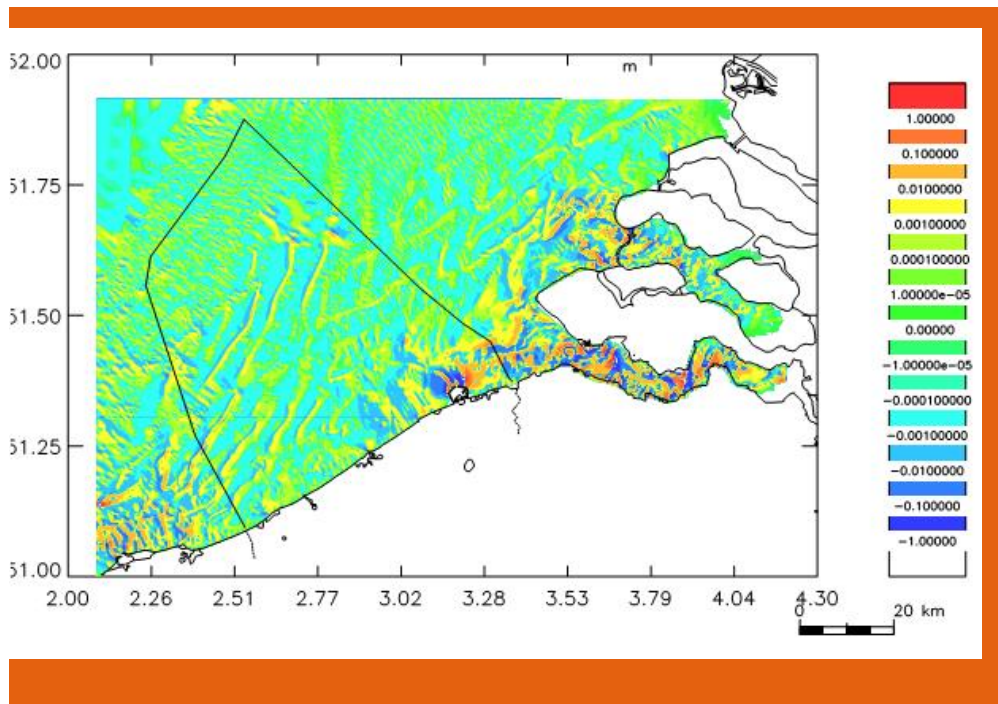
Voor het slib wordt aangenomen dat er ongeveer 20 miljoen ton droge stof per jaar naar het BNZ wordt getransporteerd door het Nauw van Calais (Van Lancker *et al.*, 2007). Een groot deel van dit

suspensiemateriaal verlaat het BNZ opnieuw naar het noordoosten. 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 wijzerzin op de zandbanken: naar het NO op de westelijke bankflank en naar het ZW op de oostelijke bankflank.

De ZW-NO georiënteerde zandbanken zijn duidelijk zichtbaar op het erosie/depositie patroon in Figuur 5.2.2, met erosie aan de westelijke zijde en depositie op de oostelijke zijde (Van Lancker *et al.*, 2007). Het gebied van de Vlaamse Banken wordt gekenmerkt door sterk variërende residuele zandtransporten.



Figuur 5.2.2: Erosie- en depositiepatroon van zand (in m/14 dagen), zoals berekend met een 2D zandtransportmodel (Van Lancker *et al.*, 2007)

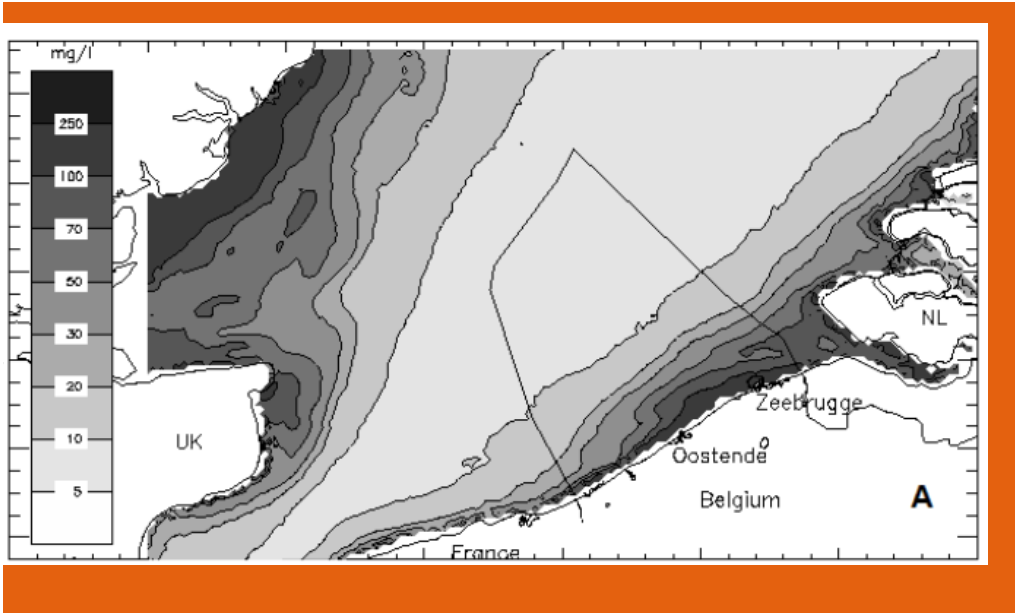
#### 5.2.2.4 Turbiditeit en zwevende stof

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 Vlaamse 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 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 5.2.3). 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 bezinkingsnelheid van sedimentvlokken bij hogere temperatuur (Fettweis *et al.*, 2005).



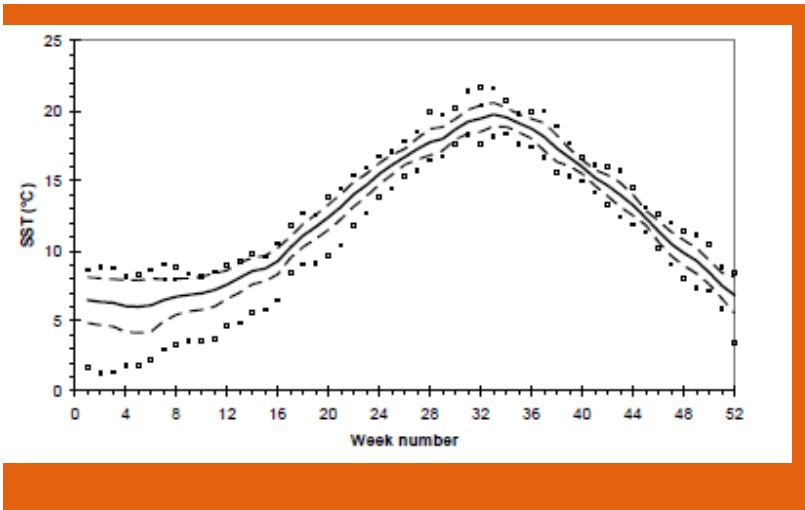
Figuur 5.2.3: Diepte gecorrigeerde concentratie aan suspensiemateriaal (mg/l) in de zuidelijke Noordzee, afgeleid van 370 SeaWiFS beelden (1997-2002) en in situ metingen (Fettweis *et al.*, 2007)

### 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 5.2.4). 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).

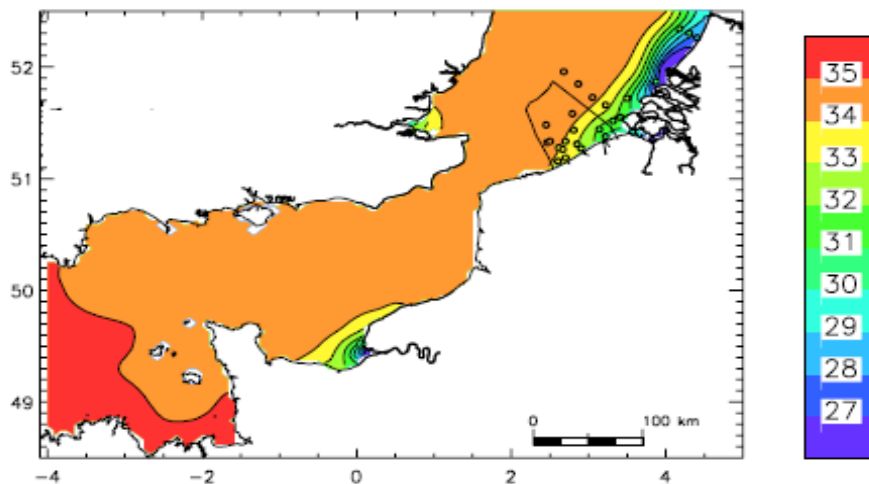


Figuur 5.2.4: Oppervlaktetemperatuur in station 330 (51°26'N, 2°48.5'E) over de periode 1991-2004. Doorlopende lijn: gemiddelde voor alle beschouwde jaren; stippellijnen: interjaarlijkse standaardafwijking; vierkantjes: maximum- en minimumwaarden voor de hele periode (Ruddick & Lacroix, 2006)

## Saliniteit

De saliniteit in het BNZ bedraagt ongeveer 31 – 35 PSU<sup>20</sup> (OSPAR, 2000; FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu, 2010). 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 5.2.5: Gemiddelde saliniteit aan het oppervlak (in PSU) over de periode 1993-2002 zoals berekend door Lacroix *et al.* (2004)

## 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

<sup>20</sup> Practical Salinity Unit

grenswaarden in water systematisch overschreden (Belgische Staat, 2012a). 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' 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 antifouling product tributyltin (TBT) worden nog steeds gevonden in 4 van de 5 OSPAR-gebieden, maar ze verminderen wel dankzij de wereldwijde ban. 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 'Veiligheid'.

**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. De menselijke invloed op de nutriëntenbalans is voornamelijk merkbaar ter hoogte van de kustzone. 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).

Ondanks het feit dat de nutriëntengehalten in het BNZ de grenswaarden overschrijden, geeft dit geen aanleiding tot een gebrek aan zuurstof in de kustwateren, 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 µmol/l en 0,8 µmol/l. 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 <sup>2</sup>/<sub>3</sub> 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 de extreme klimaatsgebeurtenissen. 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 klimaatsverandering 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 klimaatsvoorspellingen, wordt vaak gebruik gemaakt van klimaatsscenario'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 klimaatsscenario'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).

## 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. verbod op gebruik TBT, Kaderrichtlijn Water, Kaderrichtlijn Mariene Strategie, mestactieplan, etc.).

## Windparken

Windturbines (inclusief eventueel aangebrachte erosiebescherming) betekenen 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).

Op basis van de effectenbespreking- en beoordeling voor het C-Power windpark (Ecolas NV, 2003) wordt geen significante invloed verwacht van één windturbineconstructie op de stroming. Een windturbine in de zee veroorzaakt immers een geringe verandering van de stroomsnelheid aan weerszijden van de paal en turbulentie aan de lijzijde van de paal. Ook de golfwerking zal geen noemenswaardige verandering ondergaan door de aanwezigheid van een funderingsconstructie en bovenliggende windturbine. Bovendien is de invloedszone van een dergelijke obstructie op de stroming zo beperkt, dat er geen interferentie optreedt tussen de invloed van meerdere palen op de stroming (lokaal en in de bredere omgeving).

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

Anderzijds wil men ernaar streven om de tijdelijke stockage van zand vrijgekomen bij de installatie van windparken (en hun exportkabels) te laten plaatsvinden binnen sector 3a (zie ook § 5.1.3



'Autonome ontwikkeling' binnen de discipline Bodem). De zone van tijdelijke opslag binnen sector 3a zal dan tijdelijk niet beschikbaar zijn voor extractieactiviteiten (door andere partijen) (mededeling BMM d.d. 09/09/2015).

## 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 heeft tot een lokale wijziging van het hydrodynamisch regime geleid (Van Lancker *et al.*, 2010). 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. Het gebrek aan regeneratie is onder meer te wijten aan het feit dat grovere relictsedimenten 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).

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 recent een sedimenttransport database opgemaakt, die het Belgisch en zuidelijk Nederlands deel van de Noordzee dekt. Aan de hand van deze database kunnen in de toekomst 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.*, 2014b). Dergelijke algemene daling van de bathymetrie wordt evenwel in vraag gesteld en dient verder onderzocht te worden (Degrendele *et al.*, 2014b).

Modellering van sedimenttransport ter hoogte van de Buiten Ratel toont dat diepteveranderingen ten gevolge van extractie een magnitude groter zijn dan de gemodelleerde natuurlijke bodemevoluitie. In sommige gevallen wordt een belangrijke bodemerosie gemeten zelfs na middelmatige extractie-activiteiten. Indien deze samenvalt met periodes van intense hydro-meteorologische omstandigheden kan de erosieve trend in belangrijke mate toenemen (Van Lancker *et al.*, 2011).

#### Impact op kustverdediging

Door de winning van zand en grind 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 zeewering verhoogd wordt. Dit is een direct gevolg van aggregaatextractie op de kustveiligheid bij storm (Verwaest, 2008). 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 worden stromingen, golven en zandtransportpaden in

de omgeving van de winplaats gewijzigd, 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. A.d.h.v. de gekoppelde stroomgolffmodellen werden een aantal numerieke experimenten uitgevoerd met veranderende waterdieptes.

Uit de modelleringsresultaten wordt geconcludeerd dat scenario's van bodemverlagingen ter plaatse van de Kwintebank die 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. Dit verwaarloosbaar direct effect op de kustveiligheid is 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 (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 in de kustzone van scenario's van bodemverlaging in deze vergunde zones van relatief zeer kleine omvang is en zal blijven in de komende decaden (indirect effect) (Verwaest, 2008).

Bij vergelijking tussen de uitvoeringsalternatieven wordt verondersteld dat scenario 1 (*business as usual*) potentieel een groter effect zal teweegbrengen op de stroming en het sedimenttransport dan scenario 2 (maximale spreiding), omdat de kans op een lokaal grotere verlaging van de bodemstructuur bij scenario 1 groter is en zodoende de kans op een significant effect op de waterstroming en het ruimtelijke erosie/depositie patroon groter is. Het effect van scenario 2 wordt daarom als **gering negatief** beschouwd, terwijl het effect van scenario 1 als **matig negatief** beoordeeld wordt.

De impact op kustverdediging is verwaarloosbaar.

#### 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 (Ecolas, 2006):

- 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 lozen van ongewenste fracties aan baggermateriaal 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 stromingsnelheden en waterdiepte.

#### Verhoging turbiditeit

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

Het CEFAS (Centrum voor Milieu, Visserij en Aquacultuur) concludeerde dat zandextractie ter hoogte van de site "zone 107" (mariene zone ten oosten van de UK) een mogelijke verhoging van 50 tot 150

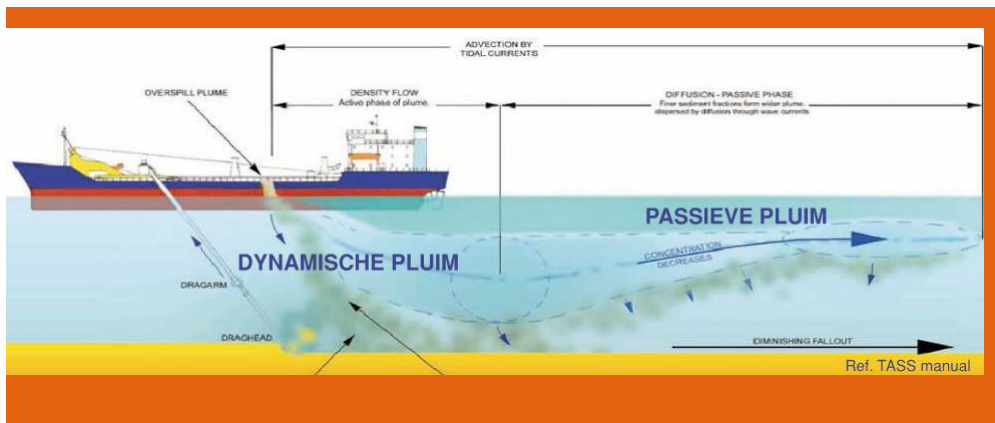
mg/l aan zwevende stoffen vlakbij de bodem kan veroorzaken, maar alleen tijdens 7 % van de getijcyclus, waardoor er nauwelijks impact op de krabben zou kunnen optreden (Posford *et al.*, 2001).

De natuurlijke suspensieconcentraties ter hoogte van de Vlaamse Banken, Goote Bank en Thorntonbank 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. Deze toename is bovendien niet cumulatief met de concentraties bij storm gezien voornamelijk bij goede weersomstandigheden ontgonnen wordt.

### Sedimentatie turbiditeitspluim

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.

Monitoring uitgevoerd in 2014 ter hoogte van de Hinderbanken toonde duidelijk afgeijnde sedimentpluimen ten gevolge van extractieactiviteiten ter hoogte van de Oosthinder (Van Lancker *et al.*, 2014a; 2015). Depositie van de dynamische pluim (Figuur 5.2.6) werd dicht bij het gebaggerde 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.*, 2014a; 2015; Van Lancker & Baeye, 2015).



Figuur 5.2.6: Visualisatie dynamische en passieve pluim (Spearman *et al.*, 2011)

Naast onderzoek naar de sedimentpluimen, werd het onderzoek ter hoogte van de Hinderbanken ook toegespitst op effecten in het verre veld, met focus op de ecologisch waardevolle grindbedden in het nabije SBZ-H 'Vlaamse Banken' (zie ook discipline 'Fauna en Flora'). 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'<sup>21</sup> 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.*, 2014a; 2015). Het bufferen van fijn materiaal kan gevolgen hebben voor de zeebodemfuncties (door verstopping van de 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. Dit aspect dient verder opgevolgd en onderzocht te worden (Van Lancker *et al.*, 2014a; 2015).

<sup>21</sup> Verstikking door bedekking met sediment

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. Daarom wordt het effect van verhoging van de turbiditeit als verwaarloosbaar beschouwd (**vrijwel geen effect**), bij beide uitvoeringsalternatieven.

Sedimentatie van de turbiditeitspluim is 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 aldus de zeebodemintegriteit wordt het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim als **matig negatief** beoordeeld voor scenario 1 (*business as usual*) en **gering negatief** voor scenario 2 (maximale spreiding). Bij scenario 1 zijn de ontginningsactiviteiten immers ruimtelijk meer geconcentreerd, waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden, zodat de kans op het optreden van effecten op de zeebodemfuncties en de zeebodemintegriteit groter is dan bij scenario 2.

#### 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 zuurstofgehaltenes in het water door de verstoring van anaërobie sedimentlagen. De gesuspendeerde sedimentpartikels zorgen op die manier voor een tijdelijke zuurstofvraag vanwege de aanwezigheid van reducerende bestanddelen zoals organisch materiaal, sulfides, 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 gebaggerd werden (Phua *et al.*, 2004).

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 oxidische 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 beide uitvoeringsalternatieven.

#### 5.2.4.4 Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen (KRMS)

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). 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 **D6 (Integriteit van de zeebodem)** en **D7 (Hydrografische eigenschappen)**.

Voor D8 (Verontreiniging) zijn er in België ook enkele milieudoelen gedefinieerd met relevantie voor mariene aggregaatextractie. Gezien deze milieudoelen evenwel gerelateerd zijn aan acute verontreinigingsincidenten en olieverontreiniging, wordt de impact van de ontginningsactiviteiten op deze milieudoelen besproken binnen het Hoofdstuk 5.7 'Veiligheidsaspecten'.

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. Een opsomming van de relevante milieudoelen voor mariene aggregaatextractie wordt weergegeven in Hoofdstuk 4.2.3.

### Goede Milieutoestand en relevante Milieudoelen

**GMT volgens de Kaderrichtlijn Mariene Strategie** – De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van beschrijvend element D6 en D7 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 bentische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.
- D7: Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade.

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

- D1, D6: De Goede toestand volgens de Kaderrichtlijn Water (meer bepaald Goede Ecologische Toestand), de Habitat- en Vogelrichtlijnen (meer bepaald gunstige staat van instandhouding) en het OSPAR verdrag (meer bepaald ecologische kwaliteitsdoelen) is bereikt. Zeldzame en bedreigde habitattypes en soorten, die in de bestaande regelgeving en verdragen zitten vervat, zijn beschermd zoals in die regelgeving en die verdragen wordt beoogd. (*Situatie*)
- D6, D4, D1: De habitattypes op structureel en functioneel vlak gevarieerd en productief zijn. (*Situatie*)
- D6: De fysieke verstoring van de zeebodem wordt beperkt tot een duurzaam minimumniveau waarbij rekening wordt gehouden met de relatieve gevoeligheid van de habitattypes. (*Druk*)
- D7: De aard en de omvang van alle veranderingen op langere termijn van de heersende hydrografische eigenschappen als gevolg van menselijke activiteiten (van individuen en van gemeenschappen) in het mariene milieu geen uitgesproken negatieve impact hebben op soorten, populaties of een ecosysteemniveau.
- D7: Dit houdt minimaal in dat de wijzigingen in stromingspatronen ten gevolge van de betrokken menselijke activiteiten zo zijn dat de erosie en de sedimentatie in evenwicht blijven.

**Relevante milieudoelen** – Voor een opsomming van alle milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren met betrekking tot D6 en D7 wordt verwezen naar het rapport van de Belgische Staat (2012b). Volgende milieudoelen, gerelateerd aan D6 en D7, worden relevant geacht voor mariene zand- en grindwinning (in dalende volgorde van relevantie) (Degraer & Vanden Berghe, 2014):

- **D6** - 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.

- **D7** - Een impact vraagt overweging als aan een van de volgende voorwaarden – met betrekking tot de bodemstress op een 14-daagse springtij/doodtij cyclus berekend volgens gevalideerde wiskundige modellen – wordt voldaan:
  - a. Er is een toename van meer dan 10% van de gemiddelde schuifspanning op de bodem;
  - b. De variatie van de ratio tussen de duur van sedimentatie en de duur van erosie ligt buiten het “- 5%, + 5%” bereik.
- **D7** - Deze overweging vragende impact blijft binnen een afstand gelijk aan de vierkantswortel van het door deze activiteit bezette oppervlak en berekend vanaf de inherente uiterste grens. Alle ontwikkelingen moeten voldoen aan de bestaande regelgeving (o.a. EIA, SEA, en Habitat Richtlijnen) en regelgevende evaluaties moeten plaatsvinden op zodanige wijze dat rekening wordt gehouden met eventuele potentiële impact van permanente veranderingen in hydrografische eigenschappen, met inbegrip van cumulatieve effecten, op de meest passende ruimtelijke schalen volgens de leidraad die daartoe is bereid.
- **D1/4/6** - 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.

### Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen

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 **monitoringprogramma** dat opgesteld werd om hypothesen te testen aangaande de impact van mariene aggregaatextractie ter hoogte van de Hinderbanken (controlezone 4) (Van Lancker *et al.*, 2014a; 2015). Deze monitoring focust zich op hydrodynamische processen en sediment transport met terugkoppelingen naar zowel modelleringen als veldstudies. De hypothesen 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.*, 2014a; 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 (overvloei) 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.*, 2014a; 2015). Er werd anderzijds geen ‘smothering’ (verstikking) van de grindbedden waargenomen. Het bufferen van fijn materiaal kan gevolgen hebben voor de zeebodemfuncties (door verstopping van de 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. Dit aspect dient verder onderzocht te worden (Van Lancker *et al.*, 2014a; 2015).

De impact van de ontginningsactiviteiten op de milieudoelen van D6 wordt verder besproken binnen de discipline 'Fauna en Flora'.

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', 'Water' en 'Fauna en Flora', 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 condities) verwacht wordt. Voor descriptor D6 (integriteit van de zeebodem) 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.
- In het nabije veld (ter hoogte van intensief ontgonnen zones) treden veelal sedimentologische wijzigingen op; er ontstaat een meer heterogeen habitat, 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. Voor dit aspect is een significante impact op de zeebodemintegriteit en het behalen van de Goede Milieutoestand voor D6 bijgevolg niet uit te sluiten.  
Gezien de huidige heersende leemten in de kennis aangaande dit effect, is in eerste instantie verder onderzoek en monitoring aangewezen. Indien hieruit 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 scenario 1 (*business as usual*) potentieel een groter effect zal teweegbrengen op **de stroming en het sedimenttransport** dan scenario 2 (maximale spreiding), omdat de kans op een lokaal grotere verlaging van de bodemstructuur bij scenario 1 groter is en zodoende de kans op een significant effect op de waterstroming en het ruimtelijke erosie/depositie patroon groter is. Het effect van scenario 2 wordt daarom als gering negatief beschouwd, terwijl het effect van scenario 1 als matig negatief beoordeeld wordt. De impact op kustverdediging is verwaarloosbaar.

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. Daarom wordt het effect van verhoging van de turbiditeit als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), bij beide uitvoeringsalternatieven.

**Sedimentatie van de turbiditeitspluim** is 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 aldus de zeebodemintegriteit wordt het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim als matig negatief beoordeeld voor scenario 1 (*business as usual*) en gering negatief voor scenario 2 (maximale spreiding). Bij scenario 1 zijn de ontginningsactiviteiten immers ruimtelijk meer geconcentreerd, waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden, zodat de kans op het optreden van effecten op de zeebodemfuncties en de zeebodemintegriteit groter is dan bij scenario 2.

Het effect van zandextractie op de **waterkwaliteit** wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor beide 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 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
Impact op hydrodynamica en sedimenttransport	--	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhoging van turbiditeit</li> <li>• Sedimentatie turbiditeitspluim</li> </ul>	0 --	0 -
Impact op waterkwaliteit	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. De laatste jaren werd dan ook veel onderzoek gericht op het beter in beeld brengen van de (vaak zeer hoge) natuurlijke variabiliteit. Toch blijven hier nog onzekerheden en leemten in de kennis bestaan.

Zo toont trend analyse van waarnemingen over het gehele gebied van de Vlaamse Banken een algemene erosie van de zandbanken (Van Lancker *et al.*, 2010; Degrendele *et al.*, 2014b). 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.*, 2014b).

De effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld zijn nog onvoldoende gekend. Bij recente 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.*, 2014a; 2015).

Deze aspecten dienen verder onderzocht te worden binnen het lopende monitoringsprogramma.

### 5.2.6 Mitigerende maatregelen

Gezien de mogelijke effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim op de bodemintegriteit, is het aangewezen om maatregelen toe te passen die de overflow bij de baggerschepen beperken.

Verder is het aangewezen om een verbod van overflow op te leggen in bepaalde zones om op die manier zones van groot ecologisch belang te ontzien 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.

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



## 5.3 FAUNA & FLORA

### 5.3.1 Methodologie

Het onderdeel 'Fauna en Flora' 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, milderende 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 schatten, worden – indien relevant – de effecten beschreven in andere disciplines zoals water en zeebodem eveneens geraadpleegd. Volgende effecten worden besproken en beoordeeld:

- **Macrobenthos:**
  - biotoopverlies
  - verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim
  - wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch 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 en Flora' 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 EUNIS<sup>22</sup> 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

---

<sup>22</sup> 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), substraattypen, hydrodynamische energie (golfblootstelling, getijdekracht), oceanografische variabelen (saliniteit) en de typische biologische soorten (Belgische Staat, 2012a).

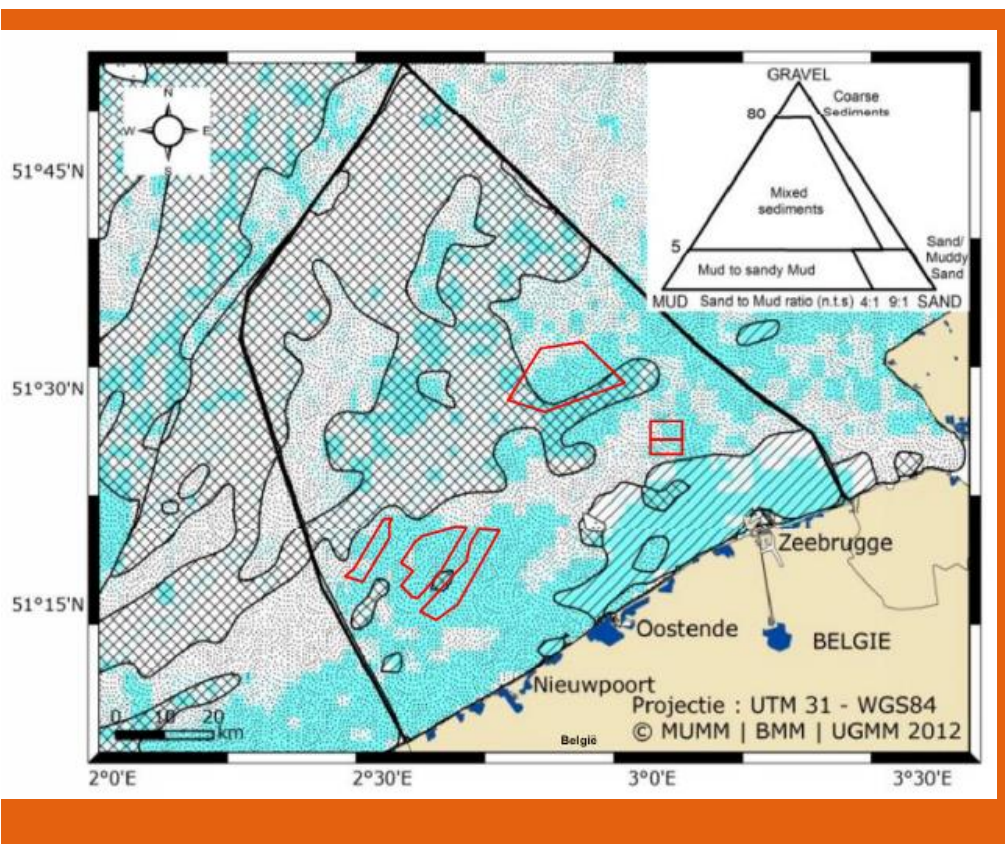
controlezones 1, 2 en 3. Ten slotte wordt kort vermelding gemaakt van het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken'.

### 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  $\geq 80\%$  grind, alsook uit sedimenten met een zand tot slibverhouding  $\geq 9$ . 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  $\geq 4$ ;
- A5.3: Slib tot zandig slib stemt overeen met  $< 5\%$  grind, alsook een zand tot slibratio  $< 4$ .

De betrouwbaarheid van de aflijning 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.

Op Figuur 5.3.1 is te zien dat controlezones 1 en 2 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).

De ligging van de sedimenthabitats in het BZN geeft reeds een eerste indicatie van de verspreiding van de macrobenthosgemeenschappen aangezien de macrobenthosgemeenschappen sterk gerelateerd zijn aan deze sedimenthabitats (zie verder).

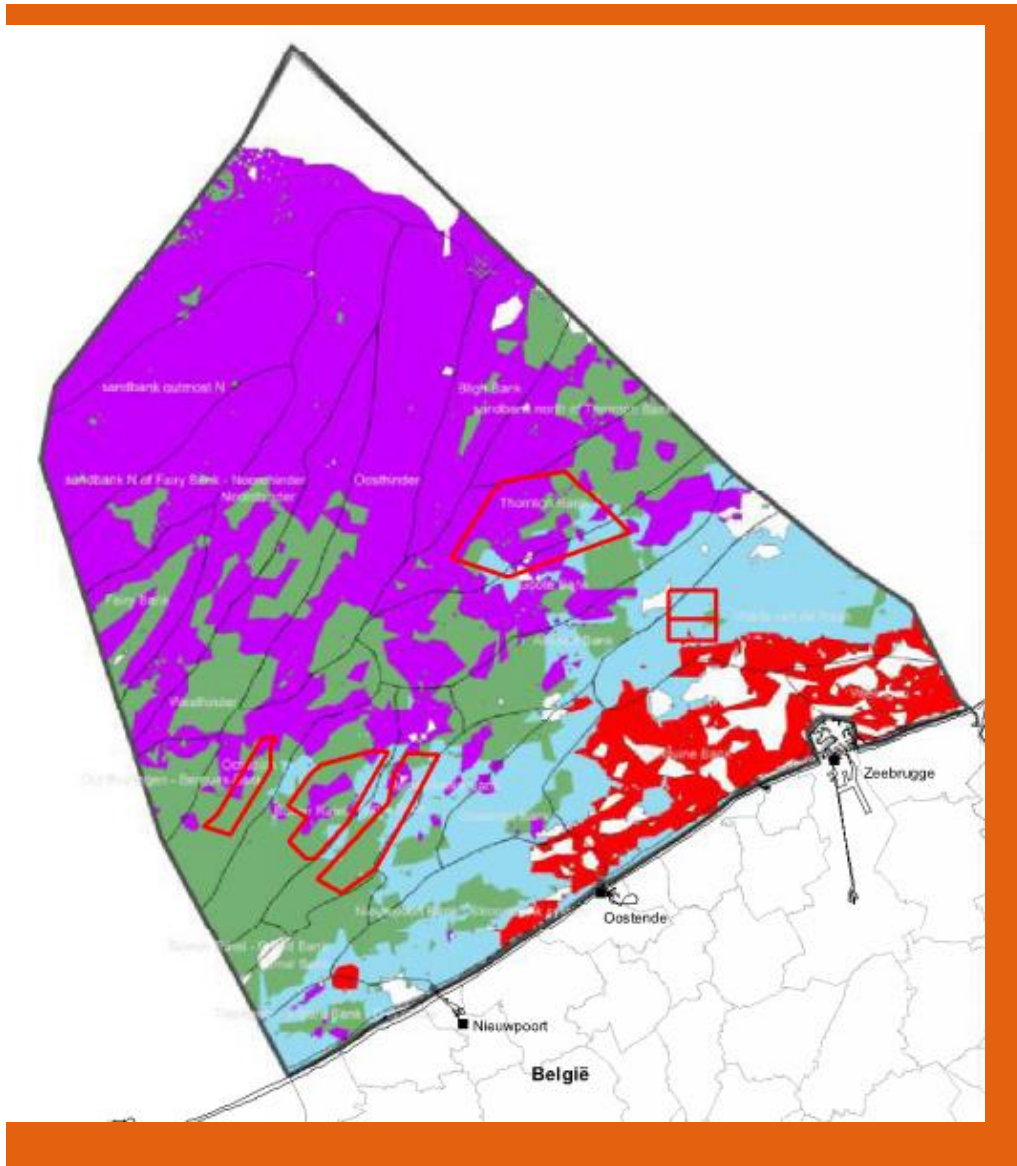
## Belgische deel van de Noordzee

**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 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). De dominantie van borstelwormen stijgt in de richting van de offshore zandbanken, terwijl de relatieve abundantie van de 2-kleppigen 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** – Vier 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 6 overgangsgemeenschappen gedefinieerd.



Figuur 5.3.2: Geografische verdeling van de verschillende biotopen (rood: *Macoma balthica*, blauw: *Abra alba*, groen: *Nephtys cirrosa* en paars: *Ophelia limacina* biotoop; wit: onvoorspeld gebied, niet geanalyseerd) in het Belgisch deel van de Noordzee, met aanduiding van de 24 onderzochte zandbanken (Degraer *et al.*, 2009)

Deze macrobenthische gemeenschappen worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten (Figuur 5.3.3), diversiteit en dichtheid en worden elk in een specifieke en goedgedefinieerde omgeving waargenomen (Van Hoey *et al.*, 2004; Degraer *et al.*, 2009; Reubens *et al.*, 2009):

- Een lage soortenrijkdom (gemiddeld 7 spp./0,1 m<sup>2</sup>), maar vrij hoge dichtheid (gemiddeld 967 ind./m<sup>2</sup>) kenmerkt de *Macoma balthica* gemeenschap, typisch voorkomende in slibbige sedimenten (mediane korrelgrootte: gemiddeld 95 µm).
- De *Abra alba* (*Mysella bidentata*) gemeenschap wordt gekenmerkt door een hoge dichtheid (gemiddeld 6432 ind./m<sup>2</sup>) en een hoge soortenrijkdom (gemiddeld 30 spp./0,1 m<sup>2</sup>) en wordt typisch in slibrijk (gemiddeld 5,8 % slib) fijn zand (mediane korrelgrootte: gemiddeld 219 µm) aangetroffen. Binnen de *A. alba* gemeenschap wordt ook de invasieve Amerikaanse zwaardschede *Ensis directus* abundant aangetroffen (Houziaux *et al.*, 2012).
- De *Nephtys cirrosa* gemeenschap bezit een lage dichtheid (gemiddeld 402 ind./m<sup>2</sup>) en een lage soortenrijkdom (gemiddeld 7 spp./0,1 m<sup>2</sup>) en leeft typisch in zuivere (gemiddeld 0,4 % slib) fijn tot medium zandige (mediane korrelgrootte: gemiddeld 274 ind./m<sup>2</sup>) sedimenten.

- Een zeer lage dichtheid (gemiddeld 190 ind./m<sup>2</sup>) en soortenrijkdom (gemiddeld 5 spp./0,1 m<sup>2</sup>) typeert de *Ophelia limacina* (*Glycera lapidum*) gemeenschap, aan te treffen in medium- tot grofzandige (mediane korrelgrootte: gemiddeld 409 ind./m<sup>2</sup>) bodems.



Figuur 5.3.3: Foto's van de meest dominante soort binnen de macrobenthische gemeenschappen op het BDNZ (Degraer *et al.*, 2009) (foto's: H. Hillewaert, ILVO)

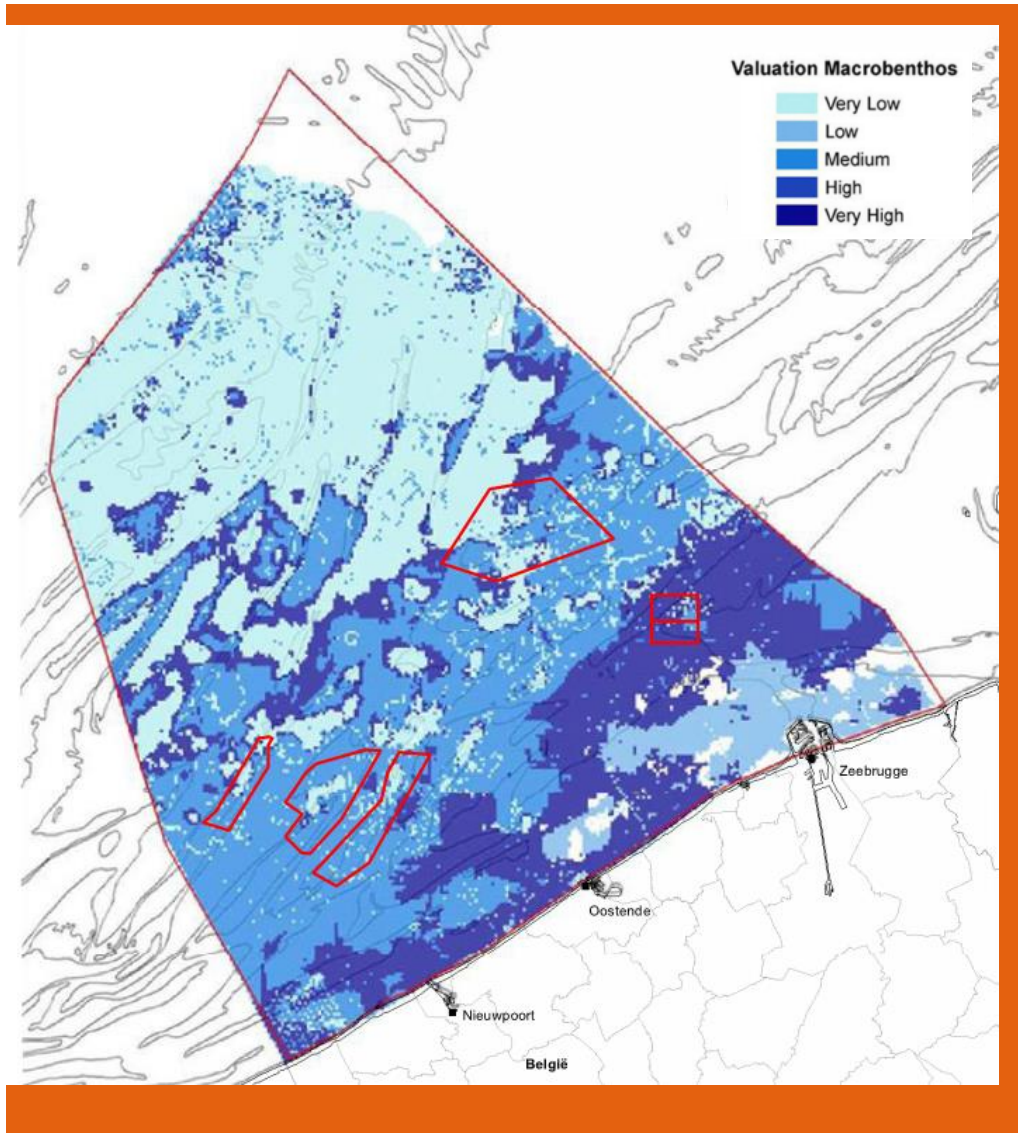
De hiervoor vermelde gemeenschappen komen niet geïsoleerd van elkaar voor; graduele overgangen tussen de gemeenschappen worden wijd verbreid in het BNZ aangetroffen. De benthische gemeenschappen vertonen belangrijke jaarlijkse variaties door seizoensale schommelingen, wisselend succes van rekrutering, 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.

Algemeen kan gesteld worden dat de kustzone vooral gekenmerkt wordt door de *Macoma* en *Abra* gemeenschap (De Backer *et al.*, 2010). De offshore stalen worden meestal enkel gekenmerkt door *Nephtys* en *Ophelia* gemeenschappen (De Backer *et al.*, 2010). Daarnaast worden de stalen in de kustzone doorgaans gekenmerkt door een kleinere korrelgrootte en een hogere slibconcentratie dan de offshore stalen.

**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/Zeelandbanken en Kustbanken betreft een zeer waardevolle zone voor macrobenthos.
- De Hinderbanken, die het meest offshore gesitueerd zijn, vormt 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).



Figuur 5.3.4: Waarderingskaart BNZ op basis van de voorkomende macrobenthosgemeenschappen (Derosus *et al.*, 2007)

### Controlezones 1, 2 en 3

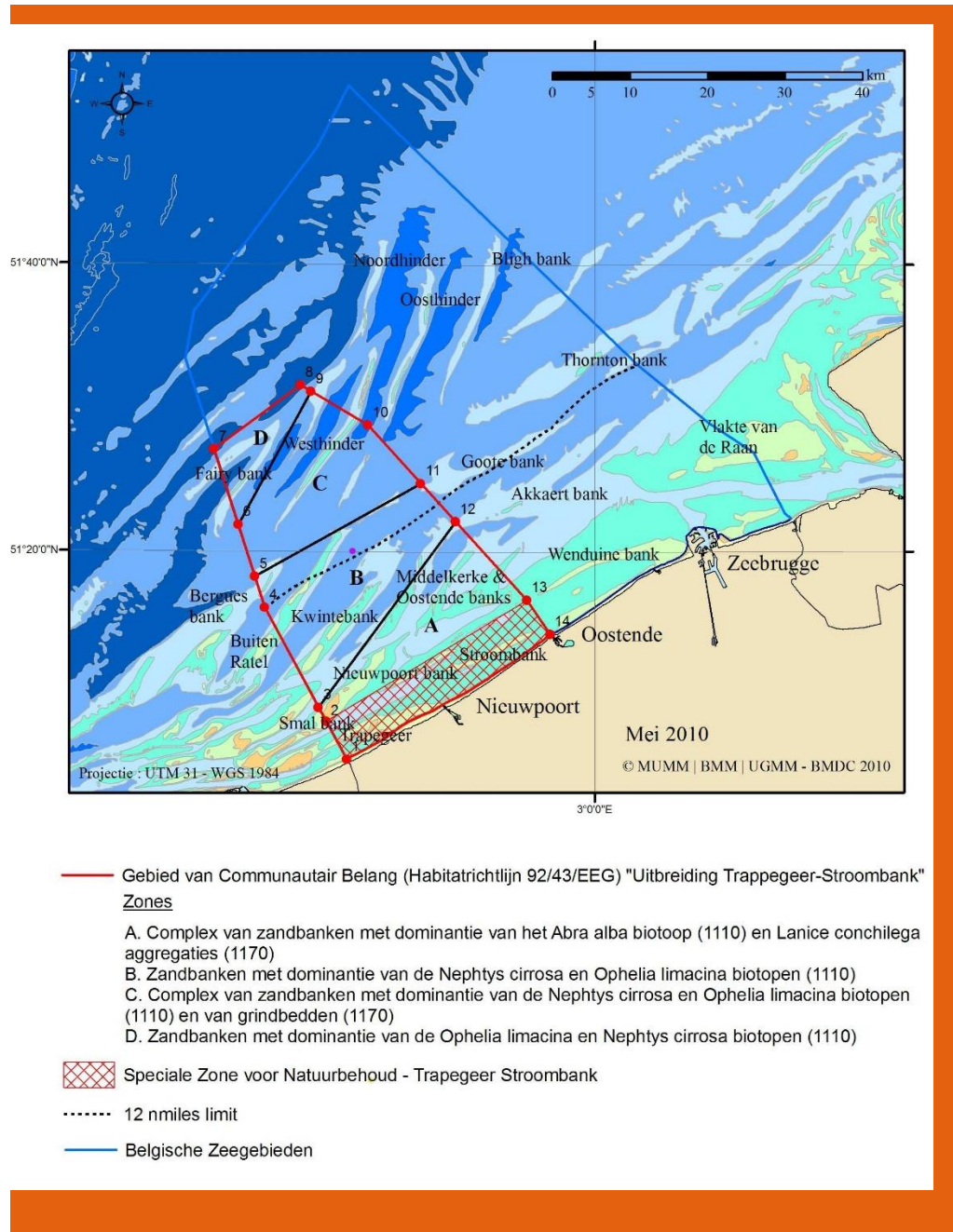
Op basis van Figuur 5.3.2 kan afgeleid worden dat controlezone 1 (sector 1a) bestaat uit een mix van *Abra*, *Nephtys* en *Ophelia* gemeenschappen. Vooral in de noordwestelijke regio van deze sector is er een dominantie van de *Ophelia* gemeenschap. Bij controlezone 2 is er sprake van dominantie van de *Nephtys* gemeenschap, hoewel ook de *Abra* (vooral in sector 2kb) en *Ophelia* (vooral in sector 2br) gemeenschappen plaatselijk sterk aanwezig zijn. Controlezone 3 is uitgesproken gekenmerkt door de *Abra* gemeenschap.

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, met enkele zeer weinig waardevolle vlekken. Controlezone 3 wordt voornamelijk gekarteerd als een zeer waardevol gebied.

Binnen de effectbespreking wordt verder ingegaan op de huidig voorkomende macrobenthosgemeenschappen ter hoogte van de ontginningszones.

## Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'

Controlezone 2 situeert zich binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (uitbreiding van het bestaande 'Trapegeer-Stroombank' gebied) (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 Habitattypen 1110<sup>23</sup> in het BNZ, 29 % van de *Lanice conchilega* aggregaties en 38 % van de grindbedden<sup>24</sup> (Figuur 5.3.5). De 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)

<sup>23</sup> Habitattypen 1110 'Zandbanken', zoals vermeld in Bijlage I van de Habitatrichtlijn

<sup>24</sup> *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'.

### 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 zal leiden tot een grotendeels herstel van de benthosgemeenschappen 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 rekrutering, seizoensverschillen...).

#### 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. 240 km<sup>2</sup> niet langer beschikbaar zijn voor visserij. Daarnaast worden in het Marien Ruimtelijk Plan beperkingen opgelegd voor de visserij in vier zones binnen het habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken'. Deze bodembeschermingszones werden afgebakend om de transitie naar passieve en alternatieve bodemberoerende technieken te testen en mogelijk te maken (ARCADIS Belgium, 2013).

Ten gevolge van beide evoluties kan verwacht worden dat zij aanleiding zullen geven tot intensere boomkorvisserij in andere delen van het BNZ (dus buiten de windmolenzone en de bodembeschermingszones), zoals in de controlezones voor zand- en grindwinning. Met betrekking tot de korte-termijneffecten 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 benthos besproken:

- Biotoopverlies;
- Verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim;
- Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch 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 benthische organismen (mortaliteit) is rechtsreeks 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 twee uitvoeringsscenario's beschouwd (zie ook Hoofdstuk 3.1 en Hoofdstuk 5.1.4.1):

- **Scenario 1 (*business as usual*)**, waarbij maximaal uitgegaan wordt van de situatie zoals ze zich op heden voordoet. Bij scenario 1 is er sprake van een ontginningsoppervlakte van ca. 38 km<sup>2</sup>.
- **Scenario 2**, waarbij uitgegaan wordt van een **maximale ruimtelijke spreiding**, niet alleen over de diverse controlezones en sectoren, maar ook over de volledige oppervlakte binnen een sector. Op die manier wordt de impact per m<sup>2</sup> geminimaliseerd. Dit leidt tot een ontginningsoppervlakte voor scenario 2 van ca. 122 km<sup>2</sup>.

Het totaal ontginningsvolume van 15 miljoen m<sup>3</sup> over een opeenvolgende periode van 5 jaar leidt tot een extractie tot een diepte van ongeveer 0,40 m gespreid over 1/3 van de beschikbare oppervlakte van controlezones 1 en 2 bij scenario 1 (zie ook Hoofdstuk 5.1.4.1). Bij scenario 2 is er sprake van een verlaging van ongeveer 0,12 m gespreid over de beschikbare oppervlakte van controlezones 1, 2 en 3.

Aangezien de oppervlakte van het biotoopverlies varieert tussen 38 km<sup>2</sup> en 122 km<sup>2</sup> en de totale oppervlakte van het Belgisch Deel van de Noordzee 3600 km<sup>2</sup> bedraagt, wordt besloten dat het habitatverlies van het benthos relatief gering is (namelijk maximaal ca. 3 %). 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 gemiddelde diepte van extractie van 0,12 m en 0,40 m over een periode van 5 jaar, betekent vereenvoudigd gemiddeld 2,4 cm en 8 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 sleephopperzuiger. 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. Deze werkwijze heeft *lokaal* een grote impact op de benthische fauna, aangezien mariene benthos voornamelijk in de bovenste 20 cm van het sediment aanwezig is.

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

### Verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim

Tijdens de extractieactiviteiten door middel van sleephopperzuigers ontstaan sedimentpluimen, zowel ter hoogte van het zeebodemoppervlak ten gevolge van de sleepkoppen als in de waterkolom ten gevolge van het lozen van opgepompt zeewater (overflow). Verder kan een pluim in de waterkolom ontstaan wanneer fijn materiaal door het baggerschip 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.

**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). 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 verstopping van de

filtermechanismen van de organismen en de vestiging van benthische larven bemoeilijken (WGEXT, 2001). 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 zandextractie maximale toenames in concentratie veroorzaken van dezelfde grootteorde als de natuurlijke concentraties bij storm. 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.

**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, fijn zand tot 5 km en medium zand tot 1 km. In geval van scenario 2 (maximale spreiding) kan verwacht worden dat sedimentatie over een groter verspreid gebied zal plaatsvinden dan bij scenario 1 (*business as usual*). De hoeveelheid die neerslaat binnen een bepaalde tijdspanne op een specifieke locatie zal echter groter zijn bij scenario 1 dan bij scenario 2.

Niet alle benthische organismen reageren met dezelfde gevoeligheid op sedimentatie op de zeebodem. Mobiele benthische organismen zoals borstelwormen (polychaeten), sommige 2-kleppigen (bivalven), slakken (gastropoden) en kreeftachtigen (crustaceëen) 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. *Macoma 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. 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.

Recent onderzoek 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'. 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').

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 beide 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 **matig negatief** beoordeeld voor scenario 1 (*business as usual*) en **gering negatief** voor scenario 2 (maximale spreiding). Bij scenario 1 zijn de ontginningsactiviteiten immers ruimtelijk meer geconcentreerd, waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden, zodat

de kans op het optreden van effecten op de zeebodemfuncties en de zeebodemintegriteit groter is dan bij scenario 2.

## 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.*, 2014).

**Structurele karakteristieken** – Een groot aantal buitenlandse studies tonen dat de extractie van mariene aggregaten gepaard gaat met een significante daling van de populatie dichtheid, de diversiteit en de biomassa van benthische macrofauna (Desprez, 2000; van Dalftsen *et al.*, 1999; Newell *et al.*, 2004). Baggeren kan resulteren in een verlies van 30-70 % van de soortenrijkdom, 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).

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; De Backer *et al.*, 2014). Ter hoogte van het centraal deel van de Buiten Ratel (op heden gesloten) werden ten tijde van intensieve ontginning duidelijke wijzigingen in soortensamenstelling, dichtheid en biomassa vastgesteld, resulterend in meer en andere soorten in hogere dichtheiten 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 terugvloei 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.*, 2014).

Diverse andere studies toonden reeds aan dat mariene aggregaatextractie de potentie heeft om de sedimenthabitats van de zeebodem te wijzigen, zo ook ter hoogte van de (op heden gesloten) intensief ontgonnen delen van de Kwintebank. Ter hoogte van de Kwintebank 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 lokale zones van efemere modderafzettingen (Van Lancker *et al.*, 2010).

Terwijl de ontginning in het centraal deel van de Buiten Ratel leidde tot een meer diverse benthische gemeenschap, bestaat er een vermoeden dat intensieve ontginning ter hoogte van de Kwintebank evenwel 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.

Ter hoogte van de Kwintebank werd geanalyseerd 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, 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.*, 2014).

Een daling van de biomassa werd niet alleen in intensief ontgonnen gebieden waargenomen, maar ook in gebieden met een lagere ontginningsdruk (zoals de Thorntonbank). Over het algemeen is de biomassa sterk beïnvloedt door de aan- of afwezigheid van zeeklit *Echinocardium cordatum* (De Backer *et al.*, 2014). 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, lang-levende 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 potentieel het voedselpotentieel van het ecosysteem voor hogere trofische niveaus zoals epibenthos en demersale vissen (De Backer *et al.*, 2014).

**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, werden geen verschillen in ecosystemefunctionering van het macrobenthos vastgesteld ten opzichte van referentielocaties. Gelijkaardige resultaten werden waargenomen bij andere impactstudies waarbij functioneel herstel na impact veel sneller optrad dan structureel herstel (De Backer *et al.*, 2014).

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 ecosystemefunctionering. Alle zones bestaan immers uit zeer gelijkaardige grove permeabele zandige sedimenten, waar gelijkaardige ecosystemeprocessen verwacht kunnen worden (De Backer *et al.*, 2014).

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. De Backer *et al.* (2014) 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. Visserij activiteiten 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 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.

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, zelfs terwijl de ontginning in de zone nog voortduurt. Dit kan verklaren waarom in gebieden waar de impact 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 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.

**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’<sup>25</sup> 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.*, 2014a; 2015). Het bufferen van fijn materiaal kan gevolgen hebben voor de zeebodemfuncties (door verstopping van de 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. Dit aspect dient verder onderzocht te worden (Van Lancker *et al.*, 2014a; 2015).

Er wordt besloten dat, zolang mariene aggregaatextractie plaatsvindt bij lage intensiteiten (zoals tot nu toe ter hoogte van de Oostdyck, Thorntonbank, 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.

Daarnaast blijkt er een reële kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, 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 scenario 1 (business as usual) zijn de ontginningsactiviteiten ruimtelijk meer geconcentreerd dan bij scenario 2 (maximale spreiding), waardoor de kans op het optreden van wijzigingen in sedimentsamenstelling bij scenario 1 groter is, en waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden. Daarom wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de

<sup>25</sup> Verstikking door bedekking met sediment

structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem als **matig negatief** beoordeeld voor scenario 1 en als **gering negatief** voor scenario 2.

### Ecotoxicologische effecten

Ecotoxicologische effecten kunnen optreden ten gevolge van het opnieuw in suspensie brengen van fijn materiaal door overflow van sediment van op het baggerschip. 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 5.7 'Veiligheidsaspecten').

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

### Samenvatting bespreking- en beoordeling effecten op benthos

**Biotoopverlies** – Bij beide uitvoeringsscenario's treedt lokaal een belangrijk habitatverlies op door verwijdering van de toplaag van de zeebodem. Bij scenario 2 treedt het habitatverlies over een grotere oppervlakte op (meer verspreid), terwijl het habitatverlies bij scenario 1 meer geconcentreerd plaatsvindt. Gezien de ontginningsoppervlakte bij beide scenario's evenwel beperkt is in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ, wordt de impact van het habitatverlies voor beide 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 beide uitvoeringsalternatieven.

**Sedimentatie van de turbiditeitspluim** – Rekening houdend met de directe én indirect (mogelijke) effecten is sedimentatie van de turbiditeitspluim niet verwaarloosbaar. Recent onderzoek toont immers aan dat het risico bestaat dat fijn materiaal van de overvloedige effecten heeft in het verre veld. Gezien de mogelijke gevolgen voor de zeebodemfuncties en ecosysteemefficiëntie wordt het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim als matig negatief beoordeeld voor scenario 1 (*business as usual*) en gering negatief voor scenario 2 (maximale spreiding). Bij scenario 1 zijn de ontginningsactiviteiten immers ruimtelijk meer geconcentreerd, waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden, zodat de kans op het optreden van effecten op de zeebodemfuncties en de zeebodemintegriteit groter is dan bij scenario 2.

**Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem** – Zolang mariene aggregaatextractie plaatsvindt bij lage intensiteiten (zoals tot nu toe ter hoogte van de Oostdyck, Thorntonbank, 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.

Daarnaast blijkt er een reële kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, 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 scenario 1 (business as usual) zijn de ontginningsactiviteiten ruimtelijk meer geconcentreerd dan bij scenario 2 (maximale spreiding), waardoor de kans op het optreden van wijzigingen in sedimentsamenstelling bij scenario 1 groter is, en waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden. Daarom wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem als matig negatief beoordeeld voor scenario 1 en als gering negatief voor scenario 2.

**Ecotoxicologische effecten** – Ecotoxicologische effecten op het benthos ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor beide 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 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
Biotoopverlies	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhoging turbiditeit</li> <li>• Sedimentatie turbiditeitspluim</li> </ul>	0 --	0 -
Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem	--	-
Ecotoxicologische effecten	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.

Bovendien is het onzeker in welke mate de referentiestalen van het macrobenthos reeds beïnvloed zijn door andere antropogene drukken.

De effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld zijn nog onvoldoende gekend. Bij recente 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.*, 2014a; 2015). Dit aspect dient verder onderzocht te worden binnen het lopende monitoringsprogramma.

### 5.3.2.5 Mitigerende maatregelen en compensaties

**Milderende maatregelen** – Indien uit verder onderzoek 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

baggerschepen. Een andere maatregel kan zijn om een verbod van overflow op te leggen in bepaalde zones om op die manier zones van groot ecologisch belang te ontzien 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.

**Compensaties** – Volgens het KB 01/09/2004 – toekenningsprocedure art. 45 moet elke schade voor de Staat, voor derden of voor het mariene milieu, welke ten gevolge van het gebruik van de concessie mocht ontstaan, door de concessiehouder hersteld of vergoed worden

#### 5.3.2.6 Monitoring

De mogelijke effecten van sedimentatie in het verre veld dienen in meer detail onderzocht te worden binnen het lopende monitoringsprogramma.



### 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 phylum neteldieren (Cnidaria); de krabben (Brachyura), heremietkreeften (Anomura) en garnalen (Caridea) behorend tot de schaaldieren (Crustacea); het phylum schelpdieren (Mollusca) (voornamelijk twee-kleppigen (Bivalvia); zeehuisjesslakken (Gastropoda); inktvissen en pijlinktvisen (Cephalopoda)), en tenslotte het phylum 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).

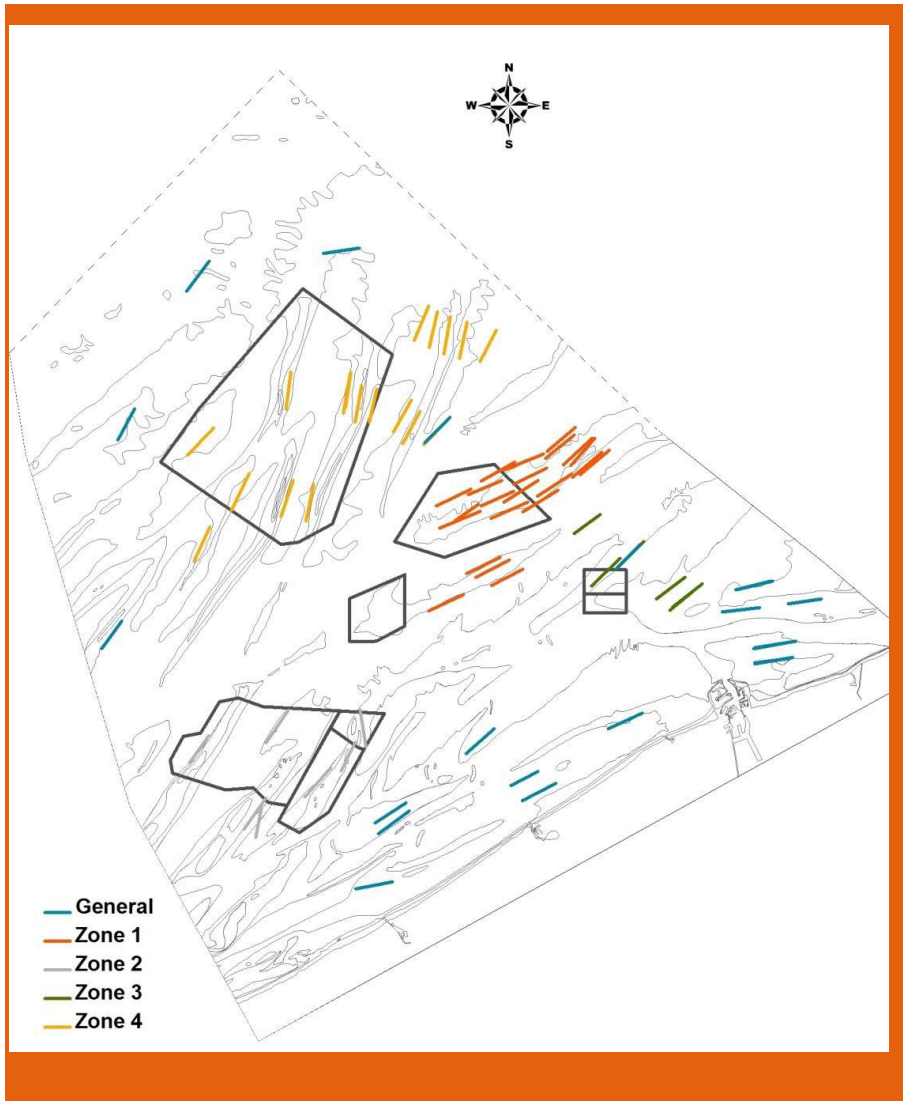
#### 5.3.3.1 Referentiesituatie

##### Epibenthos – Belgisch deel van de Noordzee

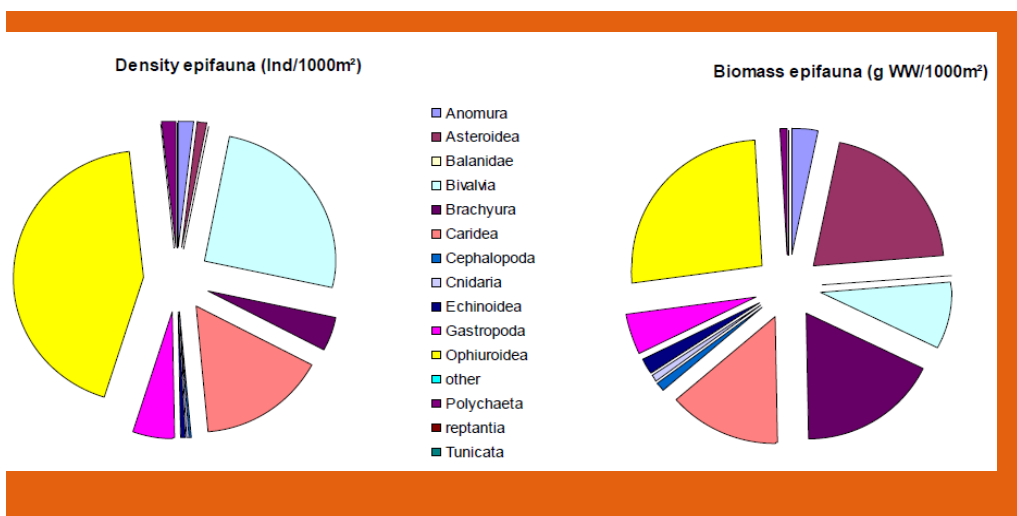
Bij monitoringsonderzoek van De Backer *et al.* (2010) werden op basis van 80 staalnamepunten en 1 tot 9 campagnes in de periode lente 2004 – lente 2009 (herfst en lente campagnes, 9 campagnes in totaal) 92 soorten vastgesteld. Voor een situering van de slepen waarbij epibenthos en demersale vis werd geïnventariseerd, wordt verwezen naar Figuur 5.3.6.

**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 deze staalnamecampagnes stelt De Backer *et al.* (2010) 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 m<sup>2</sup>) en biomassa (gWW/1000 m<sup>2</sup>) waren significant hoger in de kustzone (323 ind./1000 m<sup>2</sup>, 887 gWW/1000 m<sup>2</sup>) in vergelijking met de zone offshore (22 ind./1000 m<sup>2</sup>, 70 gWW/1000 m<sup>2</sup>).
- Wat de soortenrijkdom betreft, zijn er geen significante verschillen tussen de verschillende zones (kust en offshore). In de stalen genomen tijdens de herfst is de soortenrijkdom wel hoger dan in de stalen 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 stalen van de offshore geulen en 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.*, 2010). 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 aggregatextractie.



Figuur 5.3.7: Procentuele verdeling van de verschillende taxa in de epibenthos stalen (De Backer *et al.*, 2010)

## Visfauna – Belgisch deel van de Noordzee

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 recentere data (lente 2004 – lente 2008; 82 staalname stations; 1 tot 9 campagnes) (Figuur 5.3.6) werden door De Backer *et al.* (2010) 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:

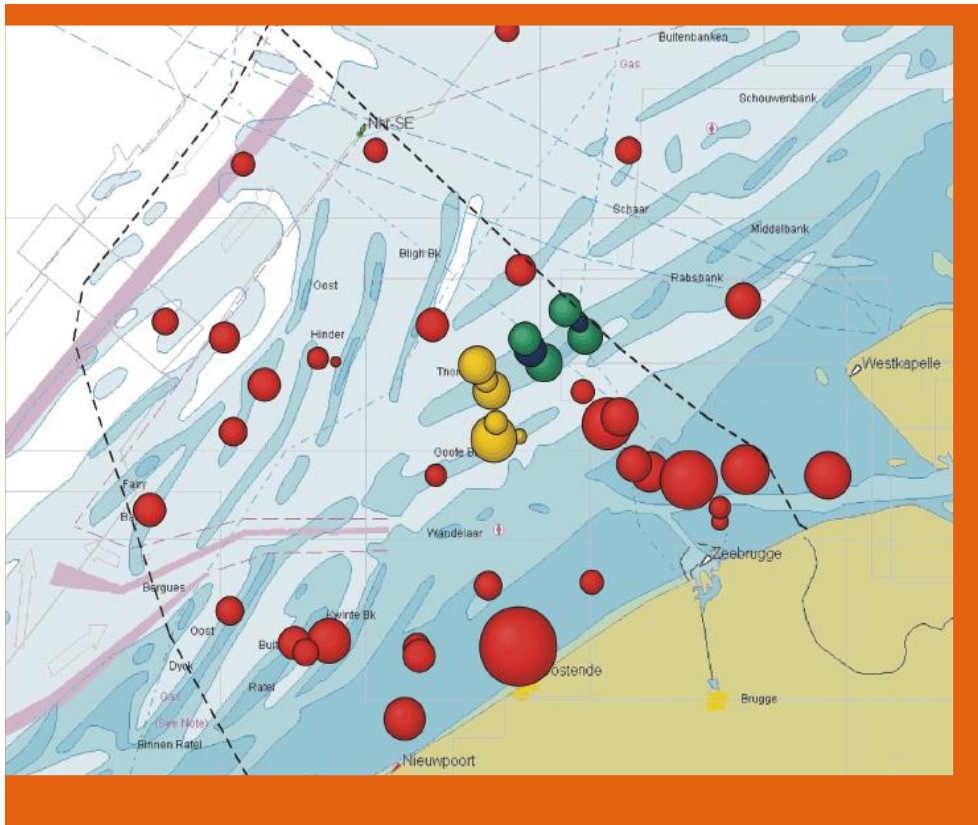
- Baarsachtigen (28 %) (vb. pieterman, zandspiering);
- Platvissen (27 %) (vb. tong, schar, pladijs...);
- Grondels<sup>26</sup> (21 %);
- Haringachtigen (9 %) (vb. haring, sprot);
- Kabeljauwachtigen (9 %) (vb. wijting, kabeljauw);
- Schorpioenvis (6 %).

Verder concludeert De Backer *et al.* (2010) het volgende:

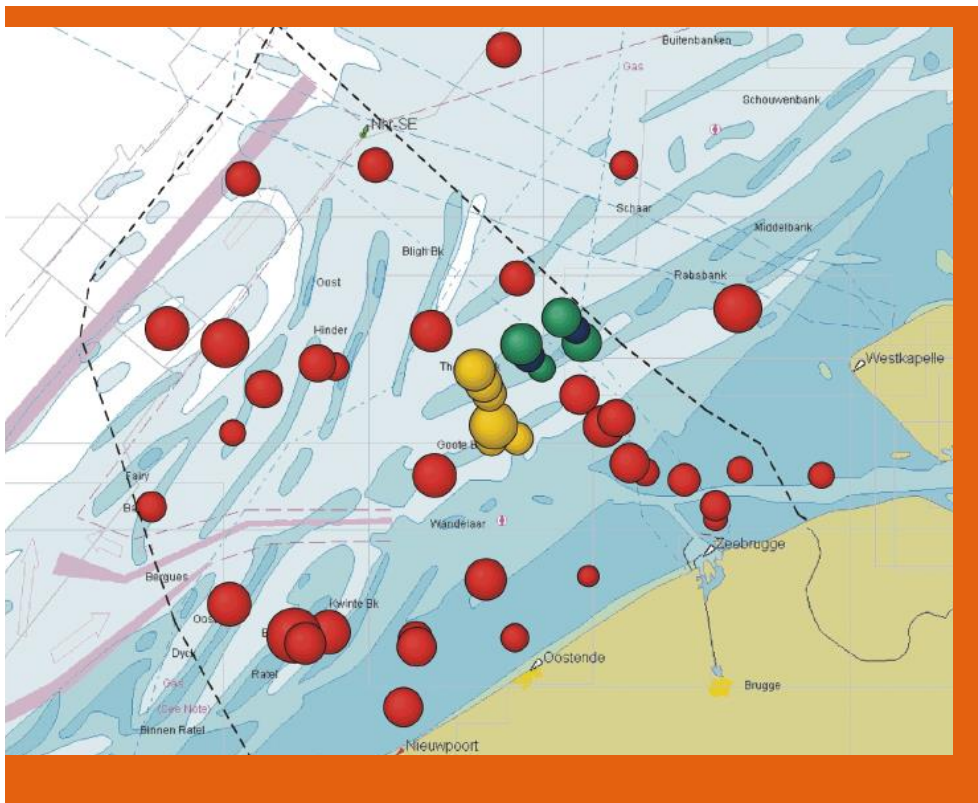
- Er is een duidelijk onderscheid in soortensamenstelling tussen de staalnames in de kustzone en verder offshore.
- De densiteit en soortenrijkdom in de stalen genomen gedurende de lente zijn het grootste in de geulen van de offshore stations (gemiddeld 29 ind./1000 m<sup>2</sup>).
- In de herfst worden de hoogste densiteiten en soortenrijkdom vastgesteld in de kustzone (gemiddeld 68 ind./1000 m<sup>2</sup>) en de Vlakte van de Raan (gemiddeld 96 ind./1000 m<sup>2</sup>). De laagste waarden worden vastgesteld t.h.v. de Thorntonbank en Gootebank (gemiddeld 33 ind./1000 m<sup>2</sup>) en de offshore zone (gemiddeld 37 ind./1000 m<sup>2</sup>).
- 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).
- 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.

---

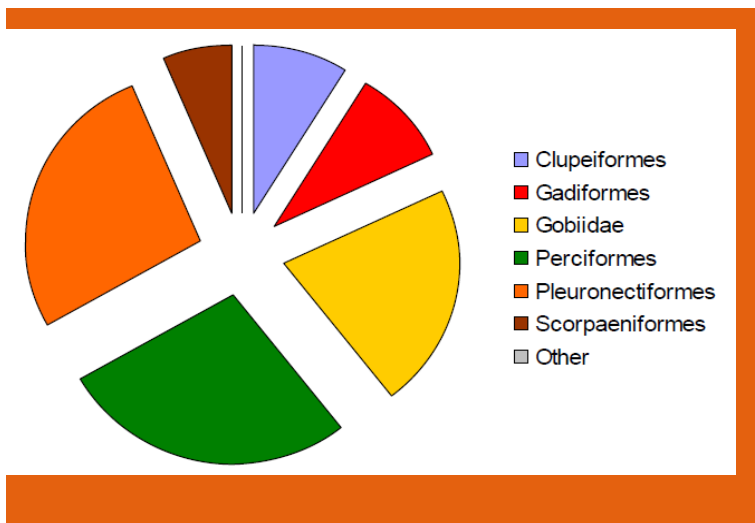
<sup>26</sup> Grondels behoren eigenlijk tot de Baarsachtigen, maar omwille van het grote aandeel worden ze hier toch afzonderlijk opgenomen.



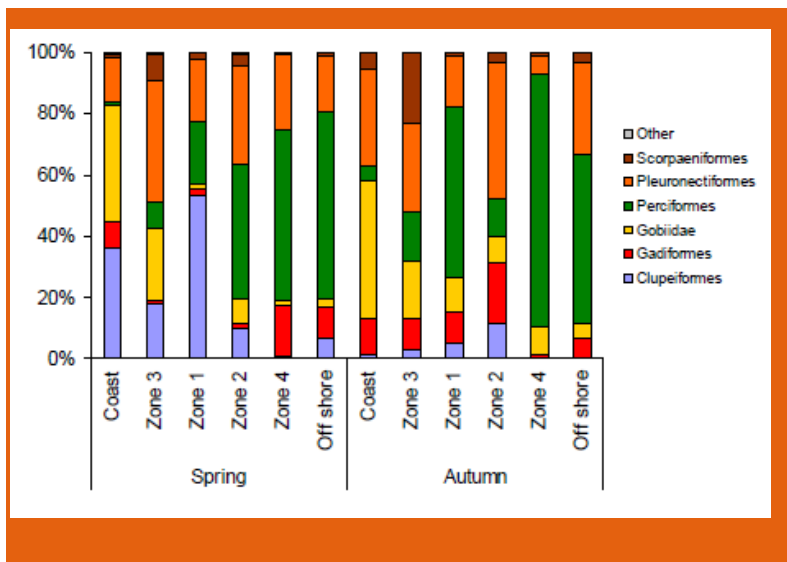
Figuur 5.3.8: Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde densiteit in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck *et al.*, 2006). Blauw: concessiegebieden C-Power windpark, groen: randzones, geel: referentiegebieden, rood: andere gebieden. De grootte van de bollen varieert tussen 4 en 184 ind./1000 m<sup>2</sup>.



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.*, 2010)



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.*, 2010)

### Epibenthos en Vissen - Controlezones 1, 2 en 3

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, Thorntonbak en de Hinderbanken (De Backer & Hostens, 2014). Hierbij bleken de algemene temporele en ruimtelijke patronen, zoals gekend voor het Belgisch deel van de Noordzee, dominant in het structuren van de epibenthos en visgemeenschappen van de ontginningsgebieden.

**Temporele patronen** – Verschillen in gemeenschappen werden vastgesteld tussen lente en herfst. Sommige soorten waren enkel in één seizoen aanwezig, zoals sprat 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:

- Ter hoogte van de Hinderbanken en de Oostdyck 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 sprout op sommige locaties.

- Ter hoogte van de Buiten Ratel en Thorntonbank 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 Thorntonbank. 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 Thorntonbank kwamen andere soorten voor in min of meer gelijke densiteiten, hoewel met een lichte dominantie van kleine pieterman op de top van de zandbank.

### 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 bodemversturende visserijtechnieken (e.g. boomkor) en aan de problematische teruggooi van o.a. ondermaatse vis, niet-commerciële soorten, ongewervelden en afval. Niettegenstaande deze positieve evoluties, zijn er nog steeds visbestanden die zwaar onder druk staan, zoals kabeljauw (Belgische Staat, 2012a).

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. 240 km<sup>2</sup> niet langer beschikbaar zijn voor visserij. Daarnaast worden in het Marien Ruimtelijk Plan beperkingen opgelegd voor de visserij in vier zones binnen het habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'. Deze bodembeschermingszones werden afgebakend om de transitie naar passieve en alternatieve bodemberoerende technieken te testen en mogelijk te maken (ARCADIS Belgium, 2013). Ten gevolge van beide evoluties kan verwacht worden dat zij aanleiding zullen geven tot intensere boomkorvisserij in andere delen van het BNZ (dus buiten de windmolenzone en de bodembeschermingszones), zoals in de controlezones voor zand- en grindwinning.

#### Windparken

De voortschrijdende bouw van windparken in het BNZ veroorzaakt uiteenlopende effecten op demersale vissen; zowel positieve als negatieve effecten. Er werden op de Blighbank 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 zeebarbeel 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). Gezien de zandwinning evenwel beperkt is tot de hogere delen van de zandbanken blijven de meer waardevolle geulen gevrijwaard. Bovendien zijn veel epibenthossoorten en alle vissen mobiele soorten die gemakkelijk kunnen migreren en is de verstoorde oppervlakte relatief klein ten opzichte van de totale oppervlakte biotoop in het BNZ.

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, Thorntonbak 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 of 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 groene zee-egel in het impactgebied van de Buiten Ratel aangetroffen, een soort die gekend is om 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.

Omwille van het feit dat tot op heden in het BNZ geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op het epibenthos en de demersale visgemeenschappen waargenomen werd, wordt het effect van biotoopwijziging beperkt beschouwd.

Het effect van biotoopverlies en biotoopwijziging voor het epibenthos en de visgemeenschappen wordt als **gering negatief** beoordeeld, voor beide uitvoeringsalternatieven.

#### Verhoging turbiditeit

Het optreden van sedimentpluimen door zandwinning leidt tot een verhoogde turbiditeit van het water. 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.

Vissen kunnen ook optisch belemmerd worden tijdens het jagen door deze hogere turbiditeitsgehaltenes. 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, 1999).

Voor een beschrijving van de mogelijke effecten van de verhoogde turbiditeit op het epibenthos wordt verwezen naar de effectbeschrijving van het macrobenthos.

De tijdelijke toename in concentraties ten gevolge van zandextractie is maximaal van dezelfde grootteorde als de natuurlijke concentraties bij storm. Bovendien zijn vissen en veel epibenthossoorten mobiele organismen die zones met verhoogde turbiditeit gemakkelijk kunnen vermijden.

Het tijdelijk effect van verhoogde turbiditeit op het epibenthos en de visgemeenschappen wordt als **gering negatief** beoordeeld, voor beide 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 kleine pieterman, 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 kleine pieterman (in de lente) in het impactgebied in vergelijking met de referentielocatie op dezelfde zandbank.

Veel epibenthosoorten zijn eveneens mobiel maar evenwel 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, 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 beide 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 baggerschip. 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 5.7 'Veiligheidsaspecten').

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

## Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op epibenthos en visgemeenschappen

Het effect van **biotoopverlies en biotoopwijziging, verhoogde turbiditeit en mortaliteit** op het epibenthos en de visgemeenschappen wordt telkens als gering negatief beoordeeld, voor beide uitvoeringsalternatieven.

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

	Beoordeling
--	-------------



	Scenario 1 ( <i>business as usual</i> )	Scenario 2 (maximale spreiding)
Biotoopverlies en biotoopwijziging	-	-
Verhoogde turbiditeit	-	-
Mortaliteit	-	-
Ecotoxicologische effecten	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.

#### 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.

## 5.3.4 Avifauna & Zeezoogdieren

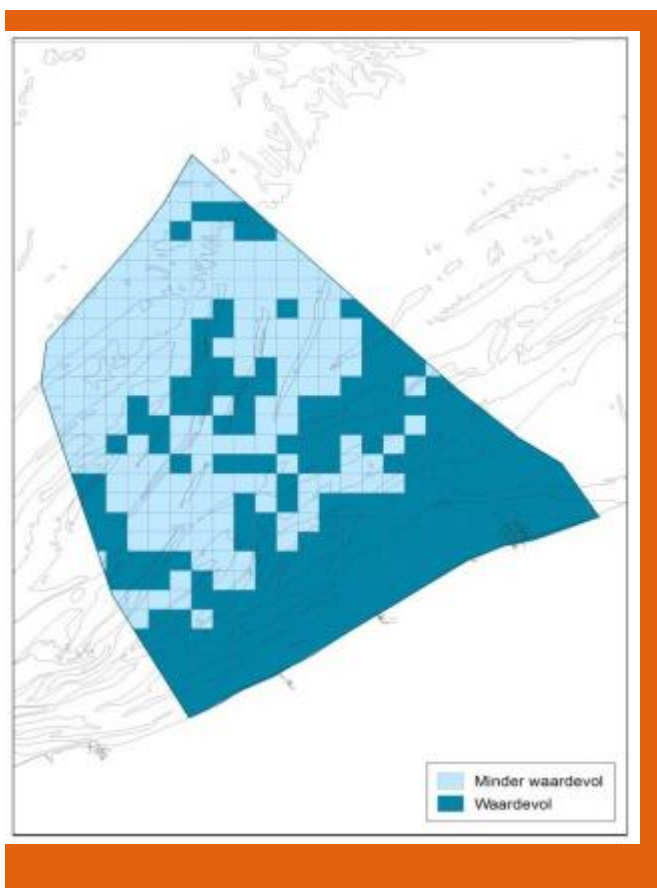
### 5.3.4.1 Referentiesituatie

#### Avifauna

**Belang van het Belgisch deel van de Noordzee voor zeevogels** – 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 (Bijlage 1 MRP):

- 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.



Figuur 5.3.12: Biologische waarderingskaart voor de zeevogels (Bron: INBO, december 2012 *(niet gepubliceerd)*, uit Bijlage 1 MRP)

Het belang van de kustnabije zone komt duidelijk naar voor in de biologische waarderingskaart voor de zeevogels (Figuur 5.3.12). Controlezones 1 en 3 worden op deze kaart als waardevol voor zeevogels aangeduid, terwijl controlezone 2 gedeeltelijk als waardevol beschouwd wordt.

**Internationaal belangrijke zeevogelsoorten** – Ondanks de beperkte omvang van het BCP komen acht soorten zeevogels in aanmerking voor bescherming op basis van de Europese Vogelrichtlijn (Tabel 5.3.1). Dat zijn de soorten die worden opgelijst in de Bijlage I van de Vogelrichtlijn (79/409/EEG) en geregeld worden vastgesteld, vervolgens de soorten waarvan geregeld meer dan 1 % van de biogeografische populatie in het BCP voorkomt (de zogenaamde Ramsar-norm) (Belgische Staat, 2012a).

Tabel 5.3.1 : Overzicht van de internationaal belangrijke zeevogelsoorten op het BCP 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 (Belgische Staat, 2012a)

Soort	Wetenschappelijke naam	Bijlage I 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 (zie § 5.3.5 'Passende Beoordeling'). 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 stern en de visdief (april tot augustus);
- De ondiepe zandbanken tussen Oostende en de Franse grens herbergen belangrijke winterconcentraties van onder meer de fuut;
- De Vlakte van de Raan is een belangrijk gebied voor de fuut.

De vogelrichtlijngebieden worden weergegeven op Kaart 2. Geen van de controlezones voor mariene aggregaatextractie overlapt met een van deze Vogelrichtlijngebieden op zee.

**Zeevogelsoorten van de kustzone versus soorten van open zee** – 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.

Wat de stern betreft, foerageren Visdief en Grote stern vooral tijdens broedseizoen dicht tegen de kust en meer bepaald rondom de havens van Zeebrugge, Nieuwpoort en Oostende.

## Zeezoogdieren

**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).

Twee soorten zeezoogdieren worden regelmatig waargenomen in de Belgische mariene wateren, namelijk de bruinvis *Phocoena phocoena* en de gewone zeehond *Phoca vitulina* (Degraer *et al.*, 2010). Andere soorten die als inheems beschouwd worden maar minder frequent waargenomen worden zijn de witsnuitdolfijn *Lagenorhynchus albirostris*, de tuimelaar *Tursiops truncatus* en de grijze zeehond *Halicoerus grypus*.

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 de mobiliteit van de zeezoogdieren, het grote gebied waarover populaties voorkomen en het onvoorspelbaar karakter van het voorkomen (Di Marcantonio *et al.*, 2007; Degraer *et al.*, 2009).

**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. klimaatsveranderingen, 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.

Bruinvissen komen het hele jaar door voor in de Belgische zeegebieden, maar er is een duidelijk seizoenaal patroon zichtbaar. De hoogste dichtheden aan bruinvissen komen vooral tijdens het voorjaar en de zomer voor, met dichtheden tussen 2.000-4.000 dieren over het gehele BNZ. De laatste jaren worden evenwel steeds hogere dichtheden waargenomen (nieuwsbericht BMM d.d. 4 april 2014):

- Tijdens de luchtsurvey uitgevoerd eind maart 2011 werden meer dan 8.000 dieren vastgesteld, met een gemiddelde geschatte dichtheid van meer dan 2 dieren/km<sup>2</sup>. Opvallend was de hogere dichtheid in het zuidwestelijke deel van Belgische wateren (meer dan 3 dieren/km<sup>2</sup>) dan in het noordoostelijke deel (1 tot 2 dieren/km<sup>2</sup>);
- Bij de luchtsurvey uitgevoerd op 1 april 2014 werden in 3,5 uren tijd 331 bruinvissen waargenomen, wat een schatting opleverde van een gemiddelde dichtheid van 4 dieren per km<sup>2</sup>. Dat zijn, in een gebied in oppervlakte gelijkaardig aan Belgische wateren, ongeveer 14.000 bruinvissen - meteen de hoogste densiteit ooit vastgesteld in het BNZ. Het lijkt er dus op dat de zuidwaartse shift in verspreiding zich nog steeds doorzet.

In andere periodes (buiten de lente- en zomerperiode) is er sprake van enkele honderden exemplaren (Haelters *et al.*, 2011; Rumes *et al.*, 2011). 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.

**Gewone 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.*, 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.

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.

### 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 regioën vastgesteld, die zich op heden vermoedelijk nog steeds voortzet.

De belangrijkste bedreigingen voor zeevogels zijn vervuiling (olie, plastic), verstoring (door scheepvaart), windmolens (aanvaringen of verstoring) en visserij (bij specialistische soorten). 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 macrobenthische soorten in het BNZ evenwel 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, 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. 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.

**Beschikbaarheid vis** – In het BNZ werd tot op heden geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen waargenomen. 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 kleine pieterman, 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 kleine pieterman (in de lente) in het impactgebied in vergelijking met de referentielocatie op dezelfde zandbank. 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 kleine pieterman. Voor bruinvis bijvoorbeeld maken zandspiering (Ammodytidae), 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, 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 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).

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.

Er wordt op heden geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen vastgesteld. Bovendien is er op heden geen kennis van hoge gevoeligheid (mortaliteit) ten opzichte van mariene aggregaatextractie van specifieke vissoorten die van groot belang zijn in het dieet van de voorkomende zeevogel- en zeezoogdiersoorten in het BNZ.

Anderzijds kan mariene aggregaatextractie ook een tijdelijke facilitatie van de voedselbeschikbaarheid veroorzaken.

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 beide 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 alkachtigen en sternes (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, ten gevolge van een negatief effect op bepaalde organismen die behoren tot de filtervoeders. De filtermechanismen waarmee de organismen voedselpartikels uit het water zeven kunnen verstopt geraken. 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.

Binnen de discipline 'Water' werd evenwel reeds aangehaald dat de toename in turbiditeit ten gevolge van de zandextractie zeer 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 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 beide uitvoeringsalternatieven.

### 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.

Mariene zandextractie veroorzaakt zowel onderwater- als bovenwatergeluid door de activiteiten van de baggervaartrijgen 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 visdieren, kokmeeuwen en andere meeuwen achter sloophopperzuigers in de Belgische wateren getuigen van deze beperkte impact.

Onderwatergeluid heeft mogelijke effecten 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).

De zandwinningsactiviteiten zullen 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. In de discipline 'Geluid' wordt aangegeven dat het onderwatergeluid ten gevolge van mariene aggregaatextractie bij gunstige weeromstandigheden tot op enkele kilometers van de bron verhoogde

geluidsdrukkniveaus met zich meebrengt. 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 zand- en grindwinning sprake van de verderzetting van een bestaande activiteit, en is er bijgevolg geen werkelijke toename van het omgevingsgeluid ten opzichte van de referentiesituatie.

Uit een studie over de reactie van *Balaena mysticetus* (walvisachtige) 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. 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.

**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 zijn 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.

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.

## 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.

Er wordt op heden geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen vastgesteld. Bovendien is er op heden geen kennis van hoge gevoeligheid (mortaliteit) ten opzichte van mariene aggregaatextractie van specifieke soorten die van groot belang zijn in het dieet van de voorkomende zeevogel- en zeezoogdierensoorten in het BNZ.



Anderzijds kan mariene aggregaatextractie ook een tijdelijke facilitatie van de voedselbeschikbaarheid veroorzaken.

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 beide 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 beide 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 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. 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 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
Voedselbeschikbaarheid	0	0
Verhoogde turbiditeit	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 en compensaties

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 dringen 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 plan is het interessant om het artikel 6.3 en 6.4 van de Habitatrichtlijn aan te halen:

- 6.3. 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.
- 6.4. 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.

Voor een gedetailleerde bespreking van het juridische kader wordt verwezen naar Hoofdstuk 4.

Controlezone 2 situeert zich binnen **Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'** (Kaart 2). Op basis van de Europese Habitatrichtlijn (art. 6) en zijn verdere vertaling in het KB 14/10/2005, KB 05/03/2006 en KB 16/10/2012 dient een **passende beoordeling** opgemaakt te worden voor de zand- en grindwinningsactiviteiten binnen deze zone, daar deze activiteiten mogelijks significante gevolgen kunnen hebben voor de beschermde habitats. De passende beoordeling dient rekening te houden met de instandhoudingsdoelstellingen van het betrokken gebied. 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.

**Nota:** Het lossen van de gewonnen mariene aggregaten kan plaatsvinden in de havens van Oostende of Zeebrugge. Daarom kan er in principe een mogelijk effect van de activiteit optreden op de speciale beschermingszone SBZ-V 2 'Oostende' en SBZ-V3 'Zeebrugge', die de havens van Oostende en Zeebrugge omgeven (Kaart 2). De losactiviteit vindt evenwel niet plaats in de beschermingszones zelf. Bovendien wijst de voorafgaande effectbespreking van avifauna reeds uit dat er ter hoogte van 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. Daarom kan geconcludeerd worden dat er op de beschermde soorten waarvoor de Vogelrichtlijngebieden zijn afgebakend, eveneens geen impact verwacht wordt. De overige beschermde gebieden in het BNZ

situëren zich op een te grote afstand om een impact van de mariene aggregaatextractie te ondervinden.

Bijgevolg wordt voorliggende passende beoordeling toegespitst op mogelijke effecten op het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken'.

### 5.3.5.2 Beschrijving van het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken'

Het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' is een uitbreiding van het bestaande Habitatrictlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' tot een totale oppervlakte van ca. 1.100 km<sup>2</sup>, aan de westelijke zijde van het Belgische deel van de Noordzee. Het gebied is van essentieel belang voor Habitattypen 1110 (35 % van BNZ) en Habitattypen 1170 zijnde de grindbedden (29 % van het BNZ potentieel) en *L. conchilega* aggregaties (38 % van BNZ potentieel).

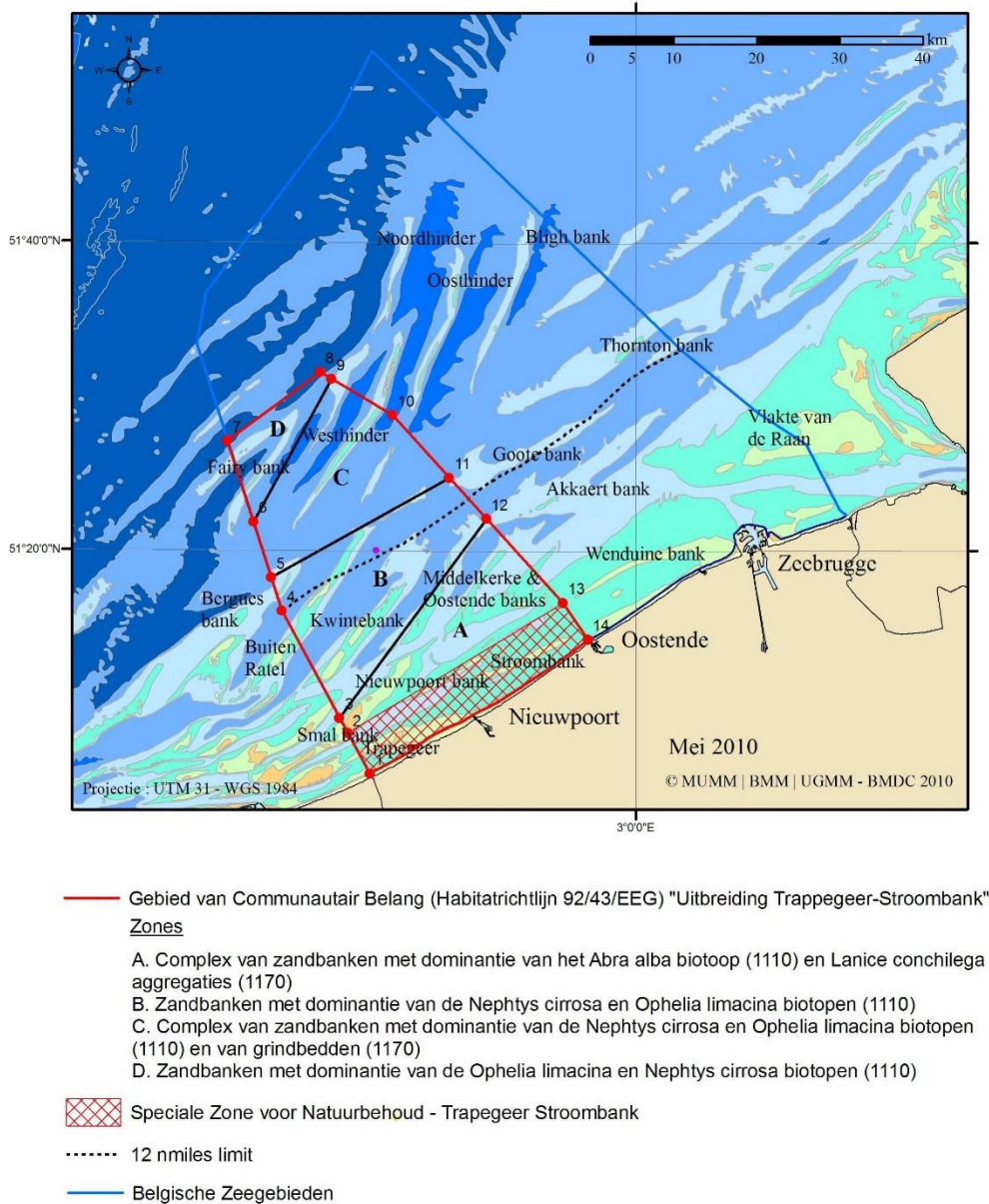
Het gebied heeft 4 subzones naargelang de habitatkenmerken:

- A. Complex van zandbanken met dominantie van het *Abra alba* biotoop = habitattypen 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' (1110) en *Lanice conchilega* aggregaties = habitattypen 'Riffen' (1170)
- B. Zandbanken met dominantie van de *Nephtys cirrosa* en *Ophelia limacina* biotopen (1110)
- C. Complex van zandbanken met dominantie van de *Nephtys cirrosa* en *Ophelia limacina* biotopen (1110) en van grindbedden (1170)
- D. Zandbanken met dominantie van de *Ophelia limacina* en *Nephtys cirrosa* biotopen (1110)

De instandhoudingsdoelstellingen (IHDs) voor habitattypen 1110 en 1170 in het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' zijn nog niet bepaald (Raeymaekers, 2011; Degraer *et al.*, 2015). In 2010 is door Degraer *et al.* een kader geschetst om de IHDs te definiëren voor alle beschermde soorten en habitats in het Belgisch deel van de Noordzee. De geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen kennen dus nog geen formele juridische omzetting, maar vormen een goede wetenschappelijke basis die als toetsingswaarde zal worden genomen voor deze passende beoordeling.

De Vlaamse Banken zijn niet geselecteerd voor de bescherming van soorten opgenomen in bijlage II van de Habitatrictlijn, 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 worden in voorliggende passende beoordeling ook de impact van mariene aggregaatextractie op de bruinvis beschouwd, een soort waarvoor de Belgische mariene wateren als belangrijk worden beschouwd en die is opgenomen in Bijlage II van de Habitatrictlijn (Degraer *et al.*, 2010).

Hierna worden op basis van Degraer *et al.* (2010) de beschermde habitats waarvoor SBZ-H Vlaamse Banken werden 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.



Figuur 5.3.13: Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (nieuwsbericht website BMM, 21/09/2010)

## Habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'

### Profielchets

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 km<sup>2</sup>.

**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 sediment samenstelling. 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, baggerstortingen 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 zandbankecosystem hebben plaatsgevonden. Sommige soorten (o.a. tweekleppigen) zijn verdwenen, andere kenden een verschuivingen 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 kokerwormen *Sabellaria* sp. en de schelpkokerworm *Lanice conchilega* in hogere densiteiten dan de huidige.

## Habitatype 1170 'Riffen': Grindbedden

### Profielchets

Grind wordt vooral aangetroffen in de geulen tussen de zandbanken (Van Lancker *et al.*, 2007) en komen meestal lokaal voor. 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 (in 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).

### Ecologische vereisten

**Verspreidingsgebied** – Degraer *et al.* (2009) baseerden het karteren van potentiële grindvelden op Van Lancker *et al.* (2007a). 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.

**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 het fysisch habitat. Dit heeft al geleid tot het verdwijnen van grindzones in de Noordzee.

#### 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.

## 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 ecosysteemingénieur die in staat is om het habitat lokaal te modificeren, 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 (in 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 dichte 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 Vlakte 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 dichte *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 kust ecosysteem.

### 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.

### **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.

#### Profielchets

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

#### 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.

### Beoordeling en staat van instandhouding in het BNZ

De staat van instandhouding wordt als matig ongunstig beoordeeld: bruinvissen worden de laatste jaren meer waargenomen, maar een duidelijke trend voor het BNZ is moeilijk te voorspellen. 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 (scheepvaart, offshore windenergie).

### 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.

### 5.3.5.3 Effectbespreking

Controlezone 2 situeert zich volledig binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse banken'. 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 Habitatype 1110 ('Permanent met zeewater overspoelde zandbanken') en het habitatype 1170 ('Riffen') waarvoor de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' is aangemeld, zijn de belangrijkste instandhoudingsdoelstellingen in het kader van dit project het behoud van de fysische habitat, meer bepaald het bewaren van het zandbanken – geulen systeem (Habitatype 1110), de *Lanice conchilega* aggregaties (Habitatype 1170: 'Riffen - Lanice') en het niet verwijderen van stenen (Habitatype 1170: 'Riffen - Grindbedden').

### Impact op Habitatype 1110: 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'

Het primaire effect van mariene aggregaatextractie is een verlaging van de zeebodem door verwijdering van oorspronkelijk substraat. Uit de effectbespreking van de discipline 'Bodem' (§ 5.1.4) blijkt dat de verwijdering van mariene aggregaten in het BNZ een permanent effect heeft op de bathymetrie van de zeebodem. Hierdoor komt de realisatie van een van de informele instandhoudingsdoelstellingen voor habitatype 1110 potentieel in het gedrang; namelijk het *bewaren van de fysische habitat van zandbanken en geulen*. 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. Er kan daarom aangenomen worden dat het zandbank-geulen ecosysteem in zijn totaliteit niet aangetast wordt, maar dat het fysisch habitat enkel lokaal, ter hoogte van de intensief ontgonnen zones binnen controlezone 2, beïnvloed wordt. De rest van het fysisch habitat binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' ondervindt geen permanente impact.

Bovendien wordt, in uitvoering van het Marien Ruimtelijk Plan (KB van 20 maart 2014), een geleidelijke afname van het ontginbaar volume in controlezone 2 doorgevoerd, resulterend in een geleidelijke afname van de mate van verstoring ten gevolge van mariene aggregaatextractie van het habitatype 1110 binnen het Habitatrichtlijngebied. Deze maatregel van het Marien Ruimtelijk Plan draagt bij aan de realisatie van de informele instandhoudingsdoelstelling '*herstel van een meer natuurlijke benthische gemeenschap*'.

Het fysisch habitat wordt enkel zeer lokaal, ter hoogte van de intensief ontgonnen zones binnen controlezone 2, beïnvloed. Het zandbank-geulen ecosysteem in zijn totaliteit wordt niet aangetast. Bovendien wordt een geleidelijke afname van het ontginbaar volume in controlezone 2 doorgevoerd, resulterend in een geleidelijke afname van de mate van verstoring van het habitatype 1110 binnen het Habitatrichtlijngebied. Daarom wordt besloten dat er **geen significant negatieve effecten** verwacht worden op Habitatype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ.

### Impact op Habitatype 1170: 'Riffen – Grindbedden'

Mariene aggregaatextractie heeft intrinsiek een potentiële impact op grindbedden, namelijk door verwijdering van stenen en omwoeling van de habitat. De informele instandhoudingsdoelstelling '*behoud en herstel van de fysische habitat*' komt hierbij in het gedrang. Met het Marien Ruimtelijk Plan (KB van 20 maart 2014) werden evenwel enkele maatregelen doorgevoerd die ervoor zorgen dat de directe impact van mariene aggregaatextractie op grindbedden binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' tot een minimum herleid wordt. Deze maatregelen zijn:

- een herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2, waardoor de waardevolle grindgebieden (habitatype 1170 'Riffen') in de geulen tussen de zandbanken grotendeels gespaard blijven van verstoring;
- het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2.

Naast de directe effecten op grindbedden bestaat in het BNZ een bezorgdheid over potentiële indirecte effecten van zandwinning op grindbedden, meer bepaald de mogelijke effecten van sedimentatie van de turbiditeitspluim in het verre veld. Bij recent onderzoek in het kader van ontginningen ter hoogte van de Hinderbanken 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.*, 2014a; 2015). 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 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. Dit aspect dient verder onderzocht te worden (Van Lancker *et al.*, 2014a; 2015). Gezien in uitvoering van het Marien Ruimtelijk Plan (KB van 20 maart 2014), een geleidelijke afname van het ontginbaar volume in controlezone 2 doorgevoerd wordt, kan wel verwacht worden dat er een geleidelijke daling zal optreden van de potentiële impact van zandwinning bij controlezone 2, net daar waar in de omgeving waardevolle grindbedden gesitueerd zijn.

Omwillen van herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 en het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 wordt de *directe impact* van mariene aggregaatextractie op grindbedden binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' tot een minimum herleidt. Daarnaast blijkt er een reële 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.

Op basis van de huidige kennis wordt besloten dat er **geen significant negatieve effecten** verwacht worden op Habitattypen 1170: 'Riffen – Grindbedden' ten gevolge van mariene aggregaatextractie in het BNZ. De mogelijke indirecte effecten ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) vormen wel een leemte in de kennis en dienen verder opgevolgd te worden.

### Impact op Habitatype 1170: 'Riffen – *Lanice* aggregaties'

Binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken' zijn de *Lanice conchilega* aggregaties (habitatype 1170 'Riffen') voornamelijk vlak voor de kust gesitueerd. Gezien de ontginningsactiviteiten (controlezone 2) verder in zee plaats vinden, wordt dit habitatype grotendeels gevrijwaard. De informele instandhoudingsdoelstelling '*behoud van de huidige verspreiding en oppervlakte*' voor dit habitatype binnen SBZ-H Vlaamse Banken komt bijgevolg niet in het gedrang ten gevolge van de mariene aggregaatextractie.

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 Habitatype 1170 'Riffen – *Lanice* aggregaties'.

### Impact op bruinvissen

**Voedselbeschikbaarheid** – Voor de bruinvissen van het BDNZ 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.

Er wordt op heden geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen vastgesteld. Bovendien is er op heden geen kennis van hoge gevoeligheid (mortaliteit) ten opzichte van mariene aggregaatextractie van specifieke vissoorten die van groot belang zijn in het dieet van bruinvissen in het BNZ.

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*'.

De zandwinningsactiviteiten zullen 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. In de discipline 'Geluid' wordt aangegeven dat het onderwatergeluid ten gevolge van mariene aggregaatextractie bij gunstige weeromstandigheden tot op enkele kilometers van de bron verhoogde geluidsdrukkniveaus met zich meebrengt. De geluidsverstoring is lokaal en tijdelijk. 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.

#### 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.

Indien uit dergelijk onderzoek 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 baggerschepen. Een andere maatregel kan zijn om een verbod van overflow op te leggen in bepaalde zones om op die manier zones van groot ecologisch belang 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.

#### 5.3.5.5 Besluit passende beoordeling

**Habitatype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'** – Het fysisch habitat wordt enkel zeer lokaal, ter hoogte van de intensief ontgonnen zones binnen controlezone 2, beïnvloed. Het zandbank-geulen ecosysteem in zijn totaliteit wordt niet aangetast. Bovendien wordt een geleidelijke afname van het ontginbaar volume in controlezone 2 doorgevoerd, resulterend in een geleidelijke afname van de mate van verstoring van het habitatype 1110 binnen het Habitatrictlijngebied.

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

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.

**Habitatype 1170 'Riffen – Laniche aggregaties'** – De *Lanice conchilega* aggregaties binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken' zijn voornamelijk vlak voor de kust gesitueerd zijn, terwijl controlezone 2 zich dieper in zee bevindt.

**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 worden daarom **geen significante negatieve effecten** verwacht worden op Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' en de soort bruinvis.

De mogelijke indirecte effecten op grindbedden ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) vormen wel een leemte in de kennis en dienen verder onderzocht te worden.

### 5.3.6 Impact op Goede milieutoestand & 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). 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 **Biodiversiteit (D1)**, **Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (D2)**, **Voedselketens (D4)** en **Integriteit van de zeebodem (D6)**, gezien deze allen een link hebben met de discipline Fauna en Flora.

De impact op D6 werd gedeeltelijk reeds besproken binnen de discipline 'Water'.

D3 (Commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren) is eveneens gerelateerd aan de discipline 'Fauna & Flora', 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. Een opsomming van de relevante milieudoelen voor mariene aggregaatextractie wordt weergegeven in Hoofdstuk 4.2.3.

#### Goede Milieutoestand en relevante Milieudoelen

**GMT volgens de Kaderrichtlijn Mariene Strategie** – De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van beschrijvend element D1, D2, D4 en D6 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.
- D4: Alle elementen van de mariene voedselketens, voor zover deze bekend zijn, komen voor in normale dichtheden en diversiteit en op niveaus die de dichtheid van de soorten op lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.
- D6: Integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name bentische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.
- D2: Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.

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

- D1: De habitattypes en de grootte, de spreiding en de toestand van de samenstellende soorten minimaal voldoen aan de onder de Initiële beoordeling van Belgische wateren (2012) beschreven toestand.
- D1, D6: De Goede toestand volgens de Kaderrichtlijn Water (meer bepaald Goede Ecologische Toestand), de Habitat- en Vogelrichtlijnen (meer bepaald gunstige staat van instandhouding) en het OSPAR verdrag (meer bepaald ecologische kwaliteitsdoelen) is bereikt. Zeldzame en bedreigde habitattypes en soorten, die in de bestaande regelgeving en verdragen zitten vervat, zijn beschermd zoals in die regelgeving en die verdragen wordt beoogd.
- D1: De diversiteit binnen de verschillende componenten van de ecosystemen (meer bepaald plankton, benthos, vissen, zeevogels en zeezoogdieren) blijft behouden.
- D1, D4: Levensvatbare populaties van soorten gevrijwaard zijn, wat betreft de belangrijkste langlevende soorten die zich slechts traag voortplanten, evenals voor de toppredatorsoorten in alle habitattypes.
- D6, D4, D1: De habitattypes op structureel en functioneel vlak gevarieerd en productief zijn.
- D6: De fysieke verstoring van de zeebodem wordt beperkt tot een duurzaam minimumniveau waarbij rekening wordt gehouden met de relatieve gevoeligheid van de habitattypes.
- D2: Er geen betekenisvolle stijging is van de relatieve dichtheid van niet-inheemse soorten die een ecosysteem veranderen in verhouding tot de Initiële beoordeling van 2012.

**Relevante milieudoelen** – Voor een opsomming van alle milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren met betrekking tot D1, D2, D4 en D6 wordt verwezen naar het rapport van de Belgische Staat (2012b). Volgende milieudoelen, gerelateerd aan D1, D2, D4 en D6, worden relevant geacht voor mariene zand- en grindwinning (in dalende volgorde van relevantie) (Degraer & Vanden Berghe, 2014):

- **D6** - 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.
- **D1** - De Ecologische kwaliteitscoëfficiënt (EKC) zoals bepaald door BEQI, een indicator voor de structuur en de kwaliteit van het benthische ecosysteem, hanteert voor elk van de habitattypes een minimumwaarde van 0,60 (Beschikking 2008/915/EG van de Commissie).
- **D1/4/6** - 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.
- **D4** - Positieve trend in de gemiddelde dichtheid van de volwassen exemplaren (of frequentie van voorkomen) van minimaal een soort binnen de langlevende en/of zich traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurerende benthische soortgroepen in modder tot modderhoudend zand en zuiver fijn tot grindhoudend zand.
- **D2** - 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.
- **D1** - Positieve trend wat betreft het individuele aantal stekelroggen *Raja clavata*.

### Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen

**Impact op D1/D4/D6** – Uit de effectbespreking- en beoordeling van het macrobenthos blijkt dat er 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, 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, en geven geen aanleiding tot meetbare wijzigingen in ecosysteemfunctionering.

Diverse maatregelen met betrekking tot mariene aggregaatextractie en toegepast in uitvoering van het Marien Ruimtelijk Plan (KB van 20 maart 2014), 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 worden uitgesloten. Ook werd een verbod om grind te winnen in controlezone 2 ingevoerd, en een geleidelijke afname van het ontginbaar volume in deze zone, evenwel met behoud van de maximaal toegestane ontginningsvolumes. Ten gevolge van doorvoering van deze maatregelen is – althans met betrekking tot mariene aggregaatextractie – een positieve trend ten opzichte van de initiële toestand (2012) te verwachten voor diverse indicatoren van descriptoren D1, D4 en D6.

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. 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. Dit aspect dient verder onderzocht te worden (Van Lancker *et al.*, 2014a; 2015).

Gezien in uitvoering van het Marien Ruimtelijk Plan (KB van 20 maart 2014), een geleidelijke afname van het ontginbaar volume in controlezone 2 doorgevoerd wordt, kan wel verwacht worden dat er een geleidelijke daling zal optreden van de potentiële impact van zandwinning bij controlezone 2, net daar waar in de omgeving waardevolle grindbedden gesitueerd zijn.

Omwille van de herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2, het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 en de geleidelijke afname van het ontginbaar volume in controlezone 2 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. De mariene aggregaatextractie hypothekeert de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor deze descriptoren dus niet.

De mogelijke indirecte effecten ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) vormen wel 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 zand- en grindwinningsactiviteiten. 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

De huidige toestand m.b.t. de luchtkwaliteit in de kustregio kan in kaart gebracht worden aan de hand van meetposten van het immissiemeetnet van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). 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, 2015b). 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 NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, zwevend stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>), CO en PAK. Verder wordt een beeld geschetst van de emissies van de zeescheepvaart aan de hand van het rapport 'Lozing in de lucht 2000-2014' van de VMM (VMM, 2015a).

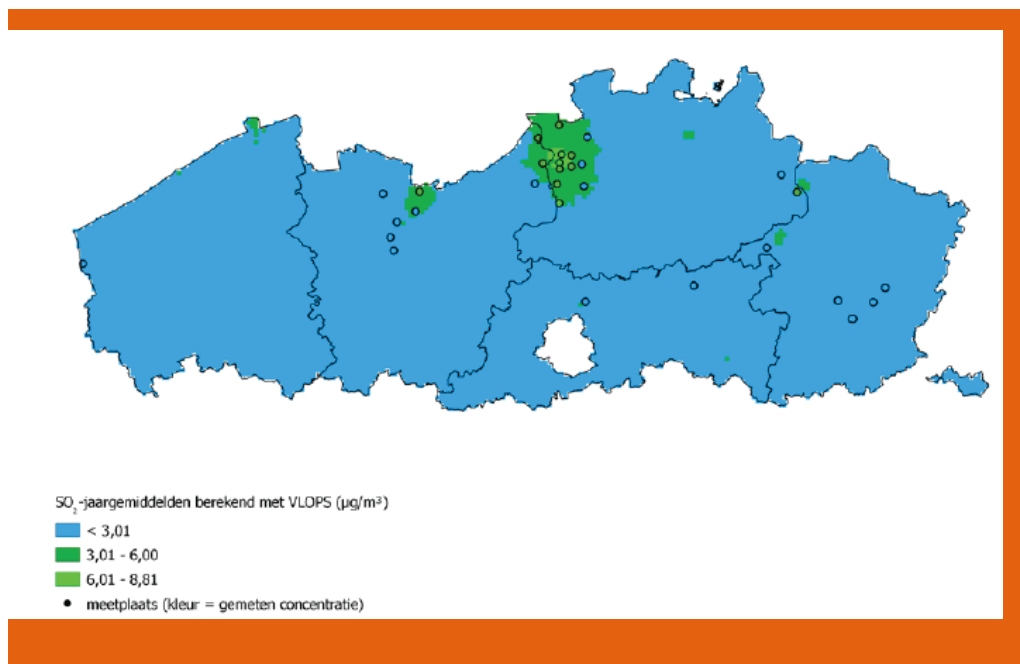
Vervolgens worden de emissies als gevolg van de extractie van mariene aggregaten op zee ingeschat. Dit wil zeggen dat de emissies van de verschillende baggerschepen bij hun extractie-activiteiten op het BNZ begroot worden. Voor deze inschatting wordt gebruik gemaakt van emissiefactoren in combinatie 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 bijgevolgd niet relevant en wordt verder niet besproken.

### 5.4.2 Referentiesituatie

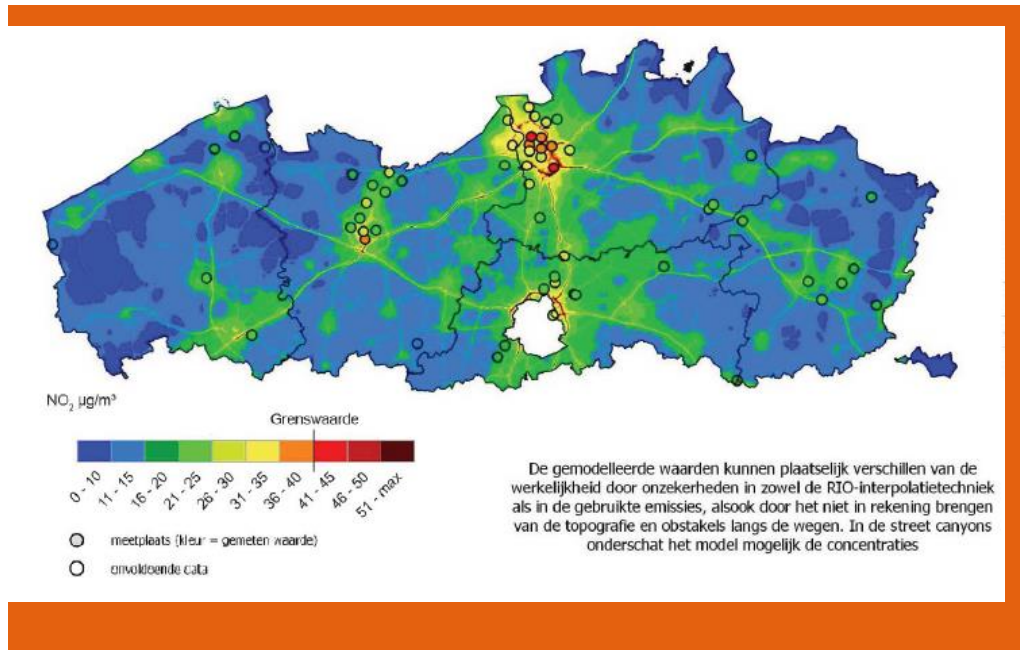
#### 5.4.2.1 Beschrijving van de actuele kwaliteit van de omgevingslucht

Figuur 5.4.1 geeft de interpolatiekaart (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor SO<sub>2</sub>. In 2014 lagen de (gemeten) jaargemiddelden voor SO<sub>2</sub> op de Vlaamse meetplaatsen tussen 1 en 11 µg/m<sup>3</sup>.



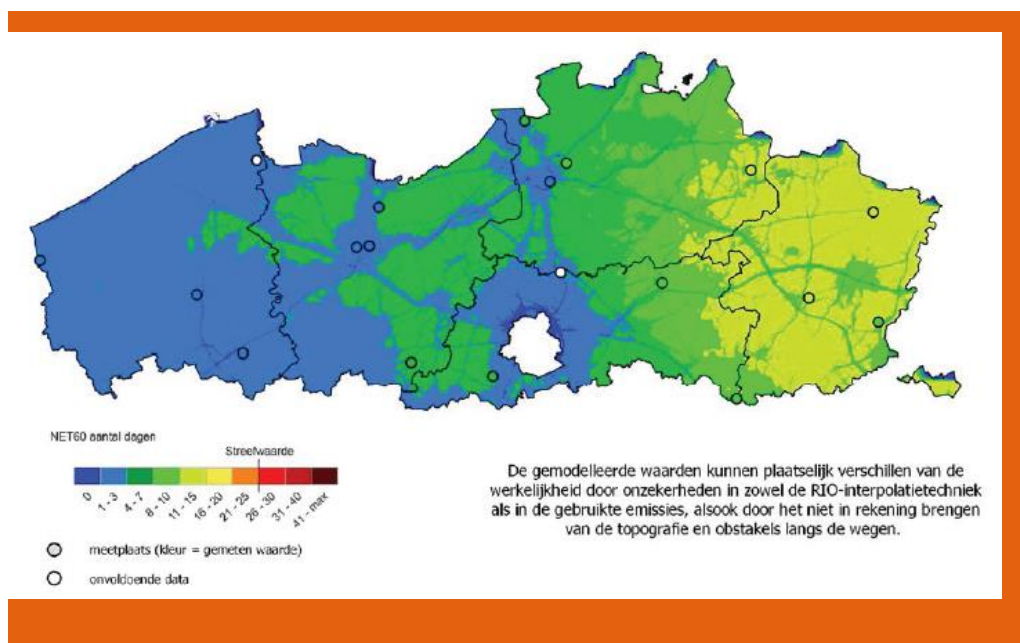
Figuur 5.4.1: Gemodelleerde SO<sub>2</sub> jaargemiddelden in 2014 (raster 1 x 1 km<sup>2</sup>) (VMM, 2015b)

Figuur 5.4.2 geeft de interpolatiekaart (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor NO<sub>2</sub>. In 2014 lagen de gemeten NO<sub>2</sub>-jaargemiddelden op de meetplaatsen in Vlaanderen tussen 12 en 47 µg/m<sup>3</sup>. In 2014 lagen de NO-jaargemiddelden in Vlaanderen tussen 3 en 32 µg/m<sup>3</sup>.

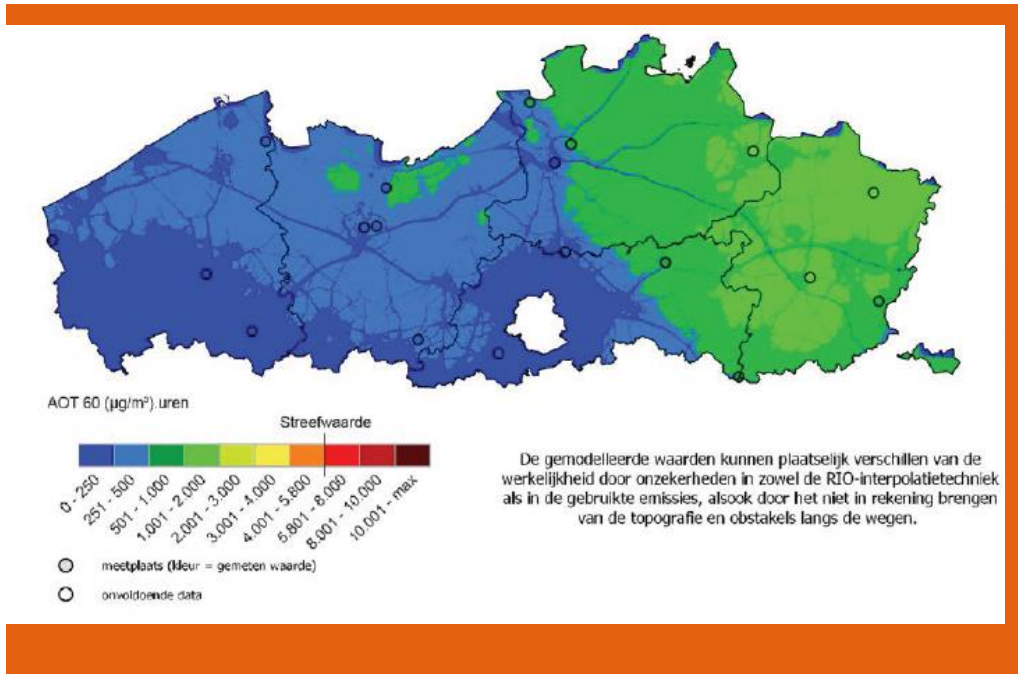


Figuur 5.4.2: Gemodelleerde NO<sub>2</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM, 2015b)

Figuur 5.4.3 en Figuur 5.4.4 geven de interpolatiekaarten (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor ozon. Voor ozon wordt een NET60<sub>ppb-max8u</sub> van 4 tot 7 dagen berekend (aantal dagen met een hoogste 8-uurgemiddelde groter dan 120 µg/m<sup>3</sup>) en een AOT60<sub>ppb-max8u</sub> van 501 tot 1.000 µg/m<sup>3</sup>.uren (de jaarlijkse 'ozonoverlast' voor de gezondheid). De ozonverontreiniging in 2014 was zeer beperkt; er was weinig overlast voor de volksgezondheid.

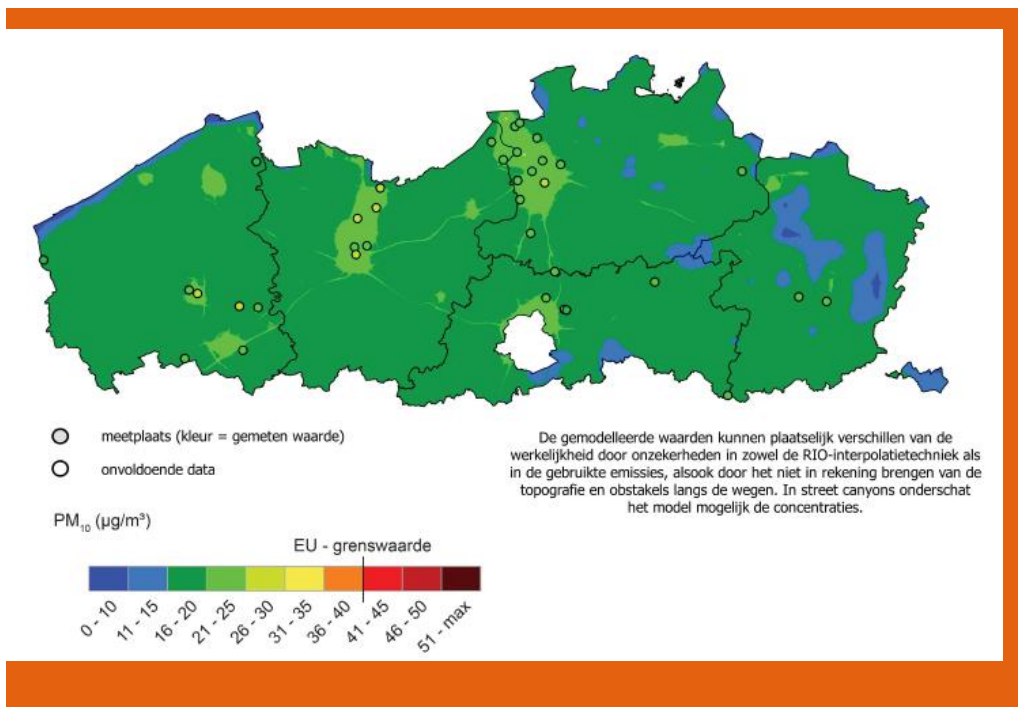


Figuur 5.4.3: Ruimtelijke verdeling van de ozon indicator NET60<sub>ppb-max8u</sub> in 2014: aantal dagen met een hoogste 8-uurgemiddelde groter dan 120 µg/m<sup>3</sup> (VMM, 2015b)

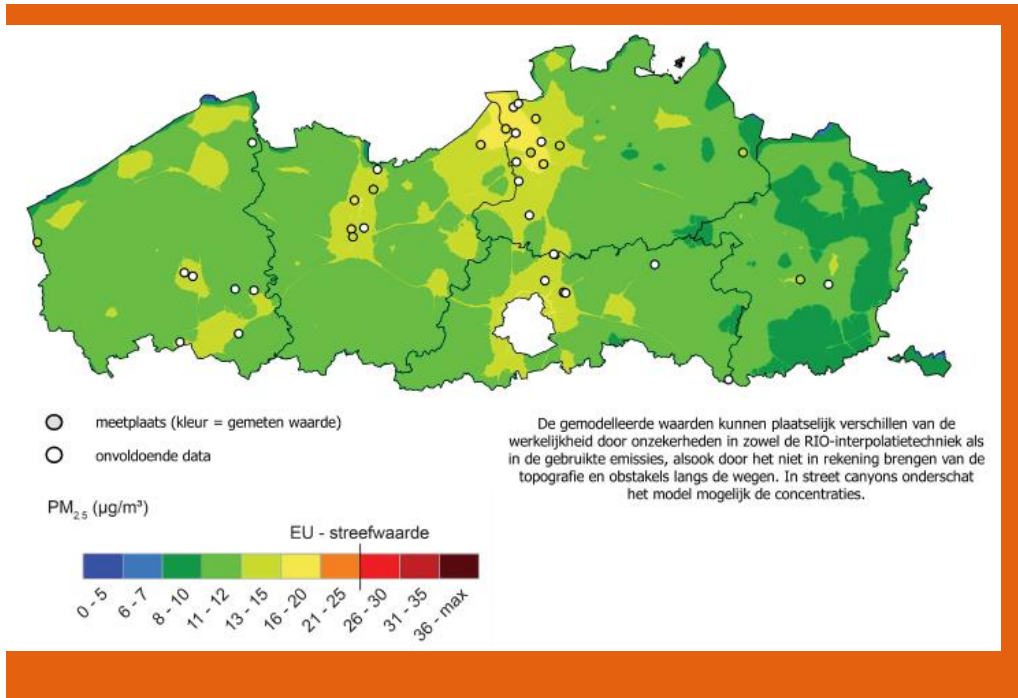


Figuur 5.4.4: Ruimtelijke verdeling van de ozon indicator AOT60<sub>ppb-max8u</sub> voor de bescherming van de volksgezondheid voor Vlaanderen in 2014 (raster 1 x 1 km<sup>2</sup>) (VMM, 2015b)

Figuur 5.4.5 en Figuur 5.4.6 geven de interpolatiekaarten (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor zwevend stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>). 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. PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> is de verzameling van stofdeeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 respectievelijk 2,5  $\mu\text{m}$ . Aan de kuststreek bestaat een aanzienlijk deel van het PM<sub>10</sub> gehalte uit de fractie zeezout; grootteorde 6 à 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . In 2014 lagen de gemeten PM<sub>10</sub>-jaargemiddelden in Vlaanderen tussen 20 en 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

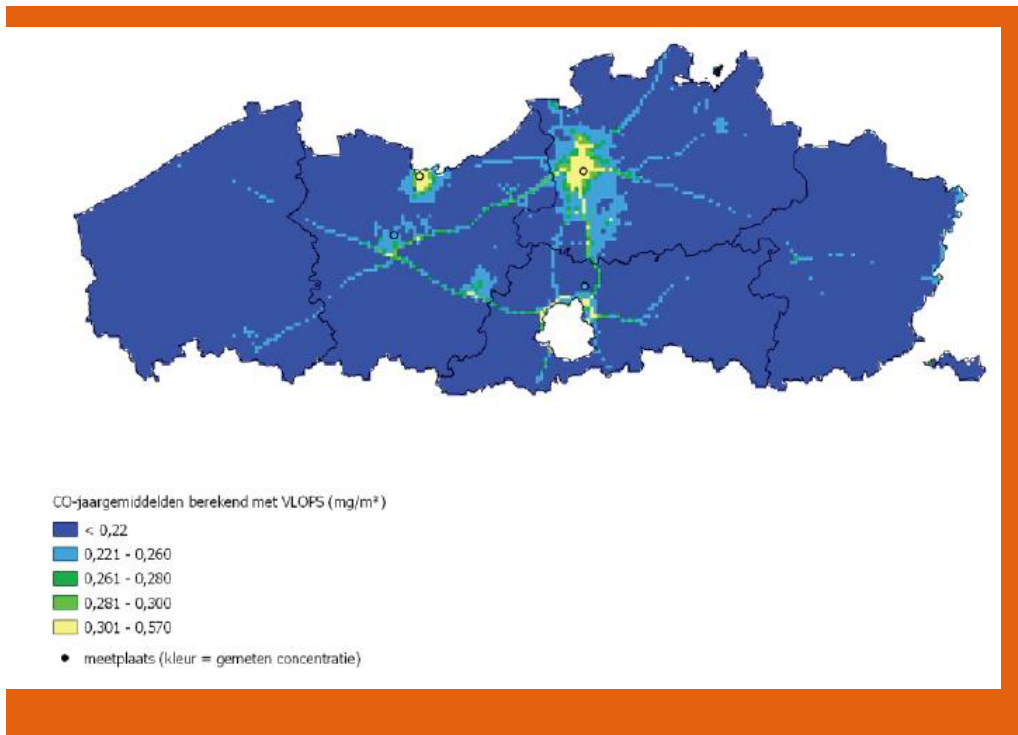


Figuur 5.4.5: Gemodelleerde PM<sub>10</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM, 2015b)



Figuur 5.4.6: Gemodelleerde PM<sub>2,5</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM, 2015b)

Figuur 5.4.7 geeft de interpolatiekaart (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor CO. In 2014 lagen de CO-jaargemiddelden op de meetplaatsen in Vlaanderen tussen 0,25 en 0,32 mg/m<sup>3</sup> en de hoogste 8-uurgemiddelden op een dag tussen 0,91 en 2,87 mg/m<sup>3</sup>.



Figuur 5.4.7: Gemodelleerde CO jaargemiddelden in 2014 (1 x 1 km<sup>2</sup>) (VMM, 2015b)

Met betrekking tot de polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) kan vermeld worden dat het jaargemiddelde voor benzo(a)pyreen in 2014 op alle meetplaatsen beneden de streefwaarde van 1

ng/m<sup>3</sup> bleef. Het jaarverloop toont duidelijk dat benzo(a)pyreen een winterprobleem is. Dit is vrijwel zeker het gevolg van de uitstoot door gebouwenverwarming en dan vooral houtverbranding.

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, 2015b).

#### 5.4.2.2 Emissies ten gevolge van zeescheepvaart

In VMM (2015a) wordt een overzicht gegeven van de emissies tussen 2000 en 2014 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. Voor zeevisserij werd bij de berekening van de emissies enkel rekening gehouden met de emissies van de Belgische zeevissersvloot.

Figuur 5.4.8 illustreert de totale zeevaartemissies in 2014, per scheepstype. Ro-ro-schepen en containerschepen vertegenwoordigen samen ongeveer de helft van de emissies. Dit is niet verwonderlijk, gezien het belang van deze goederentypes in de trafiek van de Vlaamse havens (VMM, 2015a).

Tabel 5.4.1 en Tabel 5.4.2 geven de emissies de lucht door zeescheepvaart, opgesplitst naar internationaal en binnenlands verkeer.

**Zeescheepvaart binnenland** – Reizen die vertrekken en aankomen in hetzelfde land zijn binnenlandse reizen (binnenlands verkeer). Zandwinning op zee wordt onder de binnenlandse zeescheepvaart gerekend. De emissies van alle luchtverontreinigende stoffen, uitgestoten door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen dalen in 2014. In de uitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart is het aandeel van de baggeractiviteit (≠ zandwinning op zee) het grootst, ongeveer de helft van de totale emissies. Er dient wel opgemerkt dat de berekeningsmethode voor de emissies van baggerschepen op basis van brandstofverbruik een vereenvoudigde methode is. Er wordt met de eventuele verbetering van emissieprestaties van schepen geen rekening gehouden. Een stijging van het brandstofverbruik voor deze activiteiten betekent dus een stijging van de emissies door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen. Er werd een standaardtype schip gekozen dat als norm geldt voor alle baggerschepen, en de emissiefactoren van dit type werden aangehouden voor alle berekeningen van de emissies (VMM, 2015a).

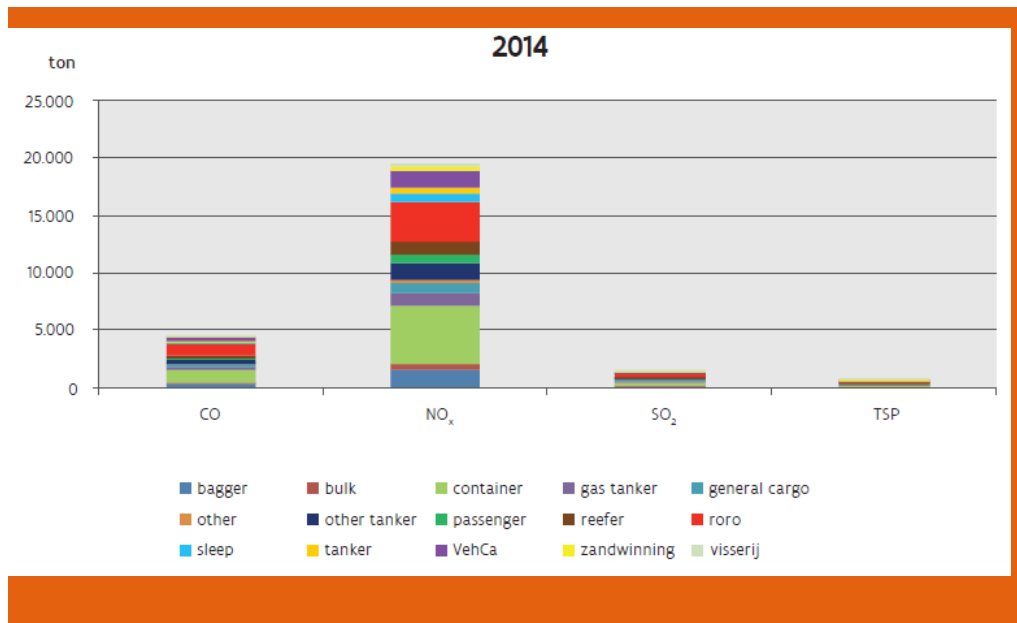
De emissies van de zeevisserij vertonen een dalende trend omdat de Vlaamse visserijsector alsmaar kleiner wordt. In 2000 waren er nog 125 vissersvaartuigen, eind 2014 nog slechts 77 commerciële vissersvaartuigen. Het totale motorvermogen van de ganse vloot blijft jaar na jaar dalen (VMM, 2015a).

**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.

Verbetering van de emissieprestaties van de vloot de jongste jaren heeft een invloed op de emissies die daardoor nagenoeg stabiel blijven of zelfs dalen.

Het zwavelgehalte in scheepsbrandstoffen wordt bepaald door het Marpol-verdrag Annex VI en de richtlijnen 1999/32/EG en 2005/33/EG. Annex VI wijst speciale gebieden aan (SECA-zones) waar de limiet voor het zwavelgehalte van zware stookolie strenger is. De Noordzee en het Kanaal vallen onder die speciale zones. Vanaf 1 januari 2015 mag de scheepsbrandstof maximaal 0,10% zwavel bevatten.

Annex VI van Marpol (verdrag in het kader van de Internationale Maritieme Organisatie (IMO)) bevat ook voorschriften voor de preventie van luchtverontreiniging door schepen. De maatregelen hebben tot doel de emissies van SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, VOS en ozonaantastende stoffen te beperken. Het effect van het verdrag is merkbaar in de emissies. Een sterke daling van de emissies van NO<sub>x</sub> wordt echter tenietgedaan door een toename van de activiteit (VMM, 2015a).



Figuur 5.4.8: Totale CO-, NO<sub>x</sub>-, SO<sub>2</sub>- en TSP-emissies (ton) per scheepstype door de zeescheepvaart in Vlaanderen (2014) (VMM, 2015a)

Tabel 5.4.1 : Evolutie van de CO-, TSP-, PM<sub>10</sub>-, PM<sub>2,5</sub>-, SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>(NO<sub>2</sub>)-, NH<sub>3</sub>-, NMVOS-, CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>-, N<sub>2</sub>O- en benzeenemissies (ton/jaar) door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen (VMM, 2015a)

jaar	CO		TSP		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )		NH <sub>3</sub>		NMVOS		CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		benzeen	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	631	100	113	100	107	100	102	100	1.027	100	2.797	100	0.444	100	-5	100	140.123	100	5	100	4	100	2	100
2001	601	95	110	98	105	98	99	98	1.020	99	2.744	98	0.440	99	-5	96	138.625	99	5	96	4	99	2	96
2002	590	94	108	95	102	95	97	95	999	97	2.696	96	0.433	98	-5	94	136.210	97	5	94	4	97	2	94
2003	582	92	107	94	101	94	96	94	993	97	2.670	95	0.430	97	-5	92	135.307	97	5	92	4	97	2	92
2004	612	97	113	100	107	100	101	100	1.064	104	2.763	99	0.441	99	-5	95	140.297	100	5	95	4	100	2	95
2005	604	96	113	100	107	100	101	100	1.063	103	2.891	103	0.437	98	-5	94	139.410	99	5	94	4	99	2	94
2006	577	91	107	95	102	95	97	95	1.010	98	2.910	104	0.437	98	-5	90	137.480	98	5	90	4	98	2	90
2007	681	108	125	111	119	111	112	111	1.155	112	3.488	125	0.520	117	-5	105	163.798	117	5	105	4	117	3	105
2008	694	110	126	111	120	111	113	111	1.147	112	3.583	128	0.536	121	-5	106	169.119	121	5	106	4	121	3	106
2009	590	93	107	95	102	95	96	95	992	97	3.065	110	0.464	104	-5	89	146.293	104	5	89	4	104	2	89
2010	706	112	121	107	115	107	109	107	1.088	106	3.675	131	0.573	129	-5	105	177.629	127	5	105	5	127	3	105
2011	616	98	99	88	94	88	89	88	781	76	3.168	113	0.504	113	-5	90	156.468	112	5	90	4	112	2	90
2012	594	94	89	79	85	79	81	79	595	58	3.011	108	0.490	110	-4	86	152.093	109	4	86	4	109	2	86
2013	695	110	97	86	93	86	88	86	512	50	3.474	124	0.579	130	-5	99	179.489	128	5	99	5	128	2	99
2014	644	102	89	79	85	79	80	79	292	28	3.156	113	0.540	122	-5	90	167.435	119	5	90	4	120	2	90

Tabel 5.4.2 : Evolutie van de CO-, TSP-, PM<sub>10</sub>-, PM<sub>2,5</sub>-, SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>(NO<sub>2</sub>)-, NH<sub>3</sub>-, NMVOS-, CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>-, N<sub>2</sub>O- en benzeenemissies (ton/jaar) door de internationale zeescheepvaart in Vlaanderen (VMM, 2015a)

jaar	CO		TSP		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )		NH <sub>3</sub>		NMVOS		CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		benzeen	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	5.510	100	1.089	100	1.035	100	980	100	12.120	100	19.445	100	3	100	1.052	100	896.504	100	44	100	23	100	21	100
2001	5.585	101	1.148	105	1.090	105	1.033	105	12.956	107	20.505	105	3	106	1.063	101	943.631	105	44	101	25	105	21	101
2002	5.617	102	1.172	108	1.114	108	1.055	108	13.295	110	20.934	108	3	108	1.057	101	959.491	107	44	101	25	107	21	101
2003	5.210	95	1.107	102	1.051	102	996	102	12.569	104	19.787	102	3	101	971	92	905.362	101	40	92	24	101	19	92
2004	5.046	92	1.062	97	1.009	97	956	97	11.905	98	19.226	99	2	98	930	88	877.721	98	39	88	23	98	18	88
2005	4.967	90	1.084	100	1.030	100	976	100	12.309	102	19.752	102	3	102	881	84	907.078	101	37	84	24	101	17	84
2006	4.679	85	1.060	97	1.007	97	954	97	12.113	100	19.361	100	3	101	819	78	885.375	99	34	78	23	99	16	78
2007	4.978	90	1.070	98	1.017	98	963	98	10.691	88	20.727	107	3	108	858	82	948.816	106	36	82	25	106	17	82
2008	4.909	89	998	92	948	92	898	92	8.268	68	20.599	106	3	107	837	80	946.050	106	35	80	25	106	17	80
2009	4.128	75	857	79	814	79	771	79	7.158	59	17.592	90	2	93	701	67	819.016	91	29	67	21	91	14	67
2010	4.329	79	732	67	695	67	659	67	3.737	31	18.557	95	3	107	726	69	876.514	98	30	69	23	98	14	69
2011	4.218	77	686	63	651	63	617	63	3.049	25	18.074	93	3	106	701	67	867.339	97	29	67	23	97	14	67
2012	4.057	74	633	58	602	58	570	58	2.378	20	17.342	89	3	103	667	63	847.366	95	28	63	22	95	13	63
2013	3.870	70	578	53	549	53	520	53	1.710	14	16.522	85	3	100	630	60	825.062	92	26	60	22	92	12	60
2014	3.874	70	580	53	551	53	522	53	1.138	9	16.408	84	3	102	622	59	835.287	93	26	59	22	93	12	59



### 5.4.3 Autonome ontwikkeling

In 2009 werd voor het eerst sinds jaren een daling in de maritieme trafiek in de Vlaamse havens waargenomen, en dit als gevolg van de financiële en economische crisis. Met uitzondering van het jaar 2012 steeg de totale trafiek in de havens opnieuw vanaf 2010. De stijging in 2013 en 2014 is volledig toe te schrijven aan de haven van Antwerpen. Bij de andere 3 havens (Oostende, Gent en Zeebrugge) is er een daling (VMM, 2015a).

De schaalgrootte in de scheepvaart neemt 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.

### 5.4.4 Effectbespreking

#### 5.4.4.1 Bepaling van de toekomstige emissie

De te verwachten totale uitstoot aan NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, KWS (koolwaterstoffen) en fijn stof tijdens het baggeren 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 sleehopperzuigers met beunvolumes tussen 1.200 en 5.000 m<sup>3</sup> ingezet. De afdeling Kust en afdeling Maritieme Toegang maken eveneens gebruik van baggerschepen met grotere beunvolumes, tot 17.000 m<sup>3</sup>. Naarmate het beunvolume toeneemt, zal het aantal vrachten, en dus de vaarfrequentie verminderen.

Tabel 5.4.3 geeft een indicatie van het aantal te verwachten vrachten voor een gemiddeld jaar, gebaseerd op aangevraagd volume. Het aangevraagd volume bedraagt 15 miljoen m<sup>3</sup> per opeenvolgende periodes van 5 jaar, of 3 miljoen m<sup>3</sup>/jaar (als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar). Het aantal vrachten werd berekend voor vier types schepen met verschillend beunvolume.

Tabel 5.4.3 : Inschatting van het aantal vrachten voor een gemiddeld jaar

Type schip (beunvolume) (m <sup>3</sup> )	Gemiddeld aantal vrachten per jaar
2.500	1.200
5.000	600
7.500	400
12.500	240

### Bepaling emissie scenario 1 (*business as usual*)

In het geval van scenario 1 wordt het benodigde volume materiaal enkel gewonnen in controlezones 1 (46,3%) en 2 (53,7%). 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 1 en 2 vanuit verschillende havens (Tabel 5.4.4). 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. Bij de bepaling van de gemiddelde vaarafstand tot een winningszone, werd rekening gehouden met de procentuele verdeling van de winning over controlezones 1 en 2 (gewogen gemiddelde). Deze gemiddelde vaarafstand voor scenario 1 bedraagt 45,6 km.

Tabel 5.4.4 : Vaarafstand op het BNZ vanuit verschillende havens tot een winningszone (scenario 1)

	Nieuwpoort	Oostende	Zeebrugge	Terneuzen	Antwerpen	Procentueel aandeel controlezone
Afstand tot centrum van controlezone 1 (km)	49,0	32,5	29,5	56,5	56,5	46,3%
Afstand tot centrum van controlezone 2 (km)	24,5	23,3	40,8	71,5	71,5	53,7%
	Nieuwpoort	Oostende	Zeebrugge	Terneuzen	Antwerpen	Gemiddelde (km)
Gewogen afstand tot de winningszone (km)	35,8	27,5	35,5	64,6	64,6	<b>45,6</b>

Rekening houdend met de gemiddelde vaarsnelheid per type schip (vrij varend) (Tabel 5.4.5), is het aantal gevaren uren nodig per vracht weergegeven in Tabel 5.4.6. Hierbij wordt per vracht (volle beun) 2 keer de gemiddelde afstand haven-extractiegebied in rekening gebracht. Daarbij komt nog de manoeuvreertijd binnen het extractiegebied (het baggeren 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 5.4.5 : Vermogen en snelheid (vrij varend) voor vier types schepen (IMDC, 2010) (1 kn = 1.852 km/h)

Type schip (beunvolume) (m <sup>3</sup> )	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 5.4.6 : Benodigd aantal uren voor een volle beun, per type schip (scenario 1)

Type schip (beunvolume) (m <sup>3</sup> )	Vaartijd voor gemiddelde afstand (45,6 km) (h)	Manoeuvreertijd (h)
2.500	4,93	0,75
5.000	4,10	0,75
7.500	3,79	0,75
12.500	3,52	0,75

Tabel 5.4.7 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 5.4.5). Tijdens het manoeuvreren vermindert de vaarsnelheid met de helft, maar neemt het vermogen van pompen toe.

Tabel 5.4.7 : Verbruikt vermogen per vracht, per type schip (in kWh) (scenario 1)

Type schip (beunvolume) (m <sup>3</sup> )	Verbruikt vermogen varend op zee (kWh)	Verbruikt vermogen tijdens manoeuvreren (kWh)
2.500	14.775	2.250
5.000	22.577	4.125
7.500	26.515	5.250
12.500	45.729	9.750

Rekening houdend met de onderstaande emissiefactoren (Tabel 5.4.8), geeft Tabel 5.4.9 de emissies weer van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, 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). Ook wat betreft het NO<sub>x</sub> gehalte wordt een daling verwacht in de emissiefactoren sinds 2010, na de IMO implementering voor motoren gebouwd na 2000. Een gedetailleerd overzicht van onderzoek naar emissiefactoren is gegeven in DCMR (2007).

Tabel 5.4.8 : Emissiefactoren uitgedrukt in g/kWh voor verschillende activiteiten (uit Entec, 2002)

Activiteit	Emissiefactor (g/kWh)			
	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	KWS	Stof
Op zee	14,1	11,4	0,5	0,3
Manoeuvreren	11,4	12,5	1,4	2,4
Activiteiten in de haven	11,9	12,4	1,2	2

Tabel 5.4.9 : Totale emissies voor vier types schepen, per vracht (volle beun) (scenario 1)

		Varend op zee (g)	Tijdens manoeuvreren (g)	Totaal (g)
<b>Emissie NOx per vracht (g)</b>				
Type schip	2.500	208.328	25.650	233.978
(beunvolume) (m³)	5.000	318.335	47.025	365.360
	7.500	373.859	59.850	433.709
	12.500	644.773	111.150	755.923
<b>Emissie SOx per vracht (g)</b>				
Type schip	2.500	168.435	28.125	196.560
(beunvolume) (m³)	5.000	257.378	51.563	308.940
	7.500	302.269	65.625	367.894
	12.500	521.306	121.875	643.181
<b>Emissie KWS per vracht (g)</b>				
Type schip	2.500	7.388	3.150	10.538
(beunvolume) (m³)	5.000	11.288	5.775	17.063
	7.500	13.257	7.350	20.607
	12.500	22.864	13.650	36.514
<b>Emissie Stof per vracht (g)</b>				
Type schip	2.500	4.433	5.400	9.833
(beunvolume) (m³)	5.000	6.773	9.900	16.673
	7.500	7.954	12.600	20.554
	12.500	13.719	23.400	37.119

Voor het totaal aantal vrachten voor een gemiddeld jaar (bepaald in Tabel 5.4.3), geeft dit totale emissies weergegeven in onderstaande tabel (uitgedrukt in ton) (Tabel 5.4.10).

Tabel 5.4.10 : Totale emissie voor een gemiddeld jaar voor 4 types schepen (scenario 1)

		Totale emissies per jaar (g)	Totale emissies per jaar (ton)
<b>Emissie NOx per vracht (g)</b>			
Type schip (beunvolume) (m³)	2.500	280.773.000	280,77
	5.000	219.216.252	219,22
	7.500	173.483.616	173,48
	12.500	181.421.635	181,42
<b>Emissie SOx per vracht (g)</b>			
Type schip (beunvolume) (m³)	2.500	235.872.000	235,87
	5.000	185.364.045	185,36
	7.500	147.157.605	147,16
	12.500	154.363.492	154,36
<b>Emissie KWS per vracht (g)</b>			
Type schip (beunvolume) (m³)	2.500	12.645.000	12,65
	5.000	10.238.094	10,24
	7.500	8.242.965	8,24
	12.500	8.763.434	8,76
<b>Emissie Stof per vracht (g)</b>			
Type schip (beunvolume) (m³)	2.500	11.799.000	11,80
	5.000	10.003.856	10,00
	7.500	8.221.779	8,22
	12.500	8.908.460	8,91

## Bepaling emissie scenario 2 (maximale spreiding)

In het geval van scenario 2 wordt het benodigde volume materiaal zoveel mogelijk gelijkmatig verdeeld gewonnen over de 3 controlezones (rekening houdend met beschikbare winningsoppervlakte en randvoorwaarden die onder meer voortvloeien uit de vigerende wetgeving; zie § 3.1);

- 37,2% in controlezone 1;
- 53,7% in controlezone 2;
- 9,1% in controlezone 3.

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 1 en 2 vanuit verschillende havens (Tabel 5.4.11). Bemerk 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. Bij de bepaling van de gemiddelde vaarafstand tot een winningszone, werd rekening gehouden met de procentuele verdeling van de winning over controlezones 1, 2 en 3 (gewogen gemiddelde). Deze gemiddelde vaarafstand voor scenario 2 bedraagt 44,7 km.

Tabel 5.4.11 : Vaarafstand op het BNZ vanuit verschillende havens tot een winningszone (scenario 2)

	Nieuwpoort	Oostende	Zeebrugge	Terneuzen	Antwerpen	Procentueel aandeel controlezone
Afstand tot centrum van controlezone 1 (km)	49,0	32,5	29,5	56,5	56,5	37,2%
Afstand tot centrum van controlezone 2 (km)	24,5	23,3	40,8	71,5	71,5	53,7%
Afstand tot centrum van controlezone 3 (km)	49,5	26,0	14,0	41,5	41,5	9,1%
	Nieuwpoort	Oostende	Zeebrugge	Terneuzen	Antwerpen	Gemiddelde (km)
Gewogen afstand tot de winningszone (km)	35,9	26,9	34,1	63,2	63,2	<b>44,7</b>

Rekening houdend met de gemiddelde vaarsnelheid per type schip (vrij varend) (Tabel 5.4.5), 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 (het baggeren zelf). Deze wordt op 45 minuten geschat, onafhankelijk van het gebruikte type schip.

Tabel 5.4.12 : Benodigd aantal uren voor een volle beun, per type schip (scenario 2)

Type schip (beunvolume) (m <sup>3</sup> )	Vaartijd voor gemiddelde afstand (44,7 km) (h)	Manoeuvreertijd (h)
2.500	4,82	0,75
5.000	4,02	0,75
7.500	3,71	0,75
12.500	3,45	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 5.4.7). 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 2)

Type schip (beunvolume) (m³)	Verbruikt vermogen varend op zee (kWh)	Verbruikt vermogen tijdens manoeuvreren (kWh)
2.500	14.471	2.250
5.000	22.113	4.125
7.500	25.970	5.250
12.500	44.789	9.750

Rekening houdend met de voorgenoemde emissiefactoren (Tabel 5.4.8), geeft Tabel 5.4.9 de emissies weer van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, KWS en fijn stof per vracht (opgesplitst naar varend, tijdens manoeuvreren en totaal).

Tabel 5.4.14 : Totale emissies voor vier types schepen, per vracht (volle beun) (scenario 2)

		Varend op zee (g)	Tijdens manoeuvreren (g)	Totaal (g)
<b>Emissie NO<sub>x</sub> per vracht (g)</b>				
Type schip	2.500	204.046	25.650	229.696
(beunvolume) (m³)	5.000	311.793	47.025	358.818
	7.500	366.175	59.850	426.025
	12.500	631.522	111.150	742.672
<b>Emissie SO<sub>x</sub> per vracht (g)</b>				
Type schip	2.500	164.973	28.125	193.098
(beunvolume) (m³)	5.000	252.088	51.563	303.650
	7.500	296.057	65.625	361.682
	12.500	510.592	121.875	632.467
<b>Emissie KWS per vracht (g)</b>				
Type schip	2.500	7.236	3.150	10.386
(beunvolume) (m³)	5.000	11.056	5.775	16.831
	7.500	12.985	7.350	20.335
	12.500	22.394	13.650	36.044
<b>Emissie Stof per vracht (g)</b>				
Type schip	2.500	4.341	5.400	9.741
(beunvolume) (m³)	5.000	6.634	9.900	16.534
	7.500	7.791	12.600	20.391
	12.500	13.437	23.400	36.837

Voor het totaal aantal vrachten voor een gemiddeld jaar (bepaald in Tabel 5.4.3), geeft dit totale emissies weergegeven in onderstaande tabel (uitgedrukt in ton) (Tabel 5.4.15).

Tabel 5.4.15 : Totale emissie voor een gemiddeld jaar voor 4 types schepen (scenario 2)

		Totale emissies per jaar (g)	Totale emissies per jaar (ton)
<b>Emissie NOx per vracht (g)</b>			
Type schip	2.500	275.635.057	275,64
(beunvolume)	5.000	215.290.729	215,29
(m <sup>3</sup> )	7.500	170.410.144	170,41
	12.500	178.241.249	178,24
<b>Emissie SOx per vracht (g)</b>			
Type schip	2.500	231.717.919	231,72
(beunvolume)	5.000	182.190.217	182,19
(m <sup>3</sup> )	7.500	144.672.670	144,67
	12.500	151.792.116	151,79
<b>Emissie KWS per vracht (g)</b>			
Type schip	2.500	12.462.803	12,46
(beunvolume)	5.000	10.098.891	10,10
(m <sup>3</sup> )	7.500	8.133.977	8,13
	12.500	8.650.654	8,65
<b>Emissie Stof per vracht (g)</b>			
Type schip	2.500	11.689.682	11,69
(beunvolume)	5.000	9.920.335	9,92
(m <sup>3</sup> )	7.500	8.156.386	8,16
	12.500	8.840.793	8,84

#### 5.4.4.2 Effectbeoordeling

Het verschil in emissie tussen de twee scenario's is miniem (minder dan 2% verschil), daar het verschil tussen beide scenario's enkel bepaald wordt door het verschil in gemiddelde vaarafstand, wat slechts 0,9 km bedraagt. Scenario 1 (*business as usual*), levert enigszins hogere emissiewaarden dan scenario 2 (maximale spreiding).

De uitstoot bij zandextractie wordt hoofdzakelijk bepaald door de vaarafstand tot het extractiegebied; het manoeuvreren levert een beperkter aandeel (maximaal 15% bij NO<sub>x</sub>, 19% bij SO<sub>2</sub> en 38% bij KWS). Enkel wat betreft fijn stof is de uitstoot tijdens het manoeuvreren groter dan tijdens het varen naar het ontginningsgebied (maximaal 64% van de totale emissie).

Uit de voorgestelde tabellen kan afgeleid worden dat het gebruik van schepen met een beunvolume van 7.500 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 (*SO<sub>2</sub> 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.
- Voor de NO<sub>x</sub> uitstoot van motoren van na 1-1-2000 zijn eveneens normen vastgesteld. De verwachting is dat dit leidt tot een NO<sub>x</sub> 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 sterke daling van de emissies van NO<sub>x</sub> wordt echter tenietgedaan door een toename van de activiteit (VMM, 2015a). **De voorspelde emissies voor de extractie van mariene aggregaten moeten bijgevolg beschouwd worden als worst case emissies.**

Vergelijken we de gemiddelde jaaruitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart van SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> (fijn stof) in 2014 (Tabel 5.4.16) met de voorspelde uitstoot door de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 voor, dan zien we dat de voorspelde uitstoot NO<sub>x</sub> en fijn stof een beperkt deel uitmaakt van de jaarwaarde van 2014 (respectievelijk < 7% en ± 11,5%).

De voorspelde uitstoot van SO<sub>2</sub> maakt meer dan 60% uit van de jaarwaarde van 2014. Hieruit blijkt duidelijk dat de gehanteerde emissiefactoren een overschatting zijn van de werkelijke huidige uitstoot. De huidige uitstoot is veel lager door implementatie van de normen met betrekking tot het toegestane zwavelgehalte in de scheepsbrandstof. Daarom worden de voorspelde emissies eveneens vergeleken met de uitstoot van de binnenlandse zeescheepvaart in 2000. Deze vergelijking is zinvol gezien de zandwinningsactiviteiten in de controlezones 1, 2 en 3 sinds 2000 slechts beperkt toegenomen zijn (Figuur 2.2.1). De voorspelde uitstoot van SO<sub>2</sub> maakt ca. 17,5% uit van de jaarwaarde van 2000.

Het aandeel van de uitstoot van NO<sub>x</sub> door mariene aggregaatextractie in 2014 is gedaald ten opzichte van de uitstoot van de binnenlandse zeescheepvaart in 2000. Dit is het gevolg van een toename in activiteit van de totale binnenlandse zeescheepvaart, terwijl de zandwinningsactiviteiten in de controlezones 1, 2 en 3 sinds 2000 slechts beperkt toegenomen zijn.

Het aandeel van de emissies van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart is beperkt, voor beide scenario's. Gezien bovendien de hoeveelheid te ontginnen materiaal in controlezones 1, 2 en 3 (in totaliteit) nagenoeg gelijk blijft ten opzichte van de huidige situatie en gezien de voortschrijdende dalende uitstoot van luchtverontreinigende componenten (door stelselmatige implementatie van diverse normen en vlootvernieuwing), kan aangenomen worden dat de impact van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de luchtkwaliteit eerder zal afnemen ten opzichte van de huidige situatie, of ten minste gelijk zal blijven. Het effect van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de luchtkwaliteit wordt daarom als **gering negatief** beoordeeld, voor beide scenario's.



Tabel 5.4.16 : Vergelijking van emissies (gemiddelde over 4 types schepen) voor een gemiddeld jaar voor scenario 1 en 2, met binnenlandse zeescheepvaart waarden tijdens 2000 en 2014 (VMM, 2015a)

		<b>Totale emissies per jaar voor scenario 1 (ton)</b>	<b>Totale emissies per jaar voor scenario 2 (ton)</b>	<b>Emissies binnenlandse zeescheepvaart in 2000 (VMM, 2015a)</b>	<b>% scenario 1</b>	<b>% scenario 2</b>	<b>Emissies binnenlandse zeescheepvaart in 2014 (VMM, 2015a)</b>	<b>% scenario 1</b>	<b>% scenario 2</b>
<b>Emissie NOx per vracht (g)</b>									
Type schip	2.500	280,77	275,64						
(beunvolume)	5.000	219,22	215,29						
(m <sup>3</sup> )	7.500	173,48	170,41						
	12.500	181,42	178,24						
	gemiddeld	213,72	209,89	2.797	7,6	7,5	3.156	6,8	6,7
<b>Emissie SOx per vracht (g)</b>									
Type schip	2.500	235,87	231,72						
(beunvolume)	5.000	185,36	182,19						
(m <sup>3</sup> )	7.500	147,16	144,67						
	12.500	154,36	151,79						
	gemiddeld	180,69	177,59	1.027	17,6	17,3	292	61,9	60,8
<b>Emissie Stof per vracht (g)</b>									
Type schip	2.500	11,80	11,69						
(beunvolume)	5.000	10,00	9,92						
(m <sup>3</sup> )	7.500	8,22	8,16						
	12.500	8,91	8,84						
	gemiddeld	9,73	9,65	107	9,1	9,0	85	11,5	11,4

#### 5.4.4.3 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op lucht & klimaat

Het aandeel van de emissies van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart is beperkt, voor beide scenario's. Gezien bovendien de hoeveelheid te ontginnen materiaal in controlezones 1, 2 en 3 (in totaliteit) nagenoeg gelijk blijft ten opzichte van de huidige situatie en gezien de voortschrijdende dalende uitstoot van luchtverontreinigende componenten (door stelselmatige implementatie van diverse normen en vlootvernieuwing), kan aangenomen worden dat de impact van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de luchtkwaliteit eerder zal afnemen ten opzichte van de huidige situatie, of ten minste gelijk zal blijven. Het effect van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de luchtkwaliteit wordt daarom als gering negatief beoordeeld.

*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 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
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 de emissies op Europees niveau wat betekent dat 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. Recente scheepsspecifieke emissiefactoren voor de baggerschepen, 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 controlezones 1, 2 en 3 geen wijziging in de beoordeling van het effect op de luchtkwaliteit met zich mee zal brengen.

#### 5.4.6 Mitigerende maatregelen en compensaties

Vanuit deze discipline worden milderende maatregelen noch compensaties voorgesteld.

#### 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 (Ecolas, 2006 en IMDC, 2010).

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 14 tot maximaal 49,5 km van de kustlijn. In de onmiddellijke omgeving van elk van de controlezones zijn belangrijke scheepvaartroutes gelegen. Controlezone 1 wordt bovendien doorkruist door twee scheepvaartroutes (zie ook discipline 'Mens').

#### 5.5.2.2 Omgevingsgeluid onder water

Geluid gedraagt zich onder water anders dan in de lucht: de snelheid is vijf maal hoger en het geluid plant zich ook veel verder voort. 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;
- industriële activiteiten op zee (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  $\mu\text{Pa}$ <sup>27</sup>) 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. Het kanaal tussen de UK en het vaste land 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.

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. 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  $\mu\text{Pa}$ ).

Op basis van literatuuronderzoek (Urlick, 1983; Near shore windpark, 1999; Verboom, 1991; Di Marcantonio *et al.*, 2007; Haelters *et al.*, 2009) kan aangenomen worden dat het **natuurlijk achtergrondgeluidsniveau onder water** ongeveer tussen 90 en 100 dB (re 1  $\mu\text{Pa}$ ) ligt in het frequentiegebied 100 Hz tot enkele kHz. Een belangrijke opmerking is dat het omgevingsgeluid ook seizoenal 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 scheepsdichtheid, in weersomstandigheden, in stromingen, in biologische activiteit of in propagatie.

### 5.5.2.3 Omgevingsgeluid boven de waterspiegel

**In volle zee (offshore)** – 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 en windturbineparken (in de omgeving van controlezones 1 en 3).

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  $35 \pm 5$  dB(A).

<sup>27</sup> 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 oork is toegepast. Om het volledige frequentiebereik onder water te karakteriseren wordt er een lage frequentie (bv 30Hz) en een hoge frequentie (bv 16 kHz) weergegeven.

**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 NV, 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 de kustzone zal het omgevingsgeluid verschillen van plaats tot plaats, afhankelijk van de verkeerssituatie, de vegetatie, het afschermend effect van eventuele gebouwen, enz. In deze kustzone (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

Een toename van de scheepvaart op de vaarroute richting havens van Zeebrugge en Oostende en de voortschrijdende bouw van windparken in de afgebakende zone voor de ontwikkeling van hernieuwbare energie zullen in de toekomst voor een toename van het onder- en bovenwatergeluid zorgen.

### 5.5.4 Effectbespreking

#### 5.5.4.1 Bepaling van het specifieke geluid

Het aggregaatextractieproces omvat de uitvoering van zandwinningsactiviteiten in de controlezones 1, 2 en 3 met een sleephopperzuiger, en het transport van zand en grind 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 gebaggerd, het beunvolume van het baggertuig 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 baggerproces 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 baggerzone gevaren om een nieuwe baggercyclus aan te vatten.

Het onderwatergeluid zal vooral worden bepaald door de 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.

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 jetpomp om het opgebaggerde materiaal te ontzilten.

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.

#### Bepaling van het specifieke geluid van de zandwinningsactiviteit onder water

Baggertuigen 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  $\mu$ Pa) tussen 80 en 200 Hz. Voor de sleephopperzuiger Beaver Mackenzie is dat anderzijds 164 dB (re 1  $\mu$ Pa) bij 80 Hz. Zowel het geluidsniveau als de spectrale geluidsverdeling is verschillend voor elk baggertuig. Volgens de literatuurstudie van Richardson *et al.* (1995), kan het breedbandig geïntegreerd geluidsdrukniveau 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 18972 ton, Cornelis Zanen 9.616 ton).

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 geluidsdrukniveau in het frequentiegebied 20-1000 Hz gedempt was tot 133 dB (re 1  $\mu$ Pa) voor de Beaver Mackenzie op 190 m van het werktuig en tot 140 dB (re 1  $\mu$ Pa) voor de Aquarius op 200 m van het werktuig. Om het geluid van een sleephopperzuiger te dempen tot het niveau van het aanwezig 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 geluidsdrukniveau in het frequentiegebied 20-1000 Hz van 142 dB (re 1  $\mu$ Pa) op 930 m tijdens het laden van het werktuig, respectievelijk 117 dB (re 1  $\mu$ 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 en 2010 (Ecolas, 2006 en IMDC, 2010) 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 baggeren in dezelfde zone. In het MER van 2010 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

Afstand tot de bron (m)	100	200	500	1.000	2.000	5.000	10.000
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  $\mu$ Pa) tussen 80 en 200 Hz en dat het breedbandig geïntegreerd geluidsdrukkniveau onderwater op 1 m van de sleephopperzuiger 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'.

Gezien de beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3) een verderzetting van de reeds bestaande activiteit inhoudt, is er hier geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd. Naar aanleiding van juridische randvoorwaarden en noden van de sector kunnen er wel verschuivingen voorkomen in het belang van bepaalde sectoren, en kan bijgevolg een verschuiving optreden van de zones met een verhoogd geluidsklimaat.

Het onderwatergeluid ten gevolge van mariene aggregaatextractie is bij gunstige weersomstandigheden tot op enkele kilometers van de bron significant hoger dan het aanwezig achtergrondgeluid. Gezien de beschouwde activiteit 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. Het effect van mariene aggregaatextractie op het geluidsklimaat onder water wordt als **gering negatief** beoordeeld, voor beide uitvoeringsopties.

##### Effectbeschrijving en -beoordeling van de zandwinningsactiviteit boven water

Het omgevingsgeluid boven water in volle zee geraamd op  $35 \pm 5$  dB(A). Het verwacht specifiek geluid van een of meerdere sleephopperzuigers wordt weergegeven in Tabel 5.5.1. Hieruit blijkt dat het geluid van de sleephopperzuiger(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.

Het effect van de wijziging van het geluidsklimaat boven water op zeevogels wordt besproken binnen de discipline 'Fauna & Flora'.

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 geluid van de sleephopperzuiger(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, is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd. Het effect van mariene aggregaatextractie op het geluidsklimaat boven water wordt als **gering negatief** beoordeeld, voor beide 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 sleephopperzuigers op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water is globaal verwaarloosbaar ten opzichte van de huidige scheepvaart. Bovendien is er enkel sprake van een verderzetting van de huidige activiteit, en geen toename van het aantal scheepsbewegingen.

De invloed van de voorbijvarende sleephopperzuigers op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water is beperkt ten opzichte van de huidige scheepvaart. Gezien de beschouwde activiteit 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. Het effect van de scheepsbewegingen ten behoeve van mariene aggregaatextractie op het geluidsklimaat boven en onder water wordt als **verwaarloosbaar (vrijwel geen effect)** beoordeeld.

### 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 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. Het effect van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten op het geluidsklimaat wordt als **verwaarloosbaar (vrijwel geen effect)** beoordeeld.

#### 5.5.4.3 Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen (KRMS)

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). 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, 2012b):

- Impulsgeluiden en regionale geluidsbronnen met lage frequentie geen negatieve impact hebben op mariene organismen.
- Luide, lage- en middenfrequentie impulsgeluiden en continu lage-frequentie geluiden geïntroduceerd in het mariene milieu door menselijke activiteiten hebben geen schadelijke effecten op de mariene ecosystemen.

**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). Volgend milieudoel, gerelateerd aan D11, wordt relevant geacht voor mariene zand- en grindwinning (Degraer & Vanden Berghe, 2014):

- Geen positieve tendensen in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaainiveaus binnen de 1/3-octaaftanden 63 en 125 Hz (Beschikking 2010/477/EU van de Commissie).

### 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-octaaftand-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 omgevingslawaainiveaus binnen de 1/3-octaaftanden 63 en 125 Hz. Gezien de beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 en transport) 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. Naar aanleiding van juridische randvoorwaarden en noden van de sector kunnen er wel verschuivingen voorkomen in het belang van bepaalde sectoren, en kan bijgevolg een verschuiving optreden van de zones met een verhoogd geluidsklimaat.

Globaal kan besloten worden dat de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 geen positieve tendens zal veroorzaken in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaainiveaus gezien er sprake is van een verderzetting van een bestaande activiteit. De mariene aggregaatextractie 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 baggeren op zich) is bij gunstige weersomstandigheden tot op enkele kilometers van de bron significant hoger dan het aanwezig achtergrondgeluid. 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, is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd. Het

effect van mariene aggregaatextractie (activiteit binnen de controlezones) op het geluidsklimaat onder en boven water wordt als gering negatief beoordeeld.

De invloed van de **voorbijvarende sleepopperzuigers** op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water is beperkt ten opzichte van de huidige scheepvaart. 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 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. Het effect van de scheepsbewegingen ten behoeve van mariene aggregaatextractie en van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten op het geluidsklimaat wordt als verwaarloosbaar beoordeeld.

*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 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
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	-	-
Effect van scheepsbewegingen ten behoeve van mariene aggregaatextractie	0	0
Effect van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten	0	0

### 5.5.5 Leemten in de kennis

De effecten van geluidsemisaties 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 Milderende maatregelen en compensaties

Vanuit de discipline geluid worden geen significant negatieve effecten verwacht, 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). Bij het zicht op de kustlijn worden de kenmerken van het kustlandschap beschreven en de belangen hiervan voor de toeristen, horeca-uitbaters en bewoners.

Maritiem en kustgebonden erfgoed dekt als omschrijving een zeer grote lading. Het omvat maritiem archeologisch erfgoed in de zee en op het land, varend erfgoed, bouwkundig erfgoed typerend voor het kustgebied, kustlandschappen met erfgoedwaarde, roerend maritiem erfgoed en immaterieel maritiem erfgoed (Pieters *et al.*, 2015).

De effecten van de zand- en grindwinning 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 schorregebied voor. Aan de westkust ligt de IJzermonding en is een uitgestrekt duinengebied 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

Bij een enquêteonderzoek bij 1.000 personen (zomer 2009) werd in het kader van monitoring van de effecten van offshore windparken op het landschap onder meer gepolst naar de beleving en de appreciatie van de kust (Grontmij, 2010). Op dertien mogelijkheden zijn volgende aspecten van de kust de meest gewaardeerde (in aflopende volgorde):

- Het strand, de zon, de zee (zonnen en zwemmen);
- Wandelingen langs de zee, in de duinen of de dijk, uitwaaien in de frisse lucht;
- De gezelligheid en de vakantiesfeer;
- De natuur, de zuivere en gezonde lucht (duinen, zeevogels en natuurreserveaten);
- De rust en de stilte;
- Het weidse landschap met vergezichten, het zicht op zee.

'Het weidse landschap met vergezichten, het zicht op zee' werd door iets meer dan een kwart van de bevrageden aangegeven. Gezien bovendien eveneens kan aangenomen worden dat de factor landschap ook zeer belangrijk is bij 'wandelingen langs de zee, in de duinen of de dijk, uitwaaien in de frisse lucht', kan besloten worden dat het zeezicht een zeer belangrijke rol speelt in de beleving en appreciatie van de kust.

Het zeelandschap werd door de bevrageden 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.

### 5.6.2.2 Cultureel erfgoed

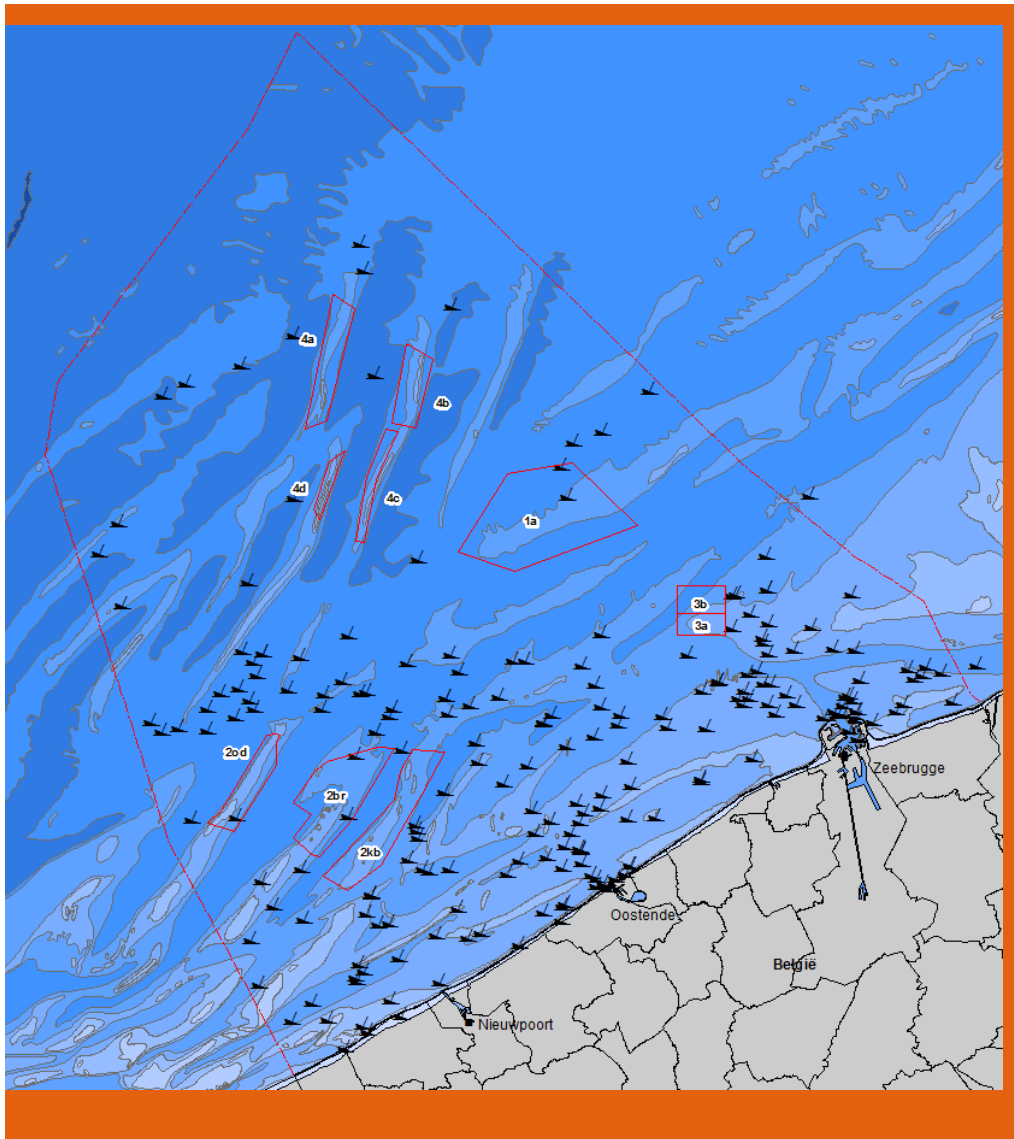
#### Maritiem cultureel erfgoed

Het begrip 'maritiem archeologisch erfgoed' dekt een zeer grote lading. De belangrijkste zijn (Pieters *et al.*, 2015):

- 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 verdrongen 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.

Wat het BNZ betreft, zijn er drie databanken die gestructureerd informatie aanbieden: [www.maritieme-archeologie.be](http://www.maritieme-archeologie.be), <http://www.vlaamsehydrografie.be/wrakkendatabank.htm> en [www.wrecksite.eu](http://www.wrecksite.eu).

De wrakkendatabank van de Vlaamse Hydrografie 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 2 wrakken gesitueerd (Figuur 5.6.1).



Figuur 5.6.1: Wrakken in het Belgisch deel van de Noordzee

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 45<sup>ste</sup> 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.

Het Koninklijk Besluit (25/04/2014) van deze wet duidt de gouverneur van West-Vlaanderen aan als “ontvanger” van het cultureel erfgoed. De ontvanger fungeert niet alleen als meldpunt voor vondsten. Hij moet deze vondsten ook registreren, bekend maken en een advies bezorgen aan de minister van de Noordzee over het feit of de vondst al dan niet als cultureel erfgoed onder water kan worden beschouwd. Bij de erkenning van een vondst als cultureel erfgoed wordt de staat automatisch eigenaar van het erfgoed. De overheid kan de vondst – mits betaling van de gemaakte kosten voor bescherming – wel teruggeven aan de oorspronkelijke eigenaar of aan een museum toekennen.

In 2013 ging het IWT-project ‘Archeologisch onderzoek in de Noordzee: ontwikkeling van een efficiënte evaluatiemethodologie en voorstellen tot een duurzaam beheer in België (SeArch)’ (2013-2016) van start. Dit project beoogt een methodologie aan te reiken voor de kennishiaten die bestaan

omtrent begraven scheepswrakken en prehistorische relicten in de Noordzee. Er wordt een efficiënte en kostenluwe methodologie ontwikkeld die moet toelaten de paleolandschappen, die kunnen gekoppeld worden aan prehistorische aanwezigheid, en begraven archeologische resten en sporen te detecteren en deze volgens internationaal aanvaarde standaarden te beheren en te vrijwaren van ongecontroleerde vernieling.

### Varend erfgoed

Het varend erfgoedbeleid is relatief recent tot stand gekomen. Specifiek voor de kust zijn twee scheepstypes van groot belang: de vissersschepen en de zeiljachten. Het varend erfgoed wordt door het agentschap Onroerend Erfgoed bijgehouden in een inventaris:

<https://inventaris.onroenderfgoed.be/ivm/varend/zoeken>. Voor een verdere beschrijving van het varend erfgoed wordt verwezen naar het Compendium Kust en Zee (Pieters *et al.*, 2015).

### Bouwkundig erfgoed aan de kust

Het bouwkundig erfgoed aan de kust omvat heel wat componenten die maritiem van aard zijn: onder meer hotels en andere residentiële accommodatie, toeristisch-recreatieve accommodatie en infrastructuur, kustverdediging (zowel civiel als militair), vuurtorens, afwateringssluizen, allerhande maritieme bedrijfsinfrastructuur, etc. De eerste twee vermelde groepen bouwkundig erfgoed aan de kust zijn nauw gekoppeld aan de opkomst van het toerisme in Vlaanderen tijdens de laatste 200 jaar (Pieters *et al.*, 2015).

Op het geoportaal van het agentschap Onroerend Erfgoed (<https://geo.onroenderfgoed.be>) wordt een overzicht geboden van de geografische situering van het bouwkundig erfgoed in het kustgebied.

### Landschappen met erfgoedwaarde

Het kustlandschap tot aan de grens met de Pleistocene zandstreek, is bij uitstek een door mensenhanden gerealiseerd landschap. Zonder bedijking en ontwatering zou dit gebied er volledig anders uitzien. De beschermde landschappen in het kustgebied omvatten heel uiteenlopende gebieden gaande van krekengebieden (Lapscheure, Grote Keignaard in Zandvoorde), komgrondengebieden (Lampernisse), duinengebieden (Westhoekduinen, Houtsaegerduinen in De Panne, Cabour in Adinkerke), getijdengebieden (Zwin en IJzermonding), heidegebieden (Westende), overgangsgebieden (Zwinbosjes, Duinenweg/Duinenstraat o.a. in Raversijde) tot specifieke en integraal door mensenhanden gerealiseerde gebieden zoals de Moeren (Pieters *et al.*, 2015).

Op het geoportaal van het agentschap Onroerend Erfgoed (<https://geo.onroenderfgoed.be>) wordt een overzicht geboden van de geografische situering van de landschappen met erfgoedwaarde.

### Roerend en immaterieel erfgoed

Onder roerend erfgoed verstaat men historisch waardevolle materiële objecten die meestal terug te vinden zijn in museale collecties, archieven of erfgoedbibliotheken. Immaterieel erfgoed staat voor gewoontes, gebruiken, kennis en praktijken die een groep mensen overerfde of die historisch gegroeid zijn. Dialecten, stoeten of ambachten zijn maar enkele voorbeelden van immaterieel erfgoed. Enkele voorbeelden van immaterieel erfgoed aan de kust zijn de garnaalvissers te paard van Oostduinkerke en het carnaval in Blankenberge (Pieters *et al.*, 2015).

## 5.6.3 Autonome ontwikkeling

Een ontwikkeling die een wijziging in het zeelandschap zal aanbrengen, is de verdere bouw van windparken in de juridisch afgebakende zone voor windparken. De impact van deze windparken op het zeezicht vanaf de kust is voornamelijk afhankelijk van de afstand van het windpark tot de kustlijn. Het dichtst bij de kust gelegen en dus potentieel meest zichtbare vergunde windpark is het Norther windpark, op een afstand van 20 km uit de kust van Zeebrugge.

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 baggerschepen 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 (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3) 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. Bovendien gaan deze scheepsbewegingen op 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 en 3 gezien het gaat om een verderzetting van de reeds bestaande activiteit. 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.

### 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.

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 en 3 is er kennis van de aanwezigheid van 6 wrakken.

Anderzijds kan het aanwezige erfgoed eveneens schade toebrengen aan de zuigkop of sleeppijp van de sleehopperzuiger, 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 wordt 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) ([www.sea-arch.be](http://www.sea-arch.be)). Dit project beoogt een methodologie aan te reiken voor de kennishiaten die bestaan omtrent begraven scheepswrakken en prehistorische relictten in de Noordzee. Er wordt een efficiënte en kostenluwe methodologie ontwikkeld die moet toelaten de paleolandschappen, die kunnen gekoppeld worden aan prehistorische aanwezigheid, en begraven archeologische resten en sporen te detecteren en deze volgens internationaal aanvaarde standaarden te beheren en te vrijwaren van ongecontroleerde vernieling. Daarnaast is het de

doelstelling om begeleiding te bieden aan stakeholders (zoals de zandwinningssector) en om het draagvlak voor onderwatererfgoed te vergroten. Zo wordt er 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, en aan een praktische handleiding voor de identificatie, het melden en behandelen van archeologische vondsten op zee.

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 handleiding van het SeArch project (van zodra beschikbaar), wordt het effect als **gering negatief** beoordeeld.

#### 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 en 3 gezien het gaat om een verderzetting van de reeds bestaande activiteit. 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 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 handleiding van het SeArch project (van zodra beschikbaar), 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 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
Effecten op zeezicht	0	0
Effecten op cultureel erfgoed	-	-

#### 5.6.5 Leemten in de kennis

Het maritiem cultureel erfgoed is slechts gekend. Diverse scheepswrakken konden in de loop der jaren worden gelokaliseerd, maar over het overige maritiem cultureel erfgoed bestaat nog een grote leemte in de kennis.

#### 5.6.6 Mitigerende maatregelen en compensaties

Binnen het SeArch project wordt 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, en aan een praktische handleiding voor de identificatie, het melden en behandelen van archeologische vondsten op zee ([www.sea-arch.be](http://www.sea-arch.be)). Deze aanbevelingen en handleidingen dienen maximaal aangewend te worden.



### **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 vinden, naast zand- en grindwinning, tal van activiteiten plaats:

- visserij;
- aquacultuur;
- scheepvaart;
- baggeren en storten van baggerspecie;
- energie, waaronder windparken en kabels en gaspijpleidingen;
- militair gebruik (storten van oorlogsammunitie; detonatie van ammunisie, oefenterreinen);
- kustverdediging;
- toerisme en recreatie.

Volgens het Marien Ruimtelijk Plan (KB van 20 maart 2014) vertonen de controlezones 1, 2 en 3 voor de winning van mariene aggregaten een overlap in ruimtelijk gebruik met volgende activiteiten:

- de visserij;
- de zones voor kabels en pijpleidingen;
- de zones voor militaire activiteiten;
- een van de zones voor het storten van baggerspecie;
- toerisme en recreatie.

Bovendien liggen de controlezones in de nabijheid van diverse belangrijke scheepvaartroutes, twee ankerzones en een zone voor aquacultuur.

In volgende paragrafen wordt een beschrijving van de referentiesituatie gegeven van deze activiteiten op basis van de relevante themateksten van het Compendium Kust en Zee (versie 2015). Vervolgens wordt de impact van de mariene aggregaatextractie op deze aspecten besproken en beoordeeld.

### 5.7.2 Visserij

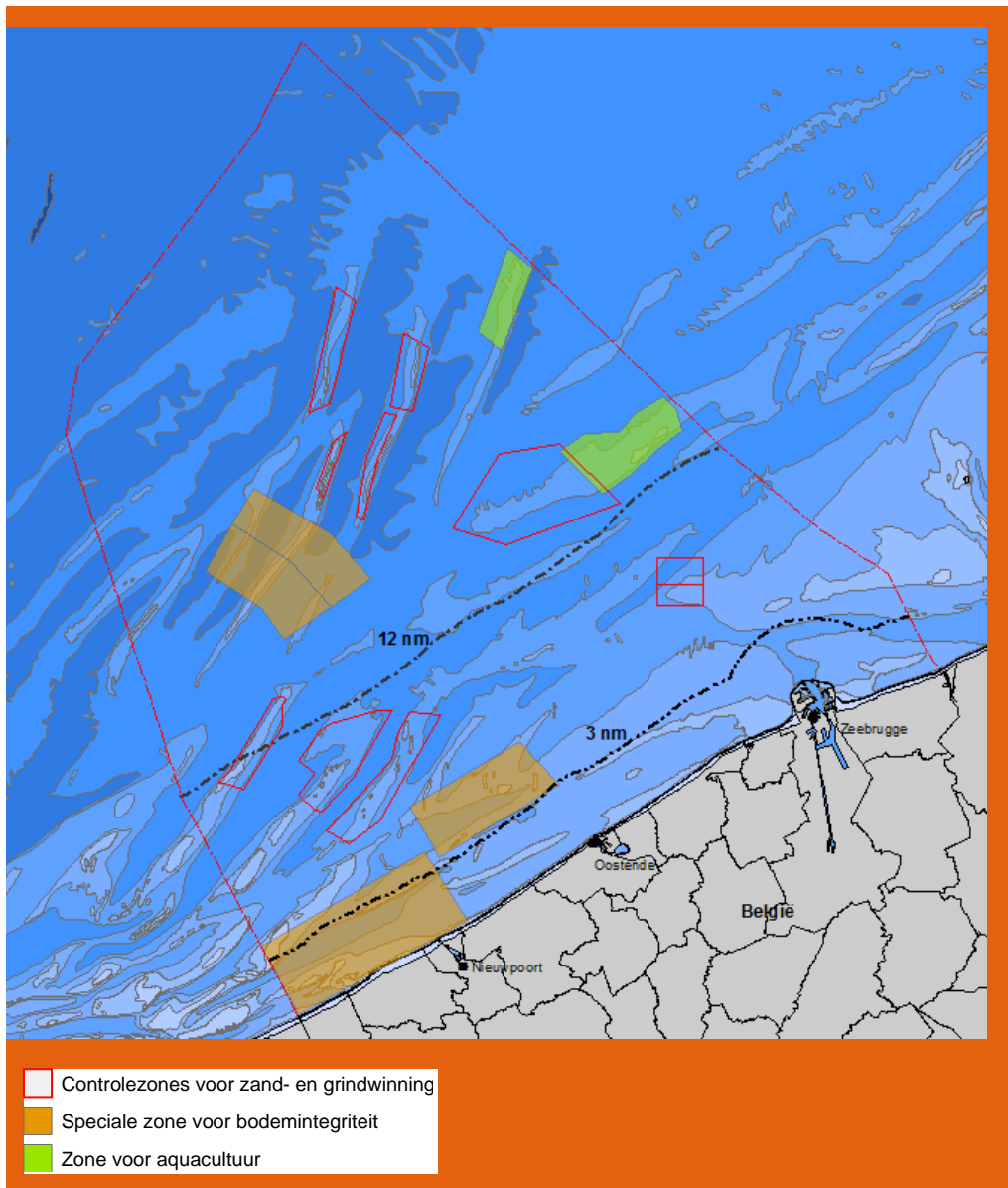
#### 5.7.2.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

**Ruimtegebruik** – De ‘Belgische visserijzone’ komt overeen met de grenzen van de exclusief economische zone (de zone vanaf 12 nautische mijl (nm), Figuur 5.7.1). Deze zone geeft ongelimiteerde toegang aan vissers van alle EU-lidstaten, met uitzondering van Spanje, Portugal en Finland die slechts mogen vissen op ongelimiteerde en niet-gequoteerde vissoorten. 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 brutotonnage van minder dan 70 GT 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, maar dient nog goedgekeurd te worden op EU-niveau (Polet *et al.*, 2015).

De visserijactiviteiten zijn verboden ter hoogte van de Paardenmarktsite, een stortplaats van oorlogsammunitie (zie verder ‘Militaire activiteiten’). 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 ‘Windparken’).

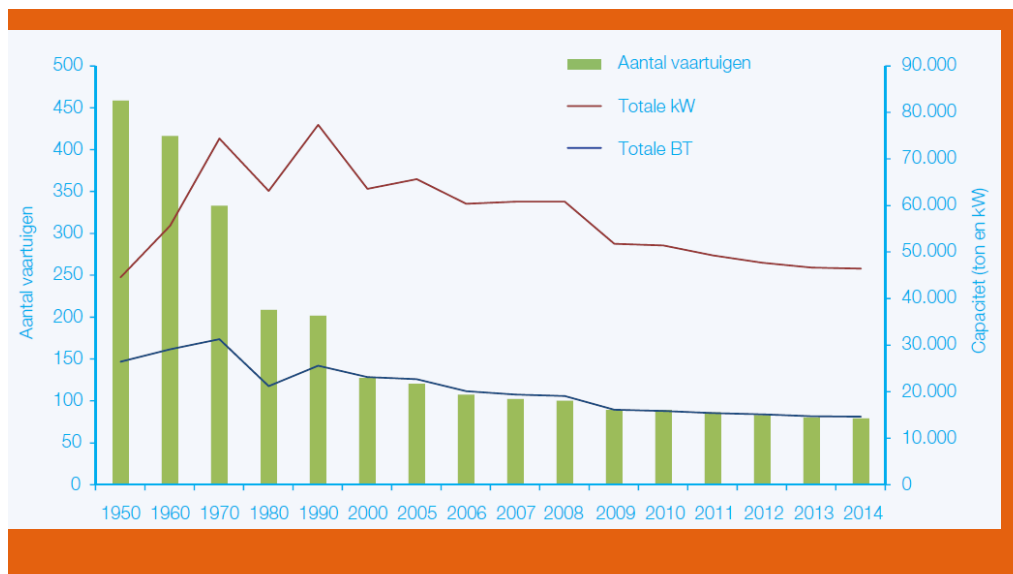
In het Marien Ruimtelijk Plan worden binnen het habitatrictlijngebied ‘Vlaamse Banken’ in 4 zones maatregelen voorzien om enerzijds alternatieve, duurzame visserij te stimuleren en anderzijds het milieu beter te beschermen (Figuur 5.7.1, ‘Speciale zones voor bodemintegriteit’). Deze reservatiezones worden ter goedkeuring voorgelegd aan Europa. Sportvisserij is in het hele

natuurgebied toegelaten voor zover ze de bodem niet beroert, mits enkele uitzonderingen voor de bestaande recreatieve garnaalvisserij.



Figuur 5.7.1: Visserij en aquacultuur in het Belgisch deel van de Noordzee

**Omvang Belgische vissersvloot** – De Belgische zeevisserijvloot bestond in 2014 uit 79 vaartuigen met een totaal vermogen van 46.289 kW en een bruto tonnage van 14.556 BT. Tussen 1950 (457 vaartuigen) en 2000 (127 vaartuigen) was er een sterke daling van het aantal actieve vissersschepen. Het totale motorvermogen kende echter geen vergelijkbare afname en bleef relatief stabiel (Figuur 5.7.2). Dit is hoofdzakelijk te wijten aan de tendens naar grotere vaartuigen binnen de boomkorvisserij die onder meer mogelijk gemaakt werd door het samenvoegen van motorvermogens (Polet *et al.*, 2015).



Figuur 5.7.2: Evolutie van de Belgische vissersvloot, aantal vaartuigen en capaciteit (ton en kW) op 31 december van het jaar, 1950-2014 (uit Polet *et al.*, 2015)

**Europees belang Belgische visserij** – De Belgische visserij is een kleinere speler op het Europese toneel. In 2013 bedroeg de vangst van de Belgische vissers 0,2% van het Europese totaal. De Belgische vissersvloot was in 2014 goed voor 0,1% van de totale Europese vloot met een tonnage en motorvermogen die respectievelijk 0,9 en 0,7% van het Europese totaal vormden (Polet *et al.*, 2015).

**Visserij-intensiteit en aanvoer van doelsoorten** – 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 onderzoek (tellingen, controlevluchten, kwalitatief onderzoek...) kan een beeld gevormd worden van de belangrijke visgebieden in het BNZ. Hieruit komt duidelijk de volledige kustzone naar voren en de voornaamste zandbanken dieper op zee. Er wordt nagenoeg niet gevestigd in de grote vaarroutes omwille van het veiligheidsrisico.

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.

Het BNZ is van ondergeschikt belang voor de Belgische commerciële vissersvloot daar slechts zo'n 10 % (laatste 5 jaar) van de totale aanvoer uit dit gebied komt. De Belgische kustvissersvaartuigen alsook de Nederlandse boomkor- en pulskorvvloot zijn daarentegen vrij actief in het BNZ (Polet *et al.*, 2015).

De aanvoer van vis door Belgische vissersvaartuigen kende een piek na de Tweede Wereldoorlog toen meer dan 70.000 ton vis per jaar werd aangeland in de Belgische havens. Sindsdien daalde de aanvoer nagenoeg constant tot 2009 (19.175 ton), gevolgd door een gestage stijging tot 24.273 ton in 2014. De langdurige daling in de aanvoer tot 2009 is in belangrijke mate te verklaren door een wijziging in het vangstassortiment, maar ook de brandstofcrisis, de afname van de visbestanden, de afname van de vissersvloot, de quotabeperkingen, technologische evoluties en de beperking van de visserij-inspanning speelden een rol. In 2014 werd 19.623 ton verhandeld in Belgische havens en 4.651 ton in buitenlandse havens. De haven van Zeebrugge staat in voor 65,3% van de aanvoer in Belgische havens, Oostende voor 33,8% en Nieuwpoort voor 0,9%. Qua aanvoervolume vormden schol, tong en kabeljauw de belangrijkste soorten in 2014 (Polet *et al.*, 2015). In het BNZ worden vooral schol, schar, tong, kabeljauw, wijting, haring en garnaal gevangen.

**Duurzaam gebruik** – Het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB, verordening (EU) nr. 1380/2013) is een regeling voor het beheer van de Europese visserij met als doel een duurzame exploitatie van

de mariene rijkdommen. Dit beleid moet er voor zorgen dat zowel de visserij als de aquacultuur ecologisch, economisch en sociaal duurzaam zijn en een bron van gezond voedsel voor de Europese burgers vormen. Hierbij wordt ingezet op een verbetering van de wetenschappelijke kennis over de toestand van de visbestanden. De EC streeft naar een langetermijnbeheer waarbij meerjarenplannen worden opgesteld die bijdragen tot de duurzame exploitatie van de betrokken visbestanden en de bescherming van de betrokken mariene ecosystemen. Een aantal elementen die in het GVB worden opgenomen zijn onder meer de geleidelijke invoer van de aanlandingsverplichting (verbod op de teruggooi), het bereiken van een maximale duurzame opbrengst (MDO) voor de visbestanden tegen 2020, en de invoering van overdraagbare visserijconcessies (keuze van invoering ligt bij de lidstaten) en de focus op regionale besluitvorming via nieuwe adviesraden (Polet *et al.*, 2015).

Om de doelstellingen van het GVB te bereiken past de EU een aantal instandhoudingsmaatregelen toe die in 4 groepen kunnen ingedeeld worden (website DG MARE, Polet *et al.*, 2015):

- Europa bepaalt de totale toegestane vangsthoeveelheden (TAC) die in een bepaalde periode uit een specifiek bestand kunnen worden gevangen en vertaalt deze door naar de lidstaten onder de vorm van quota;
- Er worden technische maatregelen uitgevaardigd zoals minimummaaswijdten, selectief vistuig, sluiten van visgronden, minimummaten voor de aanvoer van vis en een geleidelijke invoer van een verbod op teruggooi;
- De visserij-inspanning wordt beperkt door het aantal dagen dat vissersschepen op zee mogen vissen te limiteren. Daarnaast wordt de inspanning geheroriënteerd door bepaalde zones (tijdelijk) te sluiten voor visserijactiviteiten;
- Er worden vlootmaatregelen ingesteld waarbij voor ieder EU-land een maximumcapaciteit van de vloot wordt bepaald, in kilowatt (kW) en brutotonnenmaat (in BT).

### 5.7.2.2 Effectbespreking

Aangezien binnen de controlezones voor zand- en grindwinning gevist mag worden en gezien de beschouwde activiteit (mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3) een voortzetting inhoudt van de reeds bestaande activiteit, is er geen sprake van verlies aan visserijgronden. Daarenboven richt de benthische visserij zich meer op de flanken en geulen tussen de zandbanken, terwijl de zandwinning voornamelijk op de toppen van de zandbanken plaatsvindt. Garnalenvisserij richt zich echter wel eerder op de hoger gelegen delen van de zandbanken. De garnalenvisserij wordt evenwel voornamelijk uitgevoerd nabij de kustzone rond de Vlakte 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 zand- en grindextractie 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. 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' werd reeds aangehaald dat in het BNZ tot op heden geen duidelijke algemene 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 kleine pieterman, 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). Kleine pieterman 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 zeer beperkt gezien in het BNZ tot op heden geen duidelijke algemene impact wordt

waargenomen van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de visserij als **gering negatief** beschouwd.

### 5.7.3 Aquacultuur

#### 5.7.3.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

**Belang** – In 2013 bedroeg de wereldwijde productie van visserijproducten (inclusief aquatische planten) 191 miljoen ton. Aquacultuur nam in 2013 51% (97,2 miljoen ton) van de totale productie voor haar rekening, terwijl dit in 1990 en 2000 slechts respectievelijk 13,4% en 25,7% bedroeg. Daarmee is aquacultuur globaal de snelst groeiende voedselproductiesector met een jaarlijkse toename van 6,6% (tegenover een jaarlijkse stijging van de menselijke populatie van 1,8%). De mariene aquacultuurproductie bedroeg in 2013 46,3 miljoen ton. De aquacultuurproductie binnen de Europese Unie (EU) is goed voor 1,27 miljoen ton, terwijl Europa in totaal 2,82 miljoen ton produceert met Noorwegen als voornaamste producent (44%) (Delbare *et al.*, 2015).

Het belang van de Belgische aquacultuurproductie (zowel zee- als landgerelateerd) is beperkt en bedraagt slechts een fractie van het Europese productievolume, goed voor 0,01% in termen van waarde. Het betreft voornamelijk de kweek van zoetwatersoorten (Delbare *et al.*, 2015).

**Ruimtegebruik** – In het Marien Ruimtelijk Plan wordt onder strikte voorwaarden de mogelijkheid voor duurzame maricultuur in de windmolenconcessiezones van Belwind I en C-Power voorzien (Figuur 5.7.1). Momenteel vindt in deze zones geen aquacultuurproductie plaats.

#### 5.7.3.2 Effectbespreking

Een van de zones voor maricultuur (aquacultuur op zee) grenst aan controlezone 1. Mogelijks zou de mariene aggregaatextractie in deze (en de andere) controlezone(s) ecotoxicologische effecten kunnen veroorzaken bij de (potentieel toekomstig) gekweekte organismen. Ecotoxicologische effecten kunnen optreden ten gevolge van het opnieuw in suspensie brengen van fijn materiaal door overflow van sediment van op het baggerschip 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.

Mariene aggregaatextractie heeft mogelijke ecotoxicologische effecten op de (potentieel toekomstig) gekweekte organismen in de zones voor maricultuur door het potentieel vrijkomen van toxische stoffen bij de ontginningsactiviteit. Door de sterke stroming van het zeewater treedt echter een zodanig snelle verdunning op dat het effect van mariene aggregaatextractie in het BNZ op de maricultuur als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beschouwd wordt.

### 5.7.4 Scheepvaart

#### 5.7.4.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

**Belang van de scheepvaart** – Tegenwoordig wordt meer dan 90% van de globale handel over de zee vervoerd. In 2013 werden 9,5 miljard ton goederen met zeeschepen vervoerd. De wereldhandelsvloot bestond eind 2014 uit 87.926 schepen, goed voor een totaal van 1.091,59 miljoen GT. In 2014 telde de handelsvloot van de Europese Unie 13.603 schepen waarvan er 203 Belgisch waren (Neyts *et al.*, 2015).

De Belgische zeehavens zijn gesitueerd aan enkele van de drukste scheepvaartroutes ter wereld, met meer dan 150.000 scheepsbewegingen per jaar, in de zogenaamde Le Havre-Hamburg range (met Antwerpen, Gent, Zeebrugge, Rotterdam, Amsterdam, Bremen, Hamburg, Duinkerke en Le

Havre als de voornaamste zeehavens). Ongeveer 15% van deze schepen zijn tankers (olie-, chemicaliën- en gastankers), en bijna de helft (ongeveer 50%) containerschepen en RoRo's (Roll-on Roll-off schepen). Ladingen van olie en andere schadelijke of (milieu)gevaarlijke stoffen worden grotendeels vervoerd aan boord van tankers, containerschepen en RoRo's. Een opvallende tendens hierbij is dat het maritiem transport over de jaren heen gestaag blijft toenemen, wat zich niet zozeer vertaalt in 'meer schepen' in het BNZ, maar vooral in een sterke toename in de gemiddelde scheepsgrootte (Belgische Staat, 2012a).

De totale trafiek in de Le Havre-Hamburg range bedroeg in 2014 1.131 miljoen ton waarbij de Vlaamse zeehavens een marktaandeel bezitten van 23,8% (Neyts *et al.*, 2015).

**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 koopvaardij schepen. Karakteristiek voor deze vorm van scheepvaart is dat men hier de schepen vindt met de grootse afmetingen en diepgang;
- Het Ferryverkeer van en naar de Belgische havens;
- '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. 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, verkeersdrukte 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 (Figuur 5.7.3). 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. Voor een aantal van deze trajecten werd binnen de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) een routingssysteem aangenomen (ship's routing, IMO):

- Verkeersscheidingsstelsel Noordhinder Zuid;
- Voorzorgsgebied (waar schepen met de nodige omzichtigheid moeten navigeren) Noordhinder Junctie;
- Verkeersscheidingsstelsel Westhinder;
- Voorzorgsgebied Westhinder;
- Te vermijden gebied Westhinder;
- Diepwaterroute (specifiek voor schepen met een beperkte manoeuvre-capaciteit vanwege hun diepgang), aanloop Westerschelde.

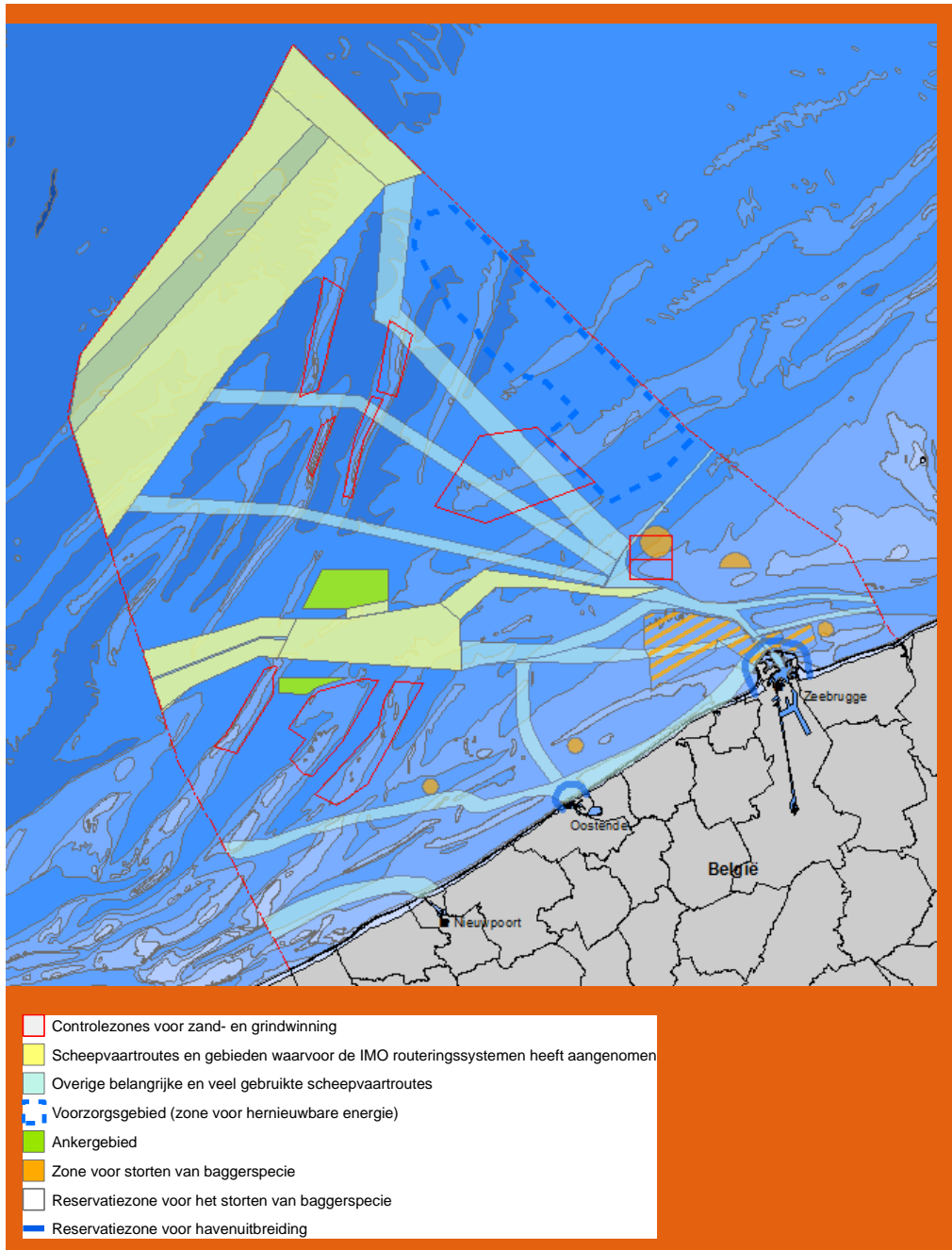
Naast de veelgebruikte routes waarvoor de IMO routingssystemen heeft aangenomen, zijn er in het BNZ ook andere belangrijke en veel gebruikte scheepvaartrajecten van en naar de havens of het Scheldegebied. Deze trajecten worden door de scheepvaart gebruikt omdat ze bebakend zijn, of uitgebaggerd zodat er een gegarandeerde diepgang is. De meeste van deze trajecten zijn ook loodstrajecten, waarlangs de loods aan boord van het schip de gezagvoerder zal adviseren te varen. De meeste koopvaardij schepen zijn immers loodsplichtig (Neyts *et al.*, 2015).



- Verkeersstroom Westpit, langs de zuidkant van de zone afgebakend door de domeinconcessies voor de windmolens in oostwestelijke richting;
- Verkeersstroom van voorzorgsgebied Westhinder via Scheur en Zand naar de haven van Zeebrugge;
- Verkeersstroom van voorzorgsgebied Westhinder via Scheur en Zand naar mondingsgebied Schelde;
- Verkeersstroom tussen Oostende en Zeebrugge, ten zuiden van de Wenduinebank;
- Verkeersstroom Oostende-Dover, ten noorden van Stroombank en Nieuwpoortbank, ten zuiden van Oostendebank, Middelkerkebank, Kwintebank, tussen Binnen Ratel en Buiten Ratel;
- Verkeersstroom van Scheur naar haven Oostende, westelijk van Wenduinebank;
- Verkeersstroom naar haven Nieuwpoort over Westdiep;
- Verkeersstroom van Westpit, ten westen van en aansluitend op de zone afgebakend door de domeinconcessies voor de windmolens, naar voorzorgsgebied Noordhinder Junctie;
- Verkeersstroom van Gootebank, over Westhinderbank, ten oosten van Fairybank, aansluitend op Internationale Maritieme Organisatie verkeersscheidingsstelsel Noordhinder Zuid;
- Verkeersstroom van Gootebank over Oosthinderbank, ten zuiden van Noordhinderbank, aansluitend op Internationale Maritieme Organisatie verkeersscheidingsstelsel Noordhinder Zuid;
- Verkeersstroom vanaf de boei Noordoost Akkaert en in westelijke richting lopend tussen de Gootebank en de Akkaertbank, langs de noordzijde van de diepwaterroute, tot aan het voorzorgsgebied Wandelaar.

Daarnaast is er ook sprake van een scheepvaart voorzorgsgebied rond de zone afgebakend 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 errond van 500 m). Er geldt tevens een veiligheidszone van 500 meter rond elke vaste constructie binnen de concessiezones.

Verder worden in het Marien Ruimtelijk Plan ook de ankergebieden Oostdyck en Westhinder afgebakend.



Figuur 5.7.3: Scheepvaart, baggeren en storten in het Belgisch deel van de Noordzee

**Havengebied** – De totale oppervlakte en de wateroppervlakte van de Vlaamse zeehavens wordt weergegeven in tabel 2. In het Marien Ruimtelijk Plan wordt aan de zeezijde ruimte voorzien om de havens van Zeebrugge en Oostende verder uit te breiden. Een uitbreiding van de havendam van Zeebrugge werd eveneens opgenomen in het Masterplan Vlaamse Baaien (2014) waarin een visie wordt gegeven over de ontwikkeling van de kust op lange termijn (2100). In dit Masterplan wordt eveneens nagedacht over de toegankelijkheid van de kusthavens, waarbij de ontwikkeling van een eilandengordel ten oosten van Zeebrugge als een mogelijke bouwsteen wordt geïdentificeerd met het oog op de toegankelijkheid van de Scheldehavens (Neyts *et al.*, 2015).

Tabel 5.7.1 : Overzicht van de Vlaamse zeehavens en hun totale oppervlakte en wateroppervlakte (Neyts *et al.*, 2015)

Haven	Totale oppervlakte	Wateroppervlakte
Oostende	658 ha	199 ha
Gent	4.648 ha	623 ha
Zeebrugge	2.857 ha	1.000 ha
Antwerpen	13.057 ha	1.992 ha

### 5.7.4.2 Effectbespreking

De controlezones voor zand- en grindwinning vertonen geen overlap met de belangrijkste scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen, zoals wettelijk afgebakend in het Marien Ruimtelijk Plan.

Er is wel sprake van een gedeeltelijke overlap en kruisingen met diverse secundaire scheepvaartroutes en gekende verkeersstromen (Figuur 5.7.3). Gezien schepen bovendien niet verplicht zijn om vaartroutes te volgen (vrijheid van scheepvaart in de Exclusief Economische Zone en recht op onschuldige doorvaart in de Territoriale Zone), kan er overal binnen de winningszones scheepstrafiek optreden. Dit gedeelde ruimtegebruik brengt een risico op aanvaringen tussen schepen met zich mee. **Voor een bespreking en beoordeling van het risico op aanvaringen wordt verwezen naar het Hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten'.**

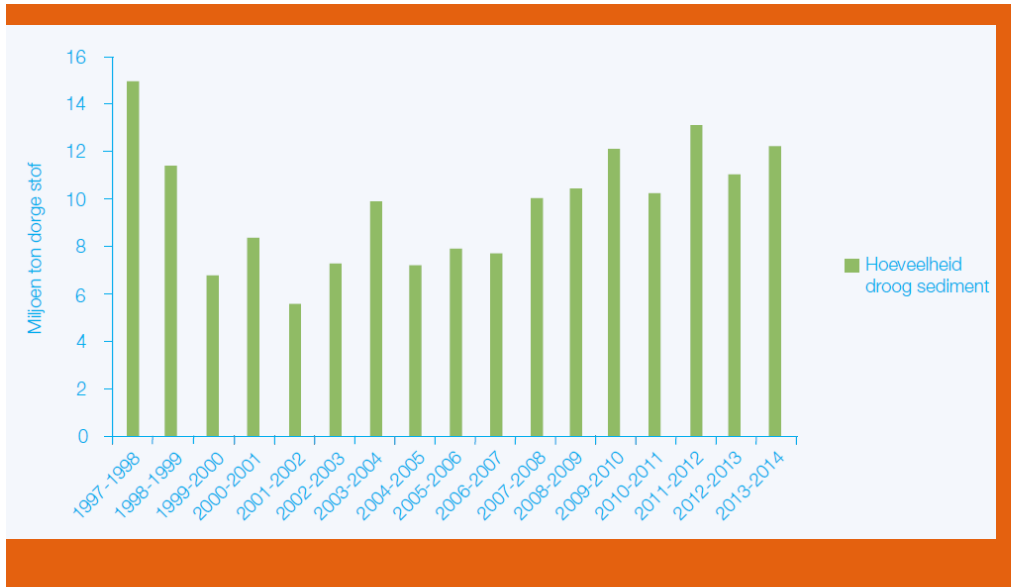
Er treden geen conflicten op met de havens. Baggerschepen die in de havens komen lossen maken deel uit van het normale scheepvaartverkeer en vallen bijgevolg onder de geldende regelgeving van de desbetreffende havens.

## 5.7.5 Baggeren en storten

### 5.7.5.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

**Belang van baggerwerkzaamheden** – De Vlaamse havens vormen belangrijke economische poorten. Door 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.

Meer dan 99% van het sediment dat gestort wordt in zee is afkomstig van het baggeren van havens en vaargeulen. In België werd in 2013 11.845\*10<sup>3</sup> ton (droog gewicht) gestort. De evolutie van de hoeveelheid gestorte baggerspecie in het BNZ wordt sinds 1991 bijgehouden (Figuur 5.7.4). Waarschijnlijk zal er in de toekomst nog meer sediment gebaggerd en gestort worden door de toename van scheepsgrootte en de daaraan gekoppelde mogelijke verbreding en verdieping van de vaargeulen (Van den Eynde *et al.*, 2015).



Figuur 5.7.4: Hoeveelheden sediment gestort in het BNZ, uitgedrukt in miljoen ton droge stof (Van den Eynde *et al.*, 2015)

**Ruimtegebruik** – In het Marien Ruimtelijk Plan (MRP) worden 5 zones voor het storten van baggerspecie afgebakend: Bruggen en Wegen Zeebrugge Oost, Oostende, Nieuwpoort, S1 en S2 (Figuur 5.7.3). In het MRP wordt eveneens een gebied ten westen van de haven van Zeebrugge gereserveerd als alternatieve stortplaats om de terugvloei van baggerspecie te verminderen.

### 5.7.5.2 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.

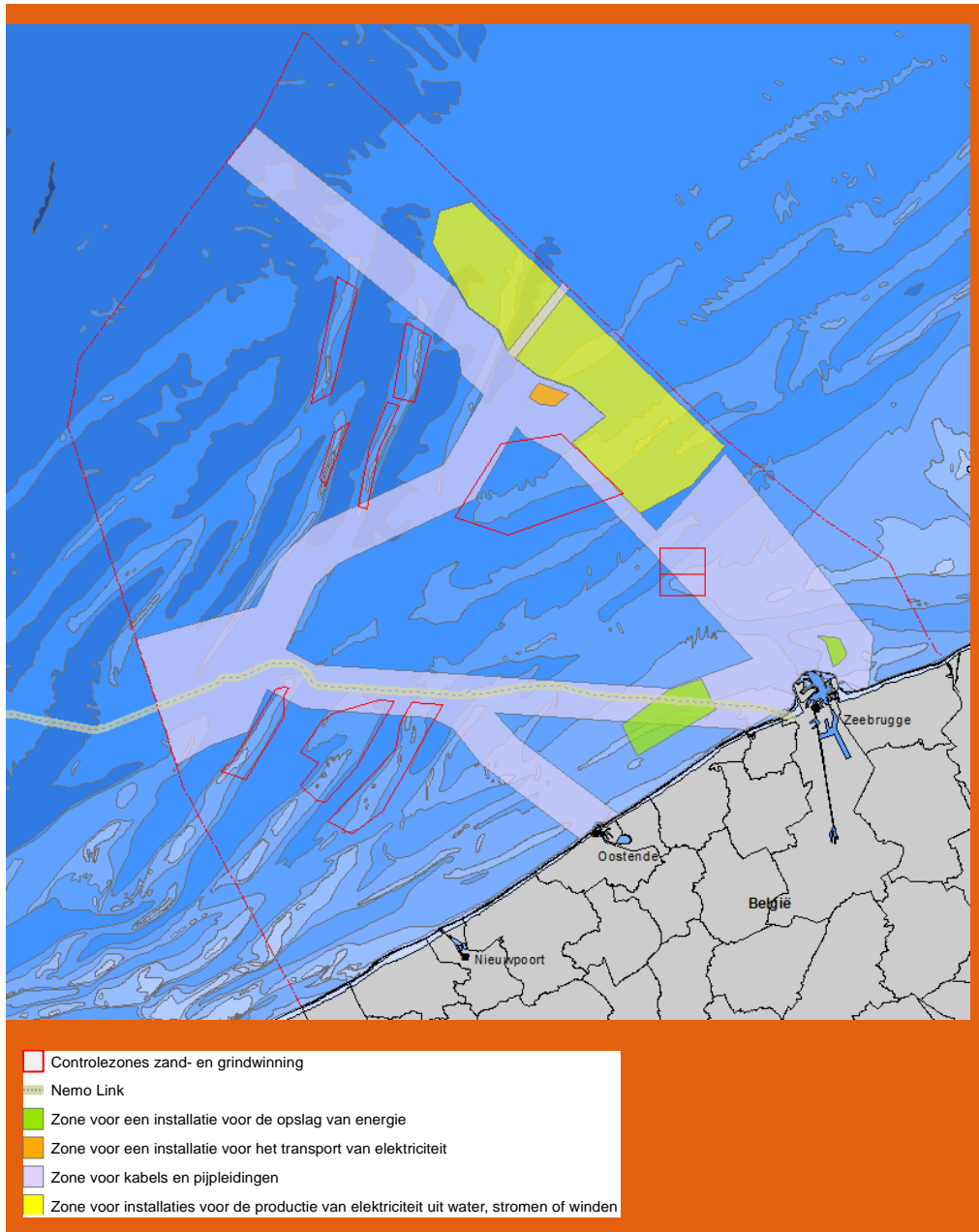
Er worden geen ruimtelijke conflicten vastgesteld tussen mariene aggregaatextractie en baggerwerkzaamheden (inclusief het storten van baggerspecie). Het effect wordt als verwaarloosbaar (**vrijwel geen effect**) beoordeeld.

## 5.7.6 Energie

### 5.7.6.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Het hoofdstuk energie omvat volgende items van het Marien Ruimtelijk Plan:

- de zone voor installaties voor de productie van hernieuwbare energie (waaronder windenergie);
- twee zones voor een installatie voor de opslag van energie;
- zones voor kabels en pijpleidingen, inclusief een zone voor een installatie voor het transport van elektriciteit.



Figuur 5.7.5: Windparken, kabels en pijpleidingen in het Belgisch deel van de Noordzee

**Windparken** – In België zijn d.d. eind 2015 drie windparken operationeel: C-Power, Belwind (fase 1) en Northwind. In totaal gaat het om 182 windturbines met een totaal geïnstalleerd vermogen van 712 MW. De windparken situeren zich binnen de wettelijke zone voor de productie van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen, waaronder windenergie (Figuur 5.7.5). In de volgende jaren zijn er nog vijf bijkomende offshore windparken gepland die operationeel worden: Seastar, Mermaid, Nobelwind (= Belwind fase 2), Northwester 2, Norther en Rentel. 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 cijfer komt overeen met 10% van het totale Belgische elektriciteitsverbruik (Vanbavinckhove *et al.*, 2015).

In de wettelijke zone voor windparken is eveneens de bouw en exploitatie van installaties voor de productie van elektriciteit uit water en stromen toegelaten. Zo wordt in de Mermaid-concessiezone een pilotproject met golfconvertoeren ingepland.



Figuur 5.7.6: Windparken in het Belgisch deel van de Noordzee

**Zones voor kabels en pijpleidingen** – In het OSPAR-gebied worden de 1.300 olie- en gasplatformen met elkaar verbonden door een netwerk van meer dan 50.000 km pijpleidingen. In het BNZ komen in totaal 3 gaspijpleidingen voor met een totale lengte van 163 km (Vanbavinckhove *et al.*, 2015):

- De Zeepipe-pijpleiding verbindt de Distrigaz-terminal in de haven van Zeebrugge met een pijpleiding op de Noorse shelf en heeft een totale lengte van 814 km;
- De Interconnector-pijpleiding is 215 km lang en bevindt zich tussen Zeebrugge en Bacton (zuidkust Engeland);
- De Norfra-pijpleiding (tegenwoordig ook Franpipe genoemd) is een 840 km lange leiding tussen de Noorse shelf en de haven van Duinkerke die gedeeltelijk het BNZ doorkruist.

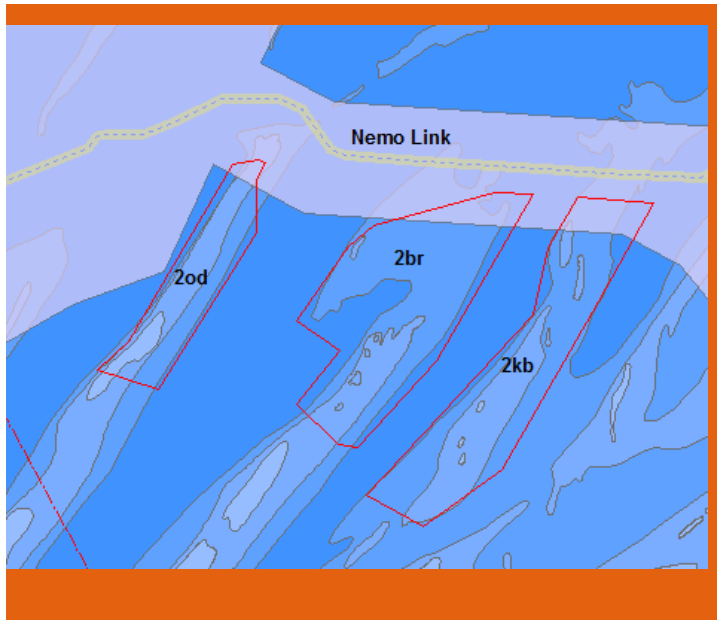
Daarnaast worden de Noordzee en het noordoostelijke deel van de Atlantische oceaan doorsneden door telecommunicatie- en stroomkabels. Telecommunicatiekabels komen vooral voor in het zuidelijke deel van de Noordzee, de Keltische zeeën en de trans-Atlantische corridor. Stroomkabels vinden we terug in de Noordzee en de Keltische zeeën. Op het Belgisch Continentaal Plat (BCP) zijn in totaal 27 telecommunicatiekabels aanwezig waarvan er 16 actief gebruikt worden, goed voor een lengte van 914 km. Momenteel breidt het aandeel van de elektriciteitskabels sterk uit als gevolg van de inplanting van windturbines voor de Belgische kust (exportkabels). Begin 2013 zijn reeds 4 kabelvergunningen afgeleverd (2 kabels C-Power, 2 kabels Belwind, 1 kabel Northwind en 2 kabels Norther), waarvan er 3 kabels in dienst zijn (2 voor C-power, 1 voor Belwind en 1 gedeeltelijk voor Belwind en Northwind).

Verder wordt nagedacht over een vermaasd elektriciteitsnet op zee, een zogenaamd Belgian Offshore Grid. Dit wordt momenteel verder uitgewerkt in een Masterplan Zeekabels dat de aanlanding van de nog te realiseren windparken stroomlijnt. In dit kader werd in het Marien Ruimtelijk Plan een zone voor een installatie voor het transport van elektriciteit voorzien.

Ten slotte wordt in het kader van het NEMO-project een onderzeese en ondergrondse elektriciteitskabel tussen België en het Verenigd Koninkrijk voorzien (aanleg gepland in 2017-2018)

(Vanbavinckhove *et al.*, 2015). De Nemo Link passeert ten noorden van controlezone 2 (Figuur 5.7.7).

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. Het ruimtegebruik rondom elektriciteitskabels in het BNZ wordt verder uitgewerkt in het KB van 12 maart 2002<sup>28</sup>.



Figuur 5.7.7: 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, wordt momenteel nagedacht over hydro-elektrische energieopslag (omgekeerd stuwmeer-principe) in een zogenaamd energie-atol voor de Belgische kust. In het Marien Ruimtelijk Plan worden twee zones afgebakend voor de opslag van energie in een zogenaamd energie-atol: voor de kust van Wenduine en voor de haven van Zeebrugge. Voor wat betreft de zone ter hoogte van de haven van Zeebrugge, dient een dergelijk atol afgestemd te worden op de actuele havenontwikkeling of op een toekomstige uitbreiding van de betrokken haven (Vanbavinckhove *et al.*, 2015).

Bij een schrijven van 28 juli 2014 heeft 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. De concessieaanvraag werd in september 2015 echter terug ingetrokken (Vanbavinckhove *et al.*, 2015).

### 5.7.6.2 Effectbespreking

#### Impact op windparken & de zones voor een installatie voor de opslag van energie

Er is geen ruimtelijke overlap van de controlezones voor mariene aggregaatextractie met de wettelijk afgebakende zone voor de productie van hernieuwbare energie of met de zones voor een installatie

<sup>28</sup> 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

voor de opslag van energie (energie-atol). Wel grenst controlezone 1 aan deze windmolenzone, ter hoogte van de concessiezones van C-Power en Norther.

Mogelijk 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. Anderzijds kan ongewenste erosie of sedimentatie optreden ter hoogte van een van de mogelijke energie-atollen. 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.

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 **geen effect** op de stabiliteit van de windturbines en de mogelijk toekomstige energie-atollen verwacht.

Daarnaast kan aanvaring optreden van een ontginningsschip met een windturbine. Dit effect wordt besproken in het Hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten'.

Potentiële cumulatieve effecten tussen mariene aggregaatextractie, windparken en energie-atollen worden besproken in het Hoofdstuk van de 'Cumulatieve effecten'.

### Impact op kabels en pijpleidingen

Zand- en grindontginning 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. Bijlage 2 van het MRP vermeldt ingeval van overlap tussen de kabelcorridor en de zones voor zand- en grindontginning, 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 (**geen effect**) op kabels en pijpleidingen, mits inachtneming van de geldende voorschriften en veiligheidsperimeters.

## 5.7.7 Kustverdediging

### 5.7.7.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Kustverdediging heeft als doelstelling de bescherming van het hinterland te waarborgen tegen overstromingen en natuurlijke processen zoals erosie. Uit onderzoek 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 Kustveiligheidsplan gefaseerd in uitvoering gebracht<sup>29</sup>. 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. Deze maatregelen zijn in onderstaande

<sup>29</sup> Op 10 juni 2011 bekrachtigde de Vlaamse Regering, op voorstel van Vlaams minister van Mobiliteit en Openbare Werken H. Crevits, het Kustveiligheidsplan.



tabel samengevat (Afdeling Kust, 2011). De weergegeven maatregelen zijn de meest wenselijke alternatieven. Deze zijn gebaseerd op technische studies, impactanalyses en overleg met de stakeholders. 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 duinvoetversteving anderzijds. Ook strekdammen, havenmuren en staketsels dragen bij tot de kustverdediging ter hoogte van de havens.

Tabel 5.7.2 : Een overzicht van de gekozen beschermingsmaatregelen per aandachtszone (Afdeling Kust, 2011)

Aandachtszone	Gekozen maatregelen
De Panne - sectie 8	Duinsuppletie
De Panne - centrum (sectie 13 tot 18)	Strandsuppletie met hoog strand
St. Idesbald - Koksijde-centrum (sectie 21 tot 31)	Strandsuppletie met hoog strand
Koksijde - sectie 39	Ophogen weg door duindoorgang te suppleren in combinatie met heraanleg weg
Haven Nieuwpoort	Bouw stormvloedkering
Middelkerke - Westende (sectie 74 tot 88)	Strandsuppletie met laag strand in combinatie met golfdempende uitbouw en stormmuur zeewaarts van casino
Raversijde - Oostende Wellington (sectie 97 tot 108)	Strandsuppletie met laag strand in combinatie met hoge stormmuur of aangepaste zeedijkhelling en golfdempende uitbouw/verbreding zeedijk ter hoogte van Raversijde
Oostende centrum (sectie 109 tot 117) + Haven Oostende + Oostende-Oost (sectie 118 tot 120)	OW-Plan Oostende
Oostende-Oost (sectie 121)	Strandsuppletie in aansluiting met OW-plan, deelplan voor geïntegreerd kustzonebeheer Oosteroever (sectie 119 en 120)
De Haan - Wenduine (sectie 172 tot 176)	Strandsuppletie met laag strand in combinatie met stormmuren op rotonde en zeedijk/verbreding zeedijk
Haven Blankenberge	Bouw stormmuur op +8 m TAW in combinatie met erosiewerend talud rondom haven
Blankenberge (sectie 185 tot 195)	Strandsuppletie met laag strand
Haven Zeebrugge	Bouw stormmuur op +8 m TAW rondom Prins Albert I-dok en aansluitend op sluizen in combinatie met erosiewerend talud rondom haven
Knokke-Heist (sectie 225 tot 243)	Strandsuppletie (profiel tussen steil en laag strand)
Zwin (sectie 250 tot 255)	Zwinproject
Renovatie stuwen en sluizen	Havens van Blankenberge, Oostende en Zeebrugge

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. Er worden voldoende zand- en grindontginningsgebieden voorzien in functie van de zachte kustbeschermingsmaatregelen voor de uitvoering en ondersteuning van het Masterplan Kustveiligheid. Verder wordt er in samenwerking met afdeling Kust een zone voorzien voor de studie van de golfvoortplanting in ondiepe kustzones ter hoogte van de Broersbank.

### 5.7.7.2 Effectbespreking

*De mogelijke impact van mariene aggregaatextractie op kustverdediging werd reed besproken binnen de discipline 'Water', onder 'Impact op hydrodynamica en sedimenttransport'. De bespreking wordt hier hernomen.*

Door de winning van zand en grind 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 zeewering verhoogd wordt. Dit is een direct gevolg van aggregaatextractie op de kustveiligheid bij storm (Verwaest, 2008). 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 worden stromingen, golven en zandtransportpaden in de omgeving van de winplaats gewijzigd, 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 zeewaartse zone werd gemodelleerd met relevantie voor het veiligheidsniveau aan de kust. A.d.h.v. de gekoppelde stroomgolfmodellen werden een aantal numerieke experimenten uitgevoerd met veranderende waterdieptes.

Uit de modelleringsresultaten wordt geconcludeerd dat scenario's van bodemverlagingen ter plaatse van de Kwintebank die 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. Dit verwaarloosbaar direct effect op de kustveiligheid is 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 (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 in de kustzone van scenario's van bodemverlaging in deze vergunde zones van relatief zeer kleine omvang is en zal blijven in de komende decaden (indirect effect) (Verwaest, 2008).

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.

## 5.7.8 Militaire activiteiten

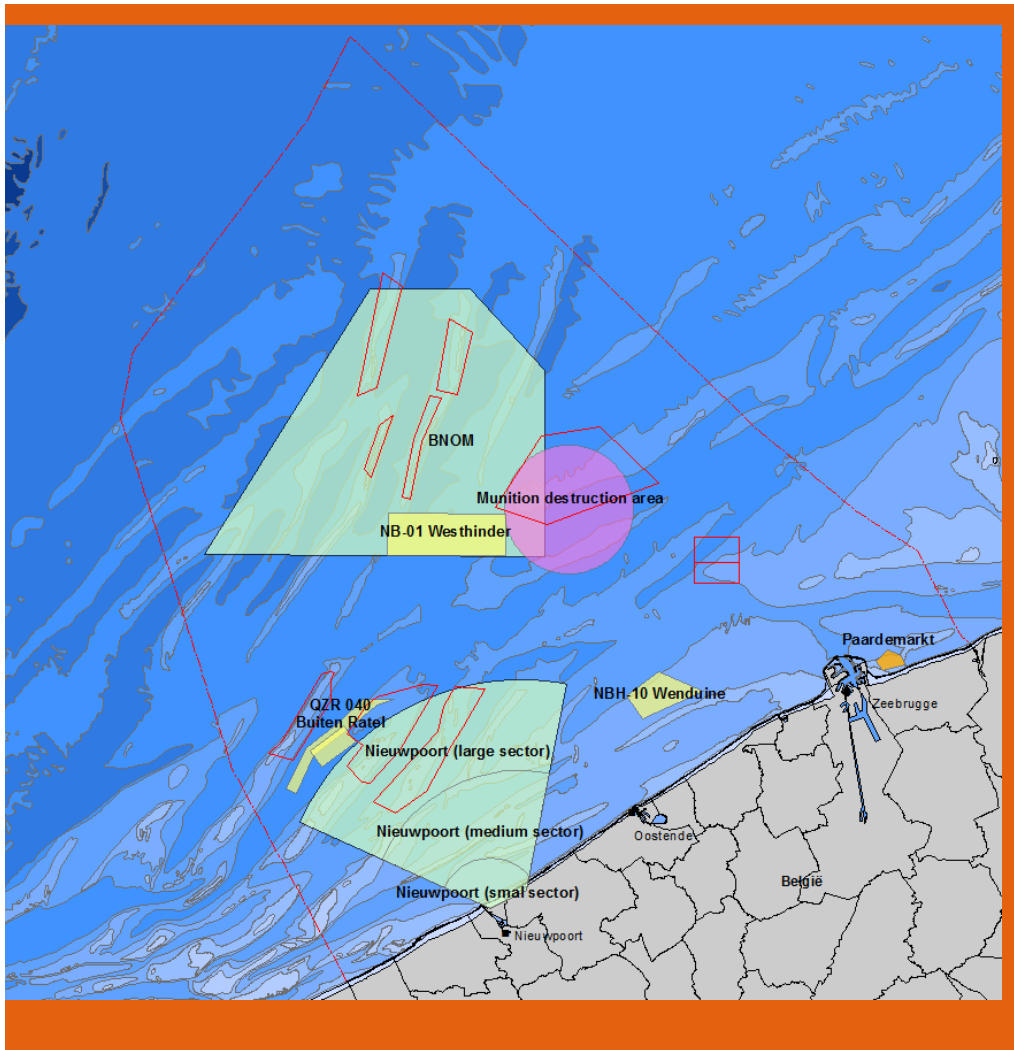
### 5.7.8.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

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, detonatioefeningen met oefenmijnen en detonatie van gevonden mijnen, oefeningen in het leggen, zoeken en vegen van mijnen, uitgebreide mijn oefeningen door verschillende NAVO-lidstaten, etc. Daarnaast vinden er ook amfibie-, red- en vlieg oefeningen plaats (Wouters *et al.*, 2015). 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.

**Ruimtegebruik** – In het BNZ worden een aantal zones gereserveerd voor militaire activiteiten, die worden aangegeven op de zeekaarten (Figuur 5.7.8). 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 (Wouters *et al.*, 2015). De zones voor militair gebruik worden eveneens afgebakend in het Marien Ruimtelijk Plan.

Volgende activiteiten en geassocieerde zones worden onderscheiden (Wouters *et al.*, 2015):

- Schietoefeningen van op land richting zee. Dit gebeurt enkel overdag vanop de militaire basis (strand) in Lombardsijde. De oefenzone (D07 Nieuwpoort) is verdeeld in drie sectoren (klein, middelgroot en groot), afhankelijk van de gebruikte wapens. Jaarlijks is de schietstand ongeveer 150 dagen beschikbaar voor militaire activiteiten. Het gebruik van de kleinste sector beslaat momenteel ongeveer 60 dagen, de middelgrote sector 40 dagen en de grote sector 20 dagen. In functie van de operationele behoefte van het Belgische leger kunnen deze aantallen wijzigen;
- Detonatie-oefeningen met oefenmijnen. Dit gebeurt in de cirkelvormige zone aan de zuidoostzijde van de BNOM-zone. Na de oefeningen worden de oefenmijnen altijd opgeruimd;
- De zone QZR 040 is een oefenzone die door de internationale mijnenbestrijdingsschool Eguermin te Oostende gebruikt wordt voor Naval Mine Counter Measures (NMCM) training;
- Detonatie van gevonden mijnen. Zeer occasioneel wordt een echte oorlogsmijn gevonden door schepen, vissers of baggeraars. Dergelijke mijnen worden ook in de cirkelvormige zone ontijd, tenzij het om een noodgeval gaat;
- Oefeningen in het leggen, zoeken 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 dan ook indien nodig uitgebreid worden tot de cirkelvormige detonatiezone en richting de haven van Oostende;
- Amfibie-, reddings- en vlieg-oefeningen;
- Uitgebreide mijnoefeningen 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 NBH-10-zone is één van de mogelijke oefenzones. Dergelijke grootschalige oefeningen worden om de twee jaar gehouden in het BNZ.



Figuur 5.7.8: Militaire activiteiten in het Belgisch deel van de Noordzee

### 5.7.8.2 Effectbespreking

Figuur 5.7.8 toont dat er grote ruimtelijke overlappen zijn tussen de controlezones 1 en 2 en diverse militaire zones. Het betreft een temporele incompatibiliteit; zand- en grindontginning 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 (**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.

## 5.7.9 Toerisme en recreatie

### 5.7.9.1 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

De Belgische kust is een populaire vakantiebestemming. Het verblijfstoerisme genereert in totaal 5,0 miljoen aankomsten en 28,4 miljoen overnachtingen (2013). Het aantal dagtoeristen schommelt tussen 16 en 19 miljoen per jaar (Monballyu & Pirlet, 2015).

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...

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, is de volgende: 'in het habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' zal de recreatieve visserij geen gebruik kunnen maken van bodemberoerende technieken om enkele gevoelige habitats in het 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 garnaalvissers die reeds drie jaar actief zijn en niet meer dan tien keer uitvaren per jaar.

### 5.7.9.2 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 ontginningschip 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.

## 5.7.10 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 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 indirect effect is eveneens beperkt gezien in het BNZ tot op heden geen duidelijke algemene impact wordt waargenomen van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de visserij als gering negatief beschouwd.

**Maricultuur (aquacultuur op zee)** – Mariene aggregaatextractie heeft mogelijke ecotoxicologische effecten op de (potentieel toekomstig) gekweekte organismen in de zones voor maricultuur door het potentieel vrijkomen van toxische stoffen bij de ontginningsactiviteit. Door de sterke stroming van het zeewater treedt echter een zodanig snelle verdunning op dat het effect van mariene aggregaatextractie in het BNZ op de maricultuur als verwaarloosbaar beschouwd wordt.

**Scheepvaart** – De controlezones voor zand- en grindwinning vertonen geen overlap met de belangrijkste scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen.

Wel kan er overal binnen de winningszones scheepstrafiek optreden. Dit gedeelde ruimtegebruik brengt een risico op aanvaringen tussen schepen met zich mee. Voor een bespreking en beoordeling van het risico op aanvaringen wordt verwezen naar het Hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten'.

**Baggeren en storten** – Er worden geen ruimtelijke conflicten vastgesteld tussen mariene aggregaatextractie en baggerwerkzaamheden (inclusief het storten van baggerspecie). Het effect wordt als verwaarloosbaar beoordeeld.

**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 geen effect op de stabiliteit van de windturbines en de mogelijke toekomstige energie-atollen verwacht.

Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar effect op kabels en pijpleidingen, mits inachtneming van de geldende voorschriften en veiligheidsperimeters.

**Kustverdediging** – Mariene aggregaatextractie heeft een mogelijke directe impact (verhoogde golfimpact bij storm) en indirecte impact (kusterosie) op kustverdediging. Beide effecten worden als verwaarloosbaar 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.

**Militaire activiteiten** – Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar effect op militaire activiteiten, mits naleving van het verbod op de toegang tot de desbetreffende militaire zones tijdens aangekondigde oefeningen en andere militaire activiteiten.

**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 beschouwd.

*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 (---).*

Effecten op andere activiteiten	Beoordeling	
	Scenario 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
Effecten op visserij	-	-
Effecten op aquacultuur	0	0
Effecten op scheepvaart	<i>Zie Hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten'</i>	
Effecten op baggeren en storten	0	0
Effecten op energie	0	0
Effecten op kustverdediging	0	0
Effecten op militaire activiteiten	0	0
Effecten op toerisme en recreatie	0	0

### 5.7.11 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis die een accurate inschatting van de milieueffecten beletten.

### 5.7.12 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.

### 5.7.13 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 en 2010 (Ecolas, 2006 en IMDC, 2010).

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

Voor een beschrijving van de referentiesituatie van de scheepvaart in het BNZ (belang van de scheepvaart, types van scheepvaart, belangrijkste scheepvaartroutes, havengebieden) wordt verwezen naar het Hoofdstuk 5.7.4 'Scheepvaart' binnen de discipline 'Verenigbaarheid met andere activiteiten'. De belangrijkste scheepvaartroutes worden weergegeven in Figuur 5.8.2.

#### 5.8.2.2 Scheepsongevallen

##### Belgisch deel van de Noordzee

**Aantal scheepsongevallen** – Uit voorgaande studies (Ecolas, 2003; 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. Een inzicht in de werkelijke kans op een ongeval op het BNZ is moeilijk in te schatten.

- In de RAMA-studie (Le Roy *et al.*, 2006) wordt een risico-inschatting gegeven van 14,5 ongevallen per jaar in het BNZ, waarvan 12 per jaar door het aan de grond lopen van schepen en 1,25 per jaar door aanvaring tussen 2 schepen. Hierbij werden verschillende types van ongevallen en schepen in rekening gebracht. Dit aantal (14,5 ongevallen) wordt in de RAMA-studie eerder als een overschatting beschouwd omwille van allerlei redenen (ARCADIS Belgium, 2008).
- In de risicostudie uitgevoerd in het kader van het Eldepasco windpark (nu Northwind) wordt het risico voor aanvaringen tussen 2 schepen in het BNZ wordt ingeschat op eens om de ca. 2,5 jaar (DNV, 2008). Dit getal wordt genuanceerd bij vergelijking met de incidentenhistoriek, als zijnde een overschatting van de werkelijkheid.
- De veiligheidsstudie in het kader van de Northwester 2 en Mermaid windparken geeft een aantal van 1,08 schepen per jaar betrokken bij een aanvaring tussen twee schepen na de bouw van alle windparken in de Belgische windmolenzone (MARIN, 2014). Daarnaast wordt een aantal van 1,6 strandingen per jaar als gevolg van een navigatiefout voorspeld. In totaal wordt het

ongevallenrisico in het BNZ na de bouw van alle windparken ingeschat op 2,9 gevallen per jaar. 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 ongevallenrisico 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 aandrijvingskans 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 die 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-/aandrijvingskans voor alle parken samen wordt op eens in de 5 jaar ingeschat (MARIN, 2014).

**Scheepsongevallen die aanleiding geven tot milieuverontreiniging** – Analoog 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) op eens om de 3 jaar ingeschat. Daarnaast wordt een gemiddelde geloosde hoeveelheid van 1470 ton per jaar bij een cargo-incident vermeld. 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, ondertussen gedaald zal zijn.

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 verwacht worden gezien het hogere risico op ongevallen door de aanwezigheid van de windparken (aanvaring tussen twee schepen, navigatiefout, aanvaring/aandrijving tegen windturbines...).

In Ecolas (2003) wordt vermeld dat BMM 3 incidenten met milieuvervuiling per 100 jaar, of eens om de ca. 30 jaar, als een aanvaardbaar risico beschouwt.

## Europese wateren

In het najaar van 2015 werd door het EMSA, het Europees agentschap voor scheepvaartveiligheid, een rapport over ongevallen op zee uitgebracht (EMSA, 2015). Het aantal aan het European Marine Casualty Information Platform (EMCIP) gerapporteerde ongevallen steeg vorig jaar van 2.767 naar 3.025. Daarvan kregen er 99 het label “zeer ernstig” (tegenover 81 in 2013), en 765 werden als “ernstig” beschouwd. Dit betekent niet meteen dat er sprake is van een stijging van het aantal scheepsongevallen in Europese wateren. Vergelijkingen van de EMSA-cijfers van het ene op het andere jaar zijn immers moeilijk omdat veel ongevallen met (soms grote) vertraging worden aangemeld. In het cijfer voor 2014 zitten bijvoorbeeld 340 voorvallen uit vorige jaren. Incidenten worden bovendien vaker gerapporteerd (wat de cijfers omhoog stuwt), hoewel EMSA er zich ook bewust van is dat niet alle ongevallen in haar statistieken verschijnen. Het agentschap schat dat in 2015 3.500 à 4.000 incidenten met zeegaande vaartuigen plaatsvonden. De cijfers hebben bovendien niet enkel betrekking op maritiem transport. De ongevallen die de visserijsector treffen, en de ongevallen die alleen mensen treffen (zoals een val aan boord), wegen in de eindbalans zwaar door. Van de 3.025 incidenten voor 2014 hebben er slechts 2.047 betrekking op een “ongeval met een schip”. Ten slotte dient opgemerkt te worden dat het volstaat dat een EU-land op een of andere manier betrokken is (als vlaggenstaat, kuststaat of belanghebbende) om gerapporteerd te worden aan het EMCIP. Lang niet alle ongevallen vonden in Europese wateren plaats.



Bij de in 2014 gemelde ongevallen waren 3.399 schepen betrokken. Eenenvijftig daarvan gingen verloren (vooral visserijschepen). Niet minder dan 1.075 mensen raakten gewond en 136 verloren het leven.

Tussen de opstart van EMCIP in 2011 en eind 2014 zijn in totaal 9.180 ongevallen gemeld, met meer dan 390 doden en 3.250 gewonden tot gevolg. Daarbij waren in totaal 7.420 schepen betrokken, waarvan minder dan de helft (44%) zuivere vrachtschepen (met conventionele schepen en containerschepen op kop). Passagiersschepen (waaronder ropaxen) tekenden voor 23%, dienstschepen voor 15%, visserijeenheden voor 13%.

Voor de vier voorbije jaren spreekt EMSA van 178 gezonken schepen, gemiddeld vier per maand. De helft van die scheepsverliezen had betrekking op visserijschepen.

### 5.8.2.3 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.

Het grote aantal scheepsbewegingen in het BNZ (jaarlijks ongeveer 150.000) zorgt voor een verhoogd risico op olieverontreiniging. Een verlies van olie uit schepen kan verscheidene oorzaken hebben:

- een aanvaring tussen twee schepen;
- schepen die botsen (door een navigatiefout, onachtzaamheid of een technische storing) met een stilstaand obstakel of een drijvend obstakel;
- aan de grond lopen;
- scheuren in de romp;
- zinken;
- brand aan boord;
- ernstige nalatigheid en/of opzettelijke lozingsactiviteiten (operationele olielozingen).

Eenmaal een lozing heeft plaatsgevonden, zal deze zich verspreiden en een mogelijke bedreiging vormen voor het mariene ecosysteem en de kustgebieden.

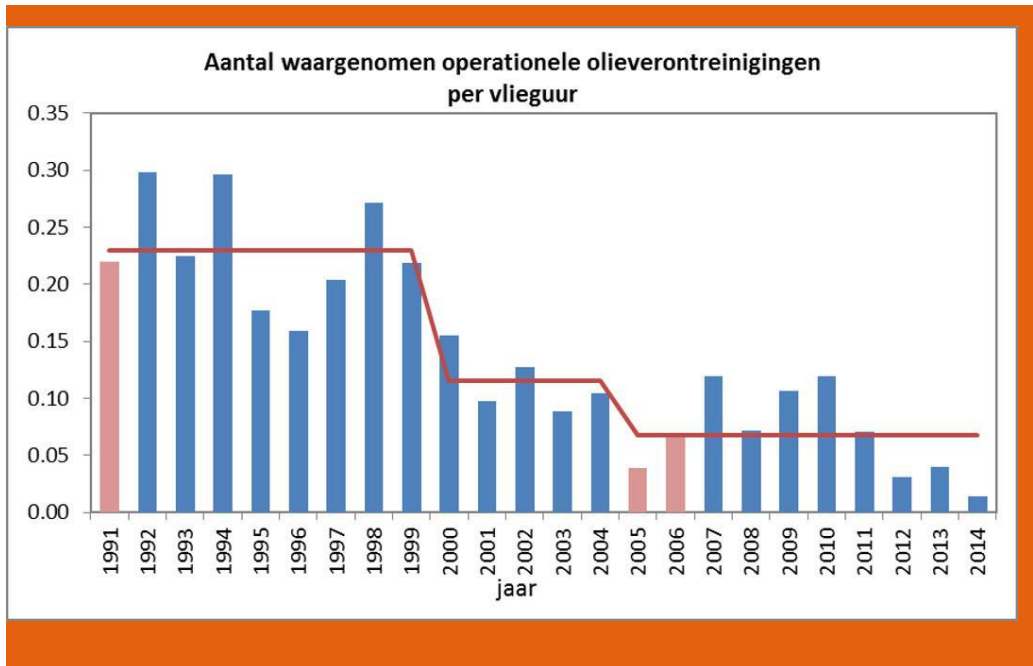
### Olieverontreinigingen in het Belgisch deel van de Noordzee

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 2014, een duidelijk dalende tendens in het jaarlijks aantal opgespoorde illegale olieverontreinigingen in de Belgische verantwoordelijkheidszone (Figuur 5.8.1). In de jaren 1990 werden jaarlijks ongeveer 50 olielozingen opgemerkt. Sinds 2000 worden jaarlijks beduidend minder olievervuilingen waargenomen. In 2014 werden tijdens de nationale vluchten 21 olievervuilingen in en nabij de Belgische zeegebieden waargenomen (nieuwsbericht d.d.16 april 2015, [www.naturalsciences.be](http://www.naturalsciences.be)):

- 3 vermoedelijk operationele olieverontreinigingen (waarvan 2 in Belgische en 1 in naburige Nederlandse wateren; 2 vlekken waren niet ver van de positie van het wrak van de Baltic Ace);
- 18 accidentele olievlekken (waarvan 17 afkomstig van het Baltic Ace wrak en 1 afkomstig van het wrak van de Spiros Amanakis, alle gezien in naburige Nederlandse wateren).

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.



Figuur 5.8.1: Aantal waargenomen operationele olievertreinigingen per vliegtuig (nieuwsbericht d.d.16 april 2015, [www.naturalsciences.be](http://www.naturalsciences.be))

### Olievertreinigingen op wereldschaal

Historische gegevens van tankers op wereldschaal (periode 1970-2015) tonen een duidelijk afnemende trend in het aantal grote (> 700 ton) olievertreinigingen. In 2015 werden twee grote olievertreinigingen gerapporteerd, beiden ten gevolge van een aanvaring. Sinds 2010 is er sprake van een gemiddelde van 1,8 grote olievertreinigingen per jaar (ITOPF, 2015).

In 50% van de gevallen van grote olievertreinigingen gebeurde de uitstroom onderweg in open water, door toedoen van vooral aandrijvingen/aanvaringen en het aan de grond lopen van het schip (samen 59%).

Het is bemoedigend om vast te stellen dat ondanks het toenemend scheepvaartverkeer (inclusief olietankers) er een dalende trend in olievertreiniging waargenomen wordt.

#### 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.

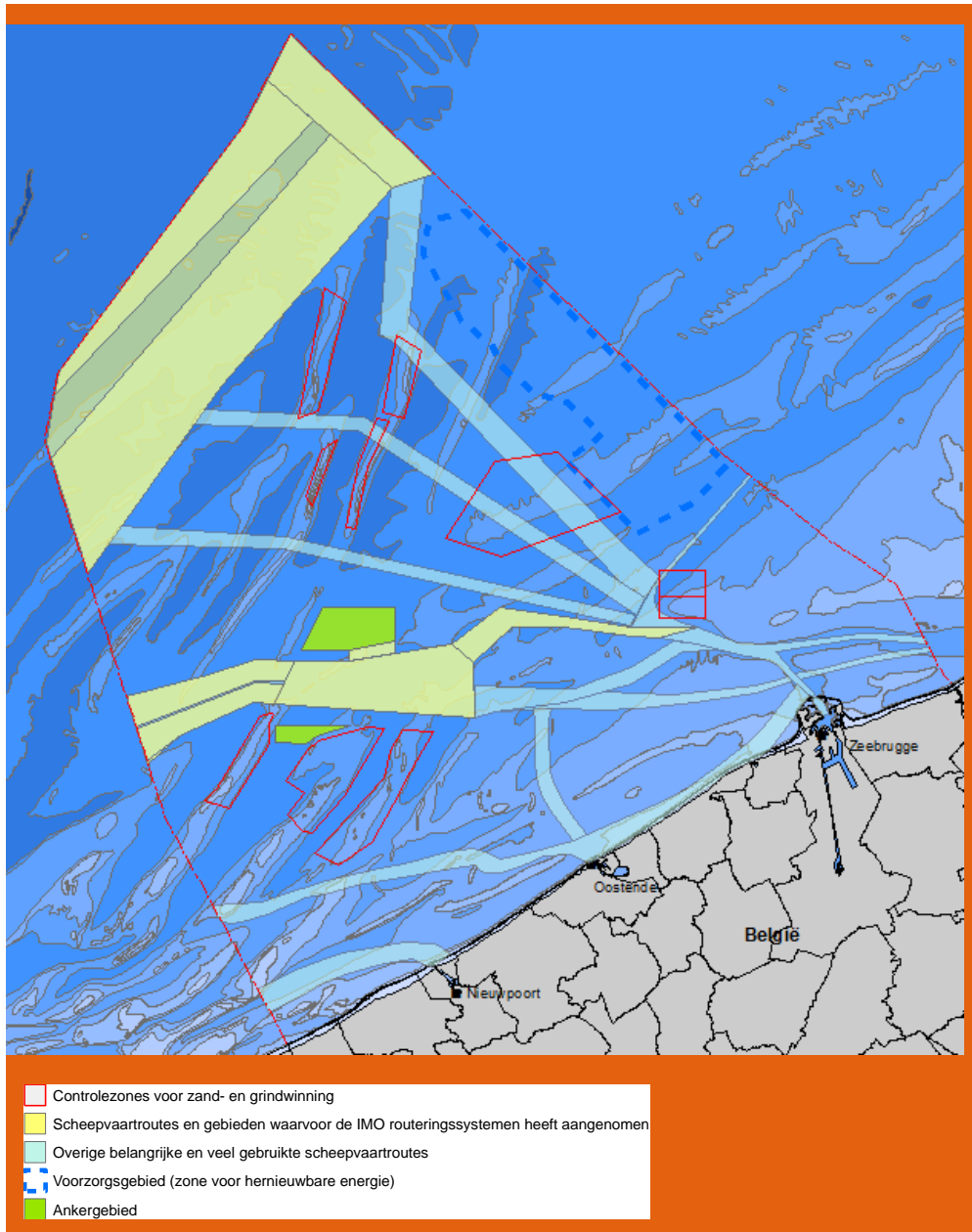
## 5.8.3 Effectbespreking

### 5.8.3.1 Scheepvaart

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. Er is bijgevolg geen sprake van een toename van het aantal aanwezige ontginningschepen over het gehele BNZ. Er is evenwel een toename van het belang van controlezone 1 (zie Hoofdstuk 2 'Projectbeschrijving'). Controlezone 1 is de meest risicovolle zone voor het optreden van scheepsongevallen, gezien de situering naast de afgebakende windmolenzone en gezien controlezone 1 doorkruist wordt door twee drukke scheepvaartroutes (voornamelijk gebruikt door ferry's) (Figuur 5.8.2). 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.



Figuur 5.8.2: Belangrijkste scheepvaartroutes in het Belgisch deel van de Noordzee

In het MER van 2006 aangaande de mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 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 zand- en grindwinning.

Ook in het MER van 2010 aangaande mariene aggregaatextractie in controlezone 4 (IMDC, 2010) wordt 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 en 2010 (Ecolas, 2006; IMDC, 2010) kan aangenomen worden dat de kans op het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 klein is. De toename van het risico op scheepsongevallen ten opzichte van de actuele situatie door het stijgende belang van controlezone 1 is verwaarloosbaar. Het effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de scheepvaartveiligheid wordt daarom als **gering negatief** beoordeeld.

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 een overzicht van verspreidingsstudies die ARCADIS (2011) opstelde in het kader van het MER van het windpark Norther, aangevuld met een recentere studie van Dulière & Legrand (2011) uitgevoerd in functie van het MEB Norther en aangepast voor het MEB SeaStar (in Rumes *et al.*, 2011b, 2013).

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.

In het kader van het C-Power project op de Thorntonbank werd een modelstudie uitgevoerd door WL Delft Hydraulics (Kleissen, 2003; Boot, 2003) om de effecten van een accidentele olielozing van 1000 ton HFO (heavy fuel oil) onder verschillende omstandigheden te kunnen schatten. Hieruit bleek dat bij een windsnelheid van 17 m/s en een windrichting die recht naar de kust blaast (worst case scenario; in ca. 1,2 tot 2,6 % van de observaties) een deel van de olie de Belgische kust bereikt. Bij lagere windsnelheden bereikt de olievlek de Belgische kust niet maar spreidt zich uit in noordoostelijke richting.

Uit de resultaten van de modellering (Kleissen, 2003; Boot, 2003) blijkt dat er ook verschillen kunnen gevonden worden tussen de oppervlakte die verontreinigd wordt. Een lozing bij springtij blijkt te resulteren in een grotere verspreiding van de olie, wat de bestrijding zou bemoeilijken ten opzichte van een lozing bij dood tij. In het geval van een scenario bij springtij en 5% frictiecoëfficiënt blijkt dat na 6 à 8u de olievlek een lengte heeft bereikt van meer dan 20 km. De olievlek is korter bij 3% frictiecoëfficiënt en nog kleiner bij doottij.

Gebruik makend van deze simulatiegegevens werden in het MER voor mariene aggregaatextractie van 2006 de aanspoeltijden berekend indien een olievlek ontstaat in een van de controlezones voor zand- en grindontginning (Ecolas, 2006, Tabel 5.8.1).

Tabel 5.8.1 : Simulaties van tijdstip van aanspoeling aan de Belgische kust (in hours) van een olievlek die ontstaan is in een van de controlezones voor zand- en grindontginning (17m/s, NNW) (Ecolas, 2006)

Controlezone	Afstand controlezone tot de kust (km)	Tijdstip aanspoelen (h) bij 3 % wind frictie	Tijdstip aanspoelen (h) 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

Uit de simulaties van Dulière & Legrand (2011) voor het SeaStar windpark, dat een stuk verder uit de kust ligt dan het C-Power park, 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. 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.

Een lek van 20 m<sup>3</sup> olie is voldoende om een cirkelvormig oppervlak met een straal van 500 m te bedekken met een uniforme dikte van 0,1 mm. Men mag niet vergeten dat de olie zich zelden in een cirkelvorm verspreidt. 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.

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 kan gebruikt worden tot 4 Bft. Evenwel zal bij dergelijke omstandigheden de olie reeds deels natuurlijk dispergeren 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 km<sup>2</sup> 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).

Ter besluit kan gesteld worden dat de kans op een olieverontreiniging zeer gering is. Het grootste gevaar op stranding van een olievlek is afkomstig bij een lozing in sectoren 3a en 2kb (bij hoge 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 korte termijn 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 (KRMS)

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). 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 (Verontreiniging)**.

### 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, 2012b):

- De concentratie vervuilende stoffen in het milieu (water, sediment en biota) binnen de afgesproken limieten (EQS uit KRW, EAC ontwikkeld binnen OSPAR) vallen.
- De effecten van de vervuilende stoffen op bepaalde biologische processen en taxonomische groepen binnen de afgesproken limieten (relevante OSPAR EcoQO) vallen.

**Relevante milieudoelen** – Voor een opsomming van alle milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren met betrekking tot D8 wordt verwezen naar het rapport (Belgische Staat, 2012b). Volgende milieudoelen, gerelateerd aan D8, worden relevant geacht voor mariene zand- en grindwinning (Degraer & Vanden Berghe, 2014):

- Acute vervuiling: het voorkomen en de omvang van significante, acute verontreinigingsincidenten (bv. oppervlaktefilms ten gevolge van lekkages van olie en olieproducten, lekkages van vloeistoffen van chemicaliën) en hun impact op biota beïnvloed door deze vervuiling moeten worden geminimaliseerd door middel van passende risico-gebaseerde aanpak.
- Biota en olie: het gemiddelde aandeel van met olie besmeurde zeezoeten (*Uria aalge*) bedraagt minder dan 20% van het totale aantal op het strand gevonden dode of stervende dieren (OSPAR EcoQO).

### 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 en 3 klein is. 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.

#### 5.8.3.4 Samenvatting bespreking en beoordeling van de veiligheidsaspecten

**Scheepvaartveiligheid** – Voortbouwend op de besluiten van de MER's van 2006 en 2010 (Ecolas, 2006; IMDC, 2010) kan aangenomen worden dat de kans op het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 klein is. De toename van het risico op scheepsongevallen ten opzichte van de actuele situatie door het stijgende belang van controlezone 1 is verwaarloosbaar. Het effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de scheepvaartveiligheid wordt daarom als gering negatief beoordeeld.



**Risico op olieverontreiniging** – Er wordt besloten dat de kans op een olieverontreiniging zeer gering is. Het grootste gevaar op stranding van een olievlek is afkomstig bij een lozing in sectoren 3a en 2kb (bij hoge 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.

Vooraf de avifauna, en mogelijks ook zeezoogdieren, zullen de belangrijkste korte termijn 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 veiligheid	Beoordeling	
	Scenario 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
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 die aanleiding geven tot milieuverontreiniging zijn te weinig (of slechts onvolledige) gegevens beschikbaar.

#### 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.

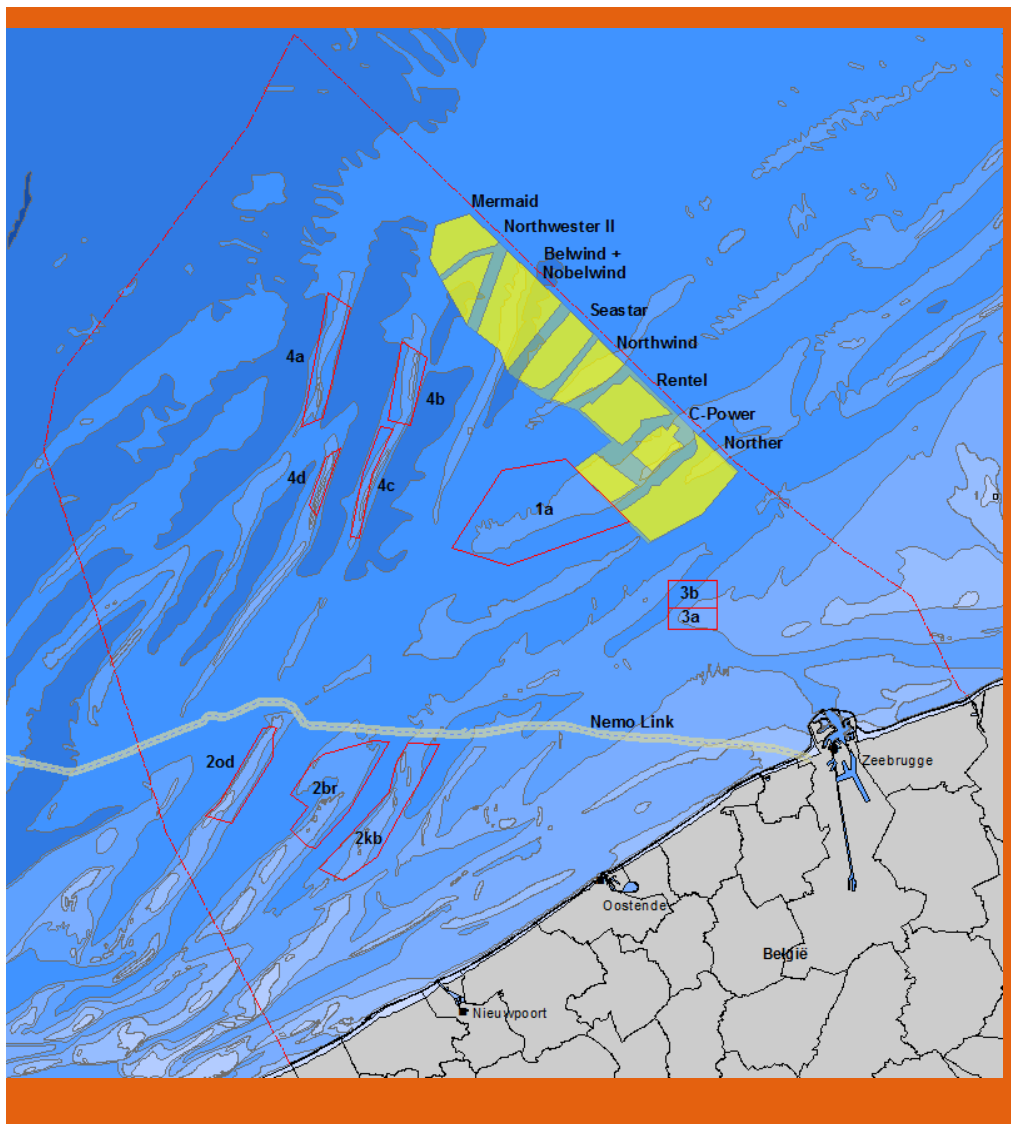


## 6 CUMULATIEVE EFFECTEN

### 6.1 INLEIDING

De mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 kan in combinatie met de **mariene aggregaatextractie in controlezone 4** (Figuur 6.1.1) leiden tot een cumulatie van effecten. Daarnaast kunnen eveneens cumulatieve effecten optreden ten gevolge van mariene aggregaatextractie in combinatie met andere menselijke activiteiten op zee die (deels) gelijksoortige effecten veroorzaken (Figuur 6.1.1; Figuur 6.1.2 en Figuur 6.1.3):

- De bouw en exploitatie van **windparken** in het BNZ;
- De aanleg van de HVDC interconnector tussen de UK en België; de **Nemo Link**;
- **Baggeren en storten van baggerspecie** in het BNZ;
- **Visserij**, in het bijzonder de bodemberoerende visserij.



Figuur 6.1.1: Situering van de controlezones voor mariene aggregaatextractie, de windparken en de Nemo Link in het Belgisch deel van de Noordzee

### 6.1.1 Mariene aggregaatextractie in controlezone 4

Controlezone 4 situeert zich ter hoogte van de Hinderbanken en is opgedeeld in 4 sectoren:

- 4a ter hoogte van de Noordhinder zandbank;
- 4b en 4c ter hoogte van de Oosthinder zandbank;
- 4d ter hoogte van de Westhinder zandbank.

De Hinderbanken maken deel uit van een zandbankencomplex dat gesitueerd is op een afstand van 40 km van de Belgische kust. Ter hoogte van deze zandbanken varieert de diepte tussen -8 en -30 m, met zandduinen die vaak hoger zijn dan 6 m. De geulen tussen de banken halen waterdieptes tot 40 m. De sedimenten bestaan uit medium- tot grofkorrelige zanden, inclusief schelpfragmenten, met minder dan 1 % klei-silt aanrijking (Van Lancker *et al.*, 2015).

Getijdenstromen halen in dit gebied meer dan  $1 \text{ ms}^{-1}$  en de golven zijn vaak meer dan 1 m hoog (44 % van de tijd). Deze offshore zandbanken zijn de eerste golfenergie dempers in het BNZ (Van Lancker *et al.*, 2015).

In controlezone 4 is intensieve extractie toegestaan, met een maximum van 35 miljoen  $\text{m}^3$  over een periode van 10 jaar (2011-2021), en tot 2,9 miljoen  $\text{m}^3$  over een periode van 3 maand. Zandextractie in controlezone 4 werd gestart in 2012. Momenteel vindt de winning voornamelijk plaats ter hoogte van de Oosthinder zandbank, in sector 4c.

### 6.1.2 Windparken in het Belgisch deel van de Noordzee

In België zijn d.d. eind 2015 drie windparken operationeel: C-Power, Belwind (fase 1) en Northwind. In totaal gaat het om 182 windturbines met een totaal geïnstalleerd vermogen van 712 MW. In de volgende jaren zijn er nog vijf bijkomende offshore windparken gepland die operationeel worden: Seastar, Mermaid, Nobelwind (= Belwind fase 2), Northwester 2, Norther en Rentel. 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. Geeft een overzicht van de windparken in de Belgische mariene wateren.

De windparken situeren zich binnen de wettelijke zone voor de productie van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen, waaronder windenergie. Deze zone is gelegen aan de oostelijke zijde van het BNZ en strekt zich uit van ca. 6 km ten zuiden van de Thorntonbank tot ca. 8 km ten noorden van de Bligh Bank. Binnen dit gebied (ca. 240  $\text{km}^2$  of 7% van het BNZ) komen 3 zandbanken voor waarop de eerste windmolenparken ontwikkeld worden: de Thorntonbank, de Lodewijkbank en de Bligh Bank (Bijlage 1 MRP).

Tabel 6.1.1 : Overzicht van de windparken in het Belgisch deel van de Noordzee

Park	Status	Aantal turbines	Totaal vermogen	Benutte oppervlakte
<b>Norther</b>	Milieuvergunning toegekend	47-100	258-470 MW	44 km <sup>2</sup>
<b>C-Power</b>	Operationeel sinds 2009, volledig operationeel sinds 2013	6 (5 MW - GBF) 48 (6,15 MW - JF)	325 MW	19,5 km <sup>2</sup>
<b>Rentel</b>	Milieuvergunning toegekend Constructie gepland tegen 2017	47-78	289-468 MW	26,9 km <sup>2</sup>
<b>Northwind</b> (vroeger Eldepasco)	Operationeel sinds 2014	72 (3 MW - MP)	216 MW	15 km <sup>2</sup>
<b>SeaStar</b>	Milieuvergunning toegekend Constructie gepland tegen 2018	41	246 MW	21,2 km <sup>2</sup>
<b>Belwind / Nobelwind<sup>30</sup></b>	Fase 1: operationeel sinds december 2010  Fase 2: constructie gepland in 2016 (Nobelwind)	55 (3 MW - MP) 55 (3 MW - MP)	330 MW	34,4 km <sup>2</sup>
<b>Northwester 2</b>	Milieuvergunning toegekend	22-32	217-227 MW	15,2 km <sup>2</sup>
<b>Mermaid</b>	Milieuvergunning toegekend	27-41	232-266 MW + 20-61 MW (golfenergie-convertoren)	16,3 km <sup>2</sup>

### 6.1.3 Nemo Link

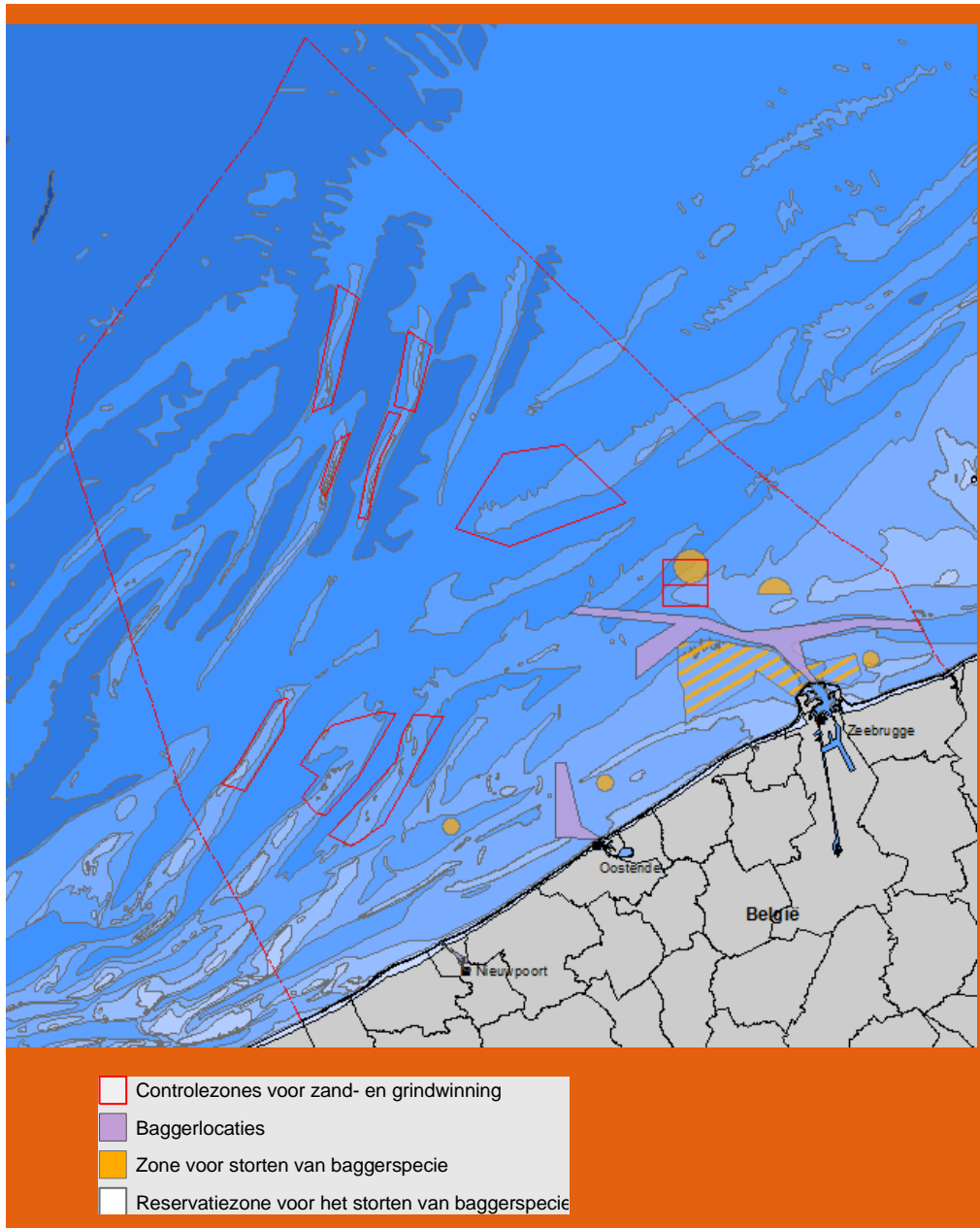
De Nemo Link is een HVDC<sup>31</sup> interconnector met een vermogen van ongeveer 1.000 MW die de transmissienetwerken van Groot-Brittannië en België met elkaar zal verbinden (Figuur 6.1.1). Elektriciteit zal in beide richtingen, op verscheidene tijdstippen, kunnen stromen. De stromingsrichting is daarbij afhankelijk van vraag en aanbod in beide landen. Dit systeem biedt een snelle reactie op wijzigingen in elektriciteitsproductie en –afname, waarbij de vermogensstromen in korte tijd aangepast kunnen worden. De aanleg van deze onderzeese elektriciteitskabel wordt gepland in 2017/2018.

### 6.1.4 Baggeren en storten van baggerspecie

Door de voortdurende schaalvergroting van de schepen is het noodzakelijk om de vaargeulen naar de Vlaamse havens en de havens zelf continu te onderhouden en op bepaalde momenten te verdiepen en te verruimen. In België werd in 2013 bijna 12 miljoen ton (droog gewicht) gestort, ter hoogte van de 5 wettelijk afgebakende zones: Bruggen en Wegen Zeebrugge Oost, Oostende, Nieuwpoort, S1 en S2 (Figuur 6.1.2). In het Marien Ruimtelijk Plan wordt een gebied ten westen van de haven van Zeebrugge gereserveerd als alternatieve stortplaats om de terugvloei van baggerspecie te verminderen. Het onderzoek naar de exacte meest geschikte locatie is lopende.

<sup>30</sup> In 2015 werd een deel van de Belwind-concessiezone overgedragen aan Nobelwind.

<sup>31</sup> High Voltage Direct Current



Figuur 6.1.2: Bagger- en stortlocaties in het Belgisch deel van de Noordzee

### 6.1.5 Visserij

De toegankelijkheid van het BNZ voor de professionele visserij wordt ingedeeld volgens het vlootsegment:

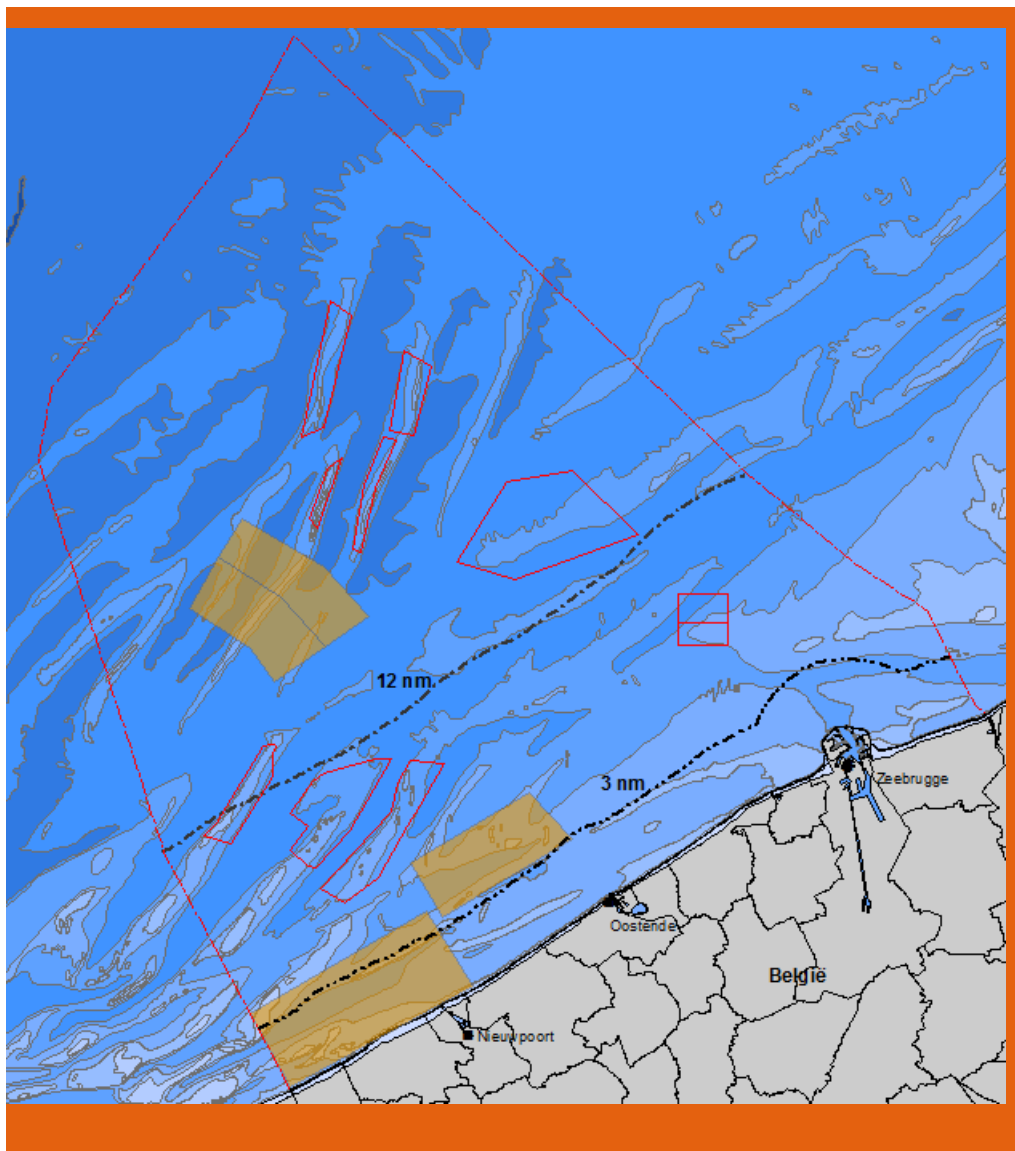
- vnl. kustvissers (klein vlootsegment) met een brutotonnage van minder dan 70 GT: 0 - 3 nm. Een uitbreiding van deze zone tot 4,5 nm werd opgenomen in het kader van het Marien Ruimtelijk Plan, maar dient nog goedgekeurd te worden op EU-niveau (Polet *et al.*, 2015).
- boomkorvisserij max. 221 kW (klein- en middelgroot segment): 3 - 12 nm
- alle vaartuigen incl. > 221 kW (groot vlootsegment): > 12 nm

Zowel wat de vangst als de waarde betreft, bedraagt het aandeel boomkorvisserij in België ongeveer 85 %.

De visserijactiviteiten zijn verboden ter hoogte van de Paardenmarktsite, een stortplaats van oorlogsmunitie ten oosten van de haven van Zeebrugge. 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.

In het Marien Ruimtelijk Plan worden binnen het habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' in 4 zones maatregelen voorzien om enerzijds alternatieve, duurzame visserij te stimuleren en anderzijds het milieu beter te beschermen (Figuur 6.1.3). Deze reservatiezones worden ter goedkeuring voorgelegd aan Europa.

Op basis van onderzoek (tellingen, controlevluchten, kwalitatief onderzoek...) kan een beeld gevormd worden van de belangrijke visgebieden in het BNZ. Hieruit komt duidelijk de volledige kustzone naar voren en de voornaamste zandbanken dieper op zee. Er wordt nagenoeg niet gevist in de grote vaarroutes omwille van het veiligheidsrisico (Polet *et al.*, 2015). 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.



Figuur 6.1.3: Visserij in het Belgisch deel van de Noordzee (oranje = speciale zones voor bodemintegriteit)

## 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 voorsnog onbekende drempelwaarde wordt overschreden, waarna plotseling wel significante problemen ontstaan. In dit laatste geval is er sprake van een niet-lineaire respons (Ecolas, 2007). In de volgende paragrafen zal daarom aangegeven worden of het potentieel cumulatief effect dan wel kleiner, gelijk of 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 controlezone 1, 2 en 3, zullen worden besproken. Er wordt namelijk verondersteld dat een bepaald aspect dat (vrijwel) geen effect heeft op het milieu voor de mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3 afzonderlijk, geen significante bijdrage zal leveren aan het cumulatief effect, wanneer beschouwd in combinatie met een andere activiteit of met mariene aggregaatextractie in controlezone 4.**

**Effecten die niet optreden ten gevolge van de zandwinning, komen vanzelfsprekend ook niet aan bod bij deze bespreking van cumulatieve effecten.**

### 6.2.1 Bodem

Relevante cumulatieve effecten op bodem (bathymetrische wijzigingen, wijzigingen in de bodemmorfolgie, sedimentologische wijzigingen) van mariene aggregaatextractie in zone 1, 2 en 3 kunnen optreden in combinatie met:

- Mariene aggregaatextractie in controlezone 4;
- Windparken: bij de constructie van de funderingen;
- Nemo Link: tijdens de aanleg van de kabel (pre-sweeping en ingraving);
- Baggeren en storten van baggerspecie;
- Visserij: bodemberoerende visserij.

**Mariene aggregaatextractie in controlezone 4** – Mariene aggregaatextractie in controlezone 4 heeft gelijkaardige effecten op de bodem als mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3, zoals beschreven in Hoofdstuk 5.1.4. Op basis van de monitoringsresultaten van mariene aggregaatextractie in het BNZ 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 op de bodem (Degrendele *et al.*, 2010; Van Lancker *et al.*, 2010; Roche *et al.*, 2011; Degrendele *et al.*, 2014b). Controlezone 4 bevindt zich bovendien op grote afstand van de overige controlezones.

Daarom kan besloten worden dat het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4 gelijk is aan de som van de individuele effecten.

**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 geheid, treedt tijdens de constructiefase slechts een beperkte en tijdelijk verstoring van de bodem op. De oppervlakte aan oorspronkelijke bodem die permanent verloren gaat, is eveneens gering (ARCADIS Belgium, 2011; Rumes *et al.*, 2011a).

Bij het gebruik van gravitaire funderingen dient een belangrijke hoeveelheid materiaal uitgebaggerd te worden bij de voorbereiding van de zeebodem, en tijdelijk elders in de desbetreffende concessiezone gestockeerd te worden. Bovendien moet er bij de backfill en infill van de gravitaire funderingen meer zand worden gebaggerd dan dat er in de concessiezone werd gestockeerd (resuspensie en hersedimentatieprocessen). Deze bijkomende vraag aan zand kan niet in de concessiezone gewonnen worden, maar moet worden gewonnen in de daarvoor voorziene controlezones (Rumes *et al.*, 2011a). Na de installatie van de windturbines blijft bij de gravitaire fundering eveneens een grotere oppervlakte van de oorspronkelijke zeebodem permanent gewijzigd gezien de grotere omvang van deze funderingen (incl. erosiebescherming).



Bij de reeds gebouwde windparken Belwind fase 1 en Northwind werd gebruik gemaakt van monopiles, terwijl bij C-Power gebruik gemaakt werd van gravitaire funderingen voor de eerste 6 turbines en van jackets voor de overige 48 turbines. Bij de nog te bouwen windparken worden in het meest waarschijnlijk scenario enkel monopiles (Northwind en Nobelwind) en jackets (Rentel, SeaStar, Mermaid en Northwester 2) gebruikt (IMDC, 2014).

In het MER van het windpark Northwester 2, waarin de cumulatieve effecten van alle vergunde en geplande windparken in het BNZ worden besproken, wordt het cumulatief effect van alle windparken samen op de geologie als niet significant beschouwd. Zoals reeds aangehaald heeft mariene aggregaatextractie enkel lokale, niet-cumulatieve effecten op de bodem. Hieruit wordt besloten dat het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in combinatie met de windparken (constructie van de funderingen) gelijk is aan de som van de individuele effecten.

**Nemo Link** – Ter voorbereiding van ingraving van de HVDC elektriciteitskabel wordt pre-sweeping uitgevoerd. Hierbij worden (toppen van) zandgolven en fijne toplagen van zand lokaal weggebaggerd, gevolgd door het terugstorten van het gebaggerde zand in de omgeving van de werkzaamheden of ter hoogte van de aangeduide stortplaatsen voor baggerspecie in het BNZ. Er wordt geschat dat er een hoeveelheid van ca. 100.000 m<sup>3</sup> zand verplaatst zal moeten worden (ARCADIS Belgium, 2013). Enkele van de locaties waar pre-sweeping uitgevoerd dient te worden zijn gesitueerd nabij controlezone 2. In vergelijking met de baggerwerkzaamheden die jaarlijks uitgevoerd dienen te worden voor de instandhouding van de mariene toegangswegen tot de Belgische kusthavens en het op diepte houden van de kusthavens zelf (tot 13 miljoen ton zand per jaar dat gebaggerd wordt en teruggestort op de voorziene stortplaatsen) en in vergelijking met de zandextractie in het BDNZ (met een jaarlijks volume tot meer dan 5,5 miljoen m<sup>3</sup>), is het te baggeren en terug te storten volume voor de Nemo Link erg klein, en bovendien éénmalig.

Bij de eigenlijke ingraving van de kabel wordt een sleuf gegraven met een diepte van 1 tot 3 m en een breedte van ca. 1 m. Gezien de oppervlakte en diepte van verstoring wordt het effect op de bodem in het MER van de Nemo Link (ARCADIS Belgium, 2013) als verwaarloosbaar beschouwd.

Er wordt besloten dat het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in combinatie met de Nemo Link (pre-sweeping en ingraving) gelijk is aan de som van de individuele effecten. Gezien het sterke verschil in grootteorde van de effecten van beide activiteiten, komt het erop neer dat de som van de effecten in dit geval nagenoeg gelijk zal zijn aan de effecten van de mariene aggregaatextractie afzonderlijk.

**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. Analooq aan het cumulatief effect met mariene aggregaatextractie in controlezone 4, is het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3 in combinatie met baggerwerkzaamheden 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'). 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 opnieuw gewonnen (overlap met controlezone 3). 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 controlezone 1, 2 en 3 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.*, 2010). 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 tonen multibeam beelden van zones met een hoge intensiteit aan boomkorvisserij 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).

Activiteit	Cumulatief effect op bodem in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3
Mariene aggregaatextractie in controlezone 4	S
Windparken	S
Nemo Link	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 zone 1, 2 en 3 kunnen optreden in combinatie met:

- Mariene aggregaatextractie in controlezone 4: impact op hydrodynamica en sedimenttransport en impact op de turbiditeit;
- Windparken: impact op de turbiditeit tijdens de constructiefase en impact op hydrodynamica en sedimenttransport tijdens de exploitatiefase;
- Nemo Link: impact op de turbiditeit tijdens de constructiefase;
- Baggeren en storten van baggerspecie: impact op het sedimenttransport en op de turbiditeit;
- Visserij: impact op de turbiditeit bodemberoerende visserij.

**Mariene aggregaatextractie in controlezone 4** – In de effectbespreking van de discipline ‘Water’ (§ 5.2.4) wordt aangegeven dat intensieve ontginning kan leiden tot een lokale wijziging van het hydrodynamisch regime (ter hoogte van de zandbank zelf). Gezien de grote afstand van de controlezones 1, 2 en 3 ten opzichte van controlezone 4, kan aangenomen worden dat zones met mogelijk lokaal gewijzigde stromingen niet zullen overlappen. Het cumulatief effect is gelijk aan de som van de individuele effecten.

Indien op hetzelfde ogenblik zandwinning in meerdere controlezones tegelijk plaatsvindt, kan aangenomen worden dat de onderlinge afstand tussen de controlezones een grootteorde groter is dan de invloedssfeer van de turbiditeitsverhoging door zandextractie. Bovendien is de kans groot dat de pluimen (op een gegeven tijdstip) zich in dezelfde richting verplaatsen onder invloed van dezelfde stromingscondities waardoor ze niet interageren. Vaak zal er evenwel geen exacte temporele overlap zijn tussen de winningsactiviteiten in de diverse controlezones, zodat de turbiditeitspiek ten gevolge

van zandwinning in diverse controlezones niet zal overlappen. Het cumulatief effect is bijgevolg kleiner dan de som van de individuele effecten.

Het is mogelijk dat sedimentatie van de turbiditeitspluim afkomstig van zandwinning in controlezone 2 en 4 plaatsvindt binnen dezelfde ecologisch waardevolle grindbedden, 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. Het is daarom op heden niet mogelijk om in te schatten of het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4 gelijk is aan – of mogelijk groter is dan – de som van de individuele effecten.

**Windparken** – Tijdens de constructiefase van de nog te bouwen windparken kan een verhoogde *turbiditeit* optreden, in hoofdzaak bij de installatie van de funderingen. Wanneer gebruik gemaakt wordt van gravitaire funderingen is het effect het grootst. Bij de nog te bouwen windparken worden in het meest waarschijnlijk scenario enkel monopiles (Norther) of jackets (Rentel, SeaStar, Mermaid en Northwester2) gebruikt (IMDC, 2014). De monitoringsresultaten van het C-Power windpark (constructie van 6 gravitaire funderingen) en het Belwind windpark (constructie van monopiles) tonen dat de bouw van beide parken geen significante turbiditeitsverhoging veroorzaken (Van den Eynde *et al.*, 2013).

Gezien de vijf nog te bouwen windparken 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. Het windpark dat het dichtst bij een van de controlezones gesitueerd is (en daarmee de hoogste kans heeft op ruimtelijke overlap van de turbiditeitswolken), is het C-Power windpark. Dit park is evenwel reeds volledig operationeel. Het cumulatieve effect op de turbiditeit van mariene aggregaatextractie in combinatie met de constructiefase van de windparken zal daarom maximaal gelijk zijn aan de som van de individuele effecten. Het betreft bij beide activiteiten slechts effecten die zowel temporeel als ruimtelijk beperkt zijn in omvang.

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).

Op basis van de effectenbespreking- en beoordeling voor het C-Power windpark (Ecolas NV, 2003) wordt geen significante invloed verwacht van één windturbineconstructie op de *stroming*. Een windturbine in de zee veroorzaakt immers een geringe verandering van de stroomsnelheid aan weerszijden van de paal en turbulentie aan de lijzijde van de paal. Ook de golfwerking zal geen noemenswaardige verandering ondergaan door de aanwezigheid van een funderingsconstructie en bovenliggende windturbine. Bovendien is de invloedzone van een dergelijke obstructie op de stroming zo beperkt, dat er geen interferentie optreedt tussen de invloed van meerdere palen op de stroming (lokaal en in de bredere omgeving).

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.

**Nemo Link** – Tijdens de constructiewerkzaamheden (pre-sweeping en ingraving) van de HVDC interconnector wordt het sediment omgewoeld, met een verhoogde turbiditeit van het zeewater tot gevolg. Dit effect treedt eenmalig op en is van zeer korte duur en van zeer beperkte omvang (ARCADIS Belgium, 2013). De verhoging van de turbiditeit zal het grootste zijn in zones waar het quartair erg dun tot onbestaande is en de kabel bijgevolg ingegraven wordt in tertiaire kleilagen. Mogelijk treedt een temporele overlap op van mariene aggregaatextractie in controlezone 2 met de constructie van de HVDC interconnector in de nabijheid van controlezone 2. Gezien de erg beperkte omvang van het effect van de aanleg van de HVDC interconnector en gezien de erg beperkte zones van mogelijke overlap van effecten van beide activiteiten, kan aangenomen worden dat er geen versterking van het effect zal optreden, maar dat er sprake is van een cumulatief effect dat maximaal 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 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 en 3 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 1, 2 en 3 in combinatie met het storten van baggerspecie maximaal gelijk 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 lozen van ongewenste fracties aan baggermateriaal 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.

Activiteit	Cumulatief effect op water in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3
Mariene aggregaatextractie in controlezone 4	S <S S of >S ?
Windparken	S
Nemo Link	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

### 6.2.3.1 Macrobenthos

Relevante cumulatieve effecten op macrobenthos (biotoopverlies, verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim, wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem) van mariene aggregaatextractie in zone 1, 2 en 3 kunnen optreden in combinatie met:

- Mariene aggregaatextractie in controlezone 4;
- Windparken;
- Baggeren en storten van baggerspecie;
- Bodemberoerende visserij.

Alle bodemversturende activiteiten hebben rechtstreeks (door vernietiging of beschadiging) of onrechtstreeks (door verhoging van de turbiditeit) een impact op de bodemorganismen. Ingrepen met een negatief of positief effect op het benthos zullen een weerslag hebben doorheen het gehele ecosysteem.

Binnen de discipline 'Fauna & Flora' (§ 5.3.2) werd vermeld dat er slechts een beperkt biologische 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.* (2014) 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. 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.

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 en 4, windparken, baggeren en storten van baggerspecie, bodemberoerende visserij) dat groter is dan som van de effecten van de individuele activiteiten.

### 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 en 3 kunnen optreden in combinatie met:

- Mariene aggregaatextractie in controlezone 4;
- Windparken;
- Baggeren en storten van baggerspecie;
- Visserij.

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).

Specifiek ter hoogte van de controlezones zelf is er een mogelijk indirect cumulatief effect 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.

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 en 4, windparken, baggeren en storten van baggerspecie, visserij) 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 zone 1, 2 en 3 kunnen optreden in combinatie met:

- Mariene aggregaatextractie in controlezone 4: onderwatergeluid van de eigenlijke extractieactiviteit en van de scheepstrafiek van de ontginningsvaartuigen van en naar de havens;
- 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 impuls geluiden;
- 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.

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 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.

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

Activiteit	Cumulatief effect in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3		
	Macrobenthos	Epibenthos & Visfauna	Zeezoogdieren
Mariene aggregaatextractie in controlezone 4 + windparken + baggeren en storten van baggerspecie + visserij	>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

Bij deze beoordeling van de cumulatieve effecten op Fauna & Flora is het belangrijk op te merken dat de activiteit waarvoor voorliggend MER opgemaakt wordt, namelijk mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3, een verderzetting van een reeds bestaande activiteit betreft. De besproken cumulatieve effecten op Fauna & Flora zijn op heden reeds aanwezig, en zullen naar aanleiding van de verderzetting van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 (op nagenoeg dezelfde wijze, afgezien van enkele verschuivingen in het belang van bepaalde sectoren naar aanleiding van juridische randvoorwaarden en noden van de sector) niet of nauwelijks wijzigen in de toekomst. Er is dus geen sprake van een toename 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 zone 1, 2 en 3 kunnen optreden in combinatie met:

- Mariene aggregaatextractie in controlezone 4: emissies van de ontginningsschepen tijdens de eigenlijke extractie en tijdens de vaarbewegingen van en naar de havens;
- 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.

Bovengenoemde activiteiten dragen allen bij tot een daling van de luchtkwaliteit door de uitstoot van verontreinigende stoffen (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, 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.

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 en 3
Mariene aggregaatextractie in controlezone 4 + windparken + baggeren en storten van baggerspecie + 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

## 6.2.5 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 en 3
Mariene aggregaatextractie in controlezone 4 + windparken + baggeren en storten van baggerspecie + 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

## 6.2.6 Zeezicht & Cultureel erfgoed

Er worden geen relevante cumulatieve effecten op het zeezicht verwacht.

Relevante cumulatieve effecten op het maritiem cultureel erfgoed (wrakken, paleolandschappen...) van mariene aggregaatextractie in zone 1, 2 en 3 kunnen optreden in combinatie met:

- Mariene aggregaatextractie in controlezone 4;
- Windparken: bij de constructie van de funderingen en aanleg van de elektriciteitskabels;
- Nemo Link: 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. Gezien al deze activiteiten, behalve visserij, geen ruimtelijke overlap vertonen met mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3, 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 1, 2 en 3, 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 en 3
Mariene aggregaatextractie in controlezone 4 + windparken + baggeren en storten van baggerspecie + 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

## 6.2.7 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 zone 1, 2 en 3 kunnen optreden in combinatie met:

- Mariene aggregaatextractie in controlezone 4: aanwezigheid van ontginningschepen in de controlezone tijdens de eigenlijke extractie en scheepstrafiek van en naar de havens;
- 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.

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 neemt immers kwadratisch met de intensiteit toe (Marin, 2011). Bovendien heeft het operationeel maken van de volledige huidige windmolenzone belangrijke gevolgen voor het scheepvaartverkeer:

- Eenmaal alle windparken zijn aangelegd vormt de zone voor hernieuwbare energie (inclusief een veiligheidsperimeter van 500 m rondom de zone) immers een 'verboden' gebied voor alle scheepvaart (met uitzondering van reparatie/onderhoudsvaartuigen). Hierdoor verandert het verkeersbeeld rond deze zone. Het verkeer dat op heden tussen de windparken doorvaart zal bij afsluiting van het gebied gebruik moeten maken van de routes die ten zuidoosten (via Westpit) en



noordwesten rondom de Belgische windmolenzone gaan (Marin, 2011). 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.

- 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 menige 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.

Activiteit	Cumulatief effect op scheepvaartveiligheid in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3
Mariene aggregaatextractie in controlezone 4 + windparken + baggeren en storten van baggerspecie + 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

## 6.2.9 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 ( $1+1=2$ ). Een voorbeeld is het cumulatief effect op bodem van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4. Op basis van monitoringsresultaten van mariene aggregaatextractie in het BNZ wordt op heden immers 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 op de bodem (Degrendele *et al.*, 2010; Van Lancker *et al.*, 2010; Roche *et al.*, 2011; Degrendele *et al.*, 2014b).

In enkele gevallen is het cumulatief effect **kleiner dan de som** van de effecten van de individuele activiteiten ( $1+1>1$ ):

- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 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 3). 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.
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4 – cumulatieve impact op turbiditeit (water): Vaak zal er geen exacte temporele overlap zijn tussen de winningsactiviteiten in diverse controlezones, zodat de turbiditeitspiek ten gevolge van zandwinning in diverse controlezones niet zal overlappen. Het cumulatief effect op de turbiditeit is bijgevolg kleiner dan de som van de individuele effecten.

Ten slotte zijn er de diverse aspecten waarbij het cumulatief effect (mogelijk) **groter is dan de som** van de effecten van de individuele activiteiten ( $1+1<1$ ):

- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 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).

- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4 – cumulatieve impact van sedimentatie van de turbiditeitspluim (water): Het is mogelijk dat sedimentatie van de turbiditeitspluim afkomstig van zandwinning in controlezone 2 en 4 plaatsvindt binnen dezelfde ecologisch waardevolle grindbedden, 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. Het is daarom op heden niet mogelijk om in te schatten of het cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4 gelijk is aan – of mogelijk groter is dan – de som van de individuele effecten.
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op macrobenthos (Fauna & Flora): Alle bodemversturende 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.
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op epibenthos & visgemeenschappen (Fauna & Flora): 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). 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 controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met alle andere relevante activiteiten – cumulatieve impact op geluid onder water (geluid) en op zeezoogdieren (Fauna & Flora): 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 controlezones 1, 2 en 3 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 controlezones 1, 2 en 3, een verderzetting van een reeds bestaande activiteit betreft. De besproken cumulatieve effecten zijn op heden reeds aanwezig, en zullen naar aanleiding van de verderzetting van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 (op nagenoeg dezelfde wijze, afgezien van enkele verschuivingen in het belang van bepaalde sectoren naar aanleiding van juridische randvoorwaarden en noden van de sector) niet of nauwelijks wijzigen in de toekomst. Er is dus geen sprake van een 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

Multibeam beelden van zones met een hoge intensiteit aan boomkorvisserij tonen dat de zeebodem ter hoogte van de basis van de zandbanken volledig afgeschrapt 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 mariene aggregaatextractie in combinatie met bodemberoerende visserij groter is dan de som van de individuele effecten. Dit cumulatief effect vereist verder onderzoek (Van Lancker *et al.*, 2010).

Het is mogelijk dat sedimentatie van de turbiditeitspluim afkomstig van zandwinning in controlezone 2 en 4 plaatsvindt binnen dezelfde ecologisch waardevolle grindbedden, 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.

De macrobenthosgemeenschappen 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.

### 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 controlezone 2 en 4 op de waardevolle grindbedden is aangewezen.



## 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 verzoek 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, 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 8.1.1 wordt een overzicht gegeven van de geïntegreerde evaluatie van de effecten per discipline ten gevolge van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3. Er is gekozen voor een semi-kwantitatieve aanpak. Hierbij worden de effecten beschreven in relatie tot hun grootte, hun reikwijdte (omvang) en hun tijdelijk of permanent karakter. De beschreven effecten worden in de vorm van een relatieve plusmin-beoordeling weergegeven.

Volgende definities zijn van toepassing:

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 8.1.1: Overzicht van de ingreep-effect relaties voor de verschillende disciplines

Effect	Beoordeling	
	Scenario 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
<b>BODEM</b>		
Verwijdering substraat – Wijzigingen bathymetrie zeebodem	--	--
Morfologische wijzigingen	--	--
Sedimentologische wijzigingen	-	0
<b>WATER</b>		
Impact op hydrodynamica en sedimenttransport	--	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhoging van turbiditeit</li> <li>• Sedimentatie turbiditeitspluim</li> </ul>	0 --	0 -
Impact op waterkwaliteit	0	0
<b>FAUNA &amp; FLORA – Macrobenthos</b>		
Biotoopverlies	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhoging turbiditeit</li> <li>• Sedimentatie turbiditeitspluim</li> </ul>	0 --	0 -
Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het bentisch ecosysteem	--	-
Ecotoxicologische effecten	0	0
<b>FAUNA &amp; FLORA – Epibenthos &amp; Visgemeenschappen</b>		
Biotoopverlies en biotoopwijziging	-	-
Verhoogde turbiditeit	-	-
Mortaliteit	-	-
Ecotoxicologische effecten	0	0
<b>FAUNA &amp; FLORA – Avifauna &amp; Zeezoogdieren</b>		
Voedselbeschikbaarheid	0	0
Verhoogde turbiditeit	0	0
Verstoring	-	-
<b>LUCHT &amp; KLIMAAT</b>		
Effect op luchtkwaliteit	-	-



Effect	Beoordeling	
	Scenario 1 (business as usual)	Scenario 2 (maximale spreiding)
<b>GELUID</b>		
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	-	-
Effect van scheepsbewegingen ten behoeve van mariene aggregaatextractie	0	0
Effect van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten	0	0
<b>ZEEZICHT &amp; CULTUREEL ERFGOED</b>		
Effecten op zeezicht	0	0
Effecten op cultureel erfgoed	-	-
<b>VERENIGBAARHEID MET ANDERE ACTIVITEITEN</b>		
Effecten op visserij	-	-
Effecten op aquacultuur	0	0
Effecten op scheepvaart	<i>Zie discipline 'Veiligheidsaspecten'</i>	
Effecten op baggeren en storten	0	0
Effecten op energie	0	0
Effecten op kustverdediging	0	0
Effecten op militaire activiteiten	0	0
Effecten op toerisme en recreatie	0	0
<b>VEILIGHEIDSASPECTEN</b>		
Scheepvaartveiligheid	-	-
Risico op oliecontaminatie	-	-

## 8.2 CUMULATIEVE EFFECTEN

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 en 3 in combinatie met de mariene aggregaatextractie in controlezones 4 en 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.

Tabel 8.2.1: Overzicht van de evaluatie van de omvang van de cumulatieve effecten voor de verschillende disciplines

Cumulatief effect van mariene aggregaatextractie in controlezone 1, 2 en 3 in combinatie met	Mariene aggregaatextractie in controlezone 4	Windparken	Nemo Link	Baggeren en storten van baggerspecie	Visserij
Bodem	S	S	S	S <S	>S ?
Water	S <S S of >S ?	S	S	S	S
Fauna & Flora: macrobenthos	>S				
Fauna & Flora: epibenthos & visfauna	>S				
Fauna & Flora: zeezoogdieren	>S				
Lucht	S				
Geluid	>S				
Cultureel erfgoed	S				
Verenigbaarheid met andere activiteiten	<i>Zie scheepvaartveiligheid</i>				
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 beide uitvoeringsscenario's (scenario 1 *business as usual* en scenario 2 maximale spreiding), zijn de vermelde besluiten voor beide uitvoeringsalternatieven geldig tenzij expliciet anders vermeld.

Voor leemten in de kennis, milderende maatregelen en voorgestelde monitoring wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken.

DISCIPLINE	EFFECT
<b>Bodem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bathymetrie</b> – 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. 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 beide uitvoeringsalternatieven. Het verschil in verlaging van de zeebodem bij beide uitvoeringsscenario's is beperkt, namelijk 0,40 m (scenario 1) t.o.v. 0,12 m (scenario 2) over een opeenvolgende periode van 5 jaar.</li> <li>• <b>Bodem morfologie</b> – Het ontstaan van baggersporen heeft een tijdelijk en lokaal effect op de bodem morfologie. De wijziging in de hoogtes van zandduinen daarentegen is een permanent effect. 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 beide uitvoeringsalternatieven.</li> <li>• <b>Sedimentologische wijzigingen</b> – Voor scenario 1 (<i>business as usual</i>) is de kans groter dat er sedimentologische wijzigingen (verschuiving van korrelgroottes) in een of meerdere zones zullen optreden, gezien de ontginningsactiviteiten meer geconcentreerd zullen optreden in vergelijking met scenario 2, waarbij de ontginning maximaal gespreid wordt. Het effect bij scenario 2 wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), terwijl het effect bij scenario 1 als gering negatief beoordeeld wordt.</li> </ul>
<b>Water</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hydrodynamica en sedimenttransport</b> – Er wordt verondersteld dat scenario 1 (<i>business as usual</i>) potentieel een groter effect zal teweegbrengen op de stroming en het sedimenttransport dan scenario 2 (maximale spreiding), omdat de kans op een lokaal grotere verlaging van de bodemstructuur bij scenario 1 groter is en zodoende de kans op een significant effect op de waterstroming en het ruimtelijke erosie/depositie patroon groter is. Het effect van scenario 2 wordt daarom als gering negatief beschouwd, terwijl het effect van scenario 1 als matig negatief beoordeeld wordt. De impact op kustverdediging is verwaarloosbaar.</li> <li>• <b>Turbiditeit</b> – 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. Daarom wordt het effect van verhoging van de turbiditeit als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), bij beide uitvoeringsalternatieven.</li> <li>• <b>Sedimentatie van de turbiditeitspluim</b> – Sedimentatie van de turbiditeitspluim is 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 aldus de zeebodemintegriteit wordt het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim als matig negatief beoordeeld voor scenario 1 (<i>business as usual</i>) en gering negatief voor scenario 2 (maximale spreiding). Bij scenario 1 zijn de ontginningsactiviteiten immers ruimtelijk meer geconcentreerd, waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden, zodat de kans op het optreden van effecten op de zeebodemfuncties en de zeebodemintegriteit groter is dan bij scenario 2.</li> <li>• <b>Waterkwaliteit</b> – Het effect van zandextractie op de waterkwaliteit wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor beide uitvoeringsalternatieven.</li> </ul>

DISCIPLINE	EFFECT
<b>Fauna &amp; Flora – Macrobenthos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Biotoopverlies</b> – Bij beide uitvoeringsscenario's treedt lokaal een belangrijk habitatverlies op door verwijdering van de toplaag van de zeebodem. Bij scenario 2 treedt het habitatverlies over een grotere oppervlakte op (meer verspreid), terwijl het habitatverlies bij scenario 1 meer geconcentreerd plaatsvindt. Gezien de ontginningsoppervlakte bij beide scenario's evenwel beperkt is in vergelijking met de totale oppervlakte van het BNZ, wordt de impact van het habitatverlies voor beide scenario's als gering negatief beoordeeld.</li> <li>• <b>Toename in turbiditeit</b> – 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 beide uitvoeringssalternatieven.</li> <li>• <b>Sedimentatie van de turbiditeitspluim</b> – 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 matig negatief beoordeeld voor scenario 1 (<i>business as usual</i>) en gering negatief voor scenario 2 (maximale spreiding). Bij scenario 1 zijn de ontginningsactiviteiten immers ruimtelijk meer geconcentreerd, waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden, zodat de kans op het optreden van effecten op de zeebodemfuncties en de zeebodemintegriteit groter is dan bij scenario 2.</li> <li>• <b>Wijzigingen in structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem</b> – Zolang mariene aggregaatextractie plaatsvindt bij lage intensiteiten (zoals tot nu toe ter hoogte van de Oostdyck, Thorntonbank, 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. Daarnaast blijkt er een reële kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloed effecten heeft in het verre veld, 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 scenario 1 (<i>business as usual</i>) zijn de ontginningsactiviteiten ruimtelijk meer geconcentreerd dan bij scenario 2 (maximale spreiding), waardoor de kans op het optreden van wijzigingen in sedimentsamenstelling bij scenario 1 groter is, en waardoor sedimentatie van fijn materiaal meer geconcentreerd zal optreden. Daarom wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de structurele en functionele karakteristieken van het benthisch ecosysteem als matig negatief beoordeeld voor scenario 1 en als gering negatief voor scenario 2.</li> <li>• <b>Ecotoxicologische effecten</b> – Ecotoxicologische effecten op het benthos ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor beide uitvoeringssalternatieven.</li> </ul>
<b>Fauna &amp; Flora – Epibenthos &amp; Vis- gemeenschappen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het effect van <b>biotoopverlies en biotoopwijziging, verhoogde turbiditeit en mortaliteit</b> op het epibenthos en de visgemeenschappen wordt telkens als gering negatief beoordeeld, voor beide uitvoeringssalternatieven.</li> <li>• <b>Ecotoxicologische effecten</b> op het epibenthos en de visgemeenschappen ten gevolge van mariene aggregaatextractie worden als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect), voor beide uitvoeringssalternatieven.</li> </ul>

DISCIPLINE	EFFECT
<b>Fauna &amp; Flora – Avifauna &amp; Zeezoogdieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Voedselbeschikbaarheid</b> – Er wordt verwacht dat er enkel ter hoogte van de intensief ontgonnen zones <i>mogelijk</i> 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. Er wordt op heden geen duidelijke algemene impact van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen vastgesteld. Bovendien is er op heden geen kennis van hoge gevoeligheid (mortaliteit) ten opzichte van mariene aggregaatextractie van specifieke soorten die van groot belang zijn in het dieet van de voorkomende zeevogel- en zeezoogdierensoorten in het BNZ. Anderzijds kan mariene aggregaatextractie ook een tijdelijke facilitatie van de voedselbeschikbaarheid veroorzaken. 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 beide uitvoeringsscenario's.</li> <li>• <b>Verhoogde turbiditeit</b> – 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 beide uitvoeringsalternatieven.</li> <li>• <b>Verstoring</b> – 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. Bijgevolg wordt het effect van verstoring (inclusief geluid) ten gevolge van mariene aggregaatextractie als gering negatief beoordeeld.</li> </ul>
<b>Fauna &amp; Flora – Passende beoordeling</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Habitatype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'</b> – Het fysisch habitat wordt enkel zeer lokaal, ter hoogte van de intensief ontgonnen zones binnen controlezone 2, beïnvloed. Het zandbank-geulen ecosysteem in zijn totaliteit wordt niet aangetast. Bovendien wordt een geleidelijke afname van het ontginbaar volume in controlezone 2 doorgevoerd, resulterend in een geleidelijke afname van de mate van verstoring van het habitatype 1110 binnen het Habitatrichtlijngebied.</li> <li>• <b>Habitatype 1170: 'Riffen – Grindbedden'</b> – Omwille van herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2 en het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 wordt de <i>directe impact</i> van mariene aggregaatextractie op grindbedden binnen het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' tot een minimum herleidt. Daarnaast blijkt er een reële kans te bestaan dat fijn materiaal van de overvloed <i>indirecte effecten</i> heeft op grindbedden. Er is evenwel nog geen directe relatie vastgesteld tussen de aanrijking met fijn materiaal en de extractieactiviteiten.</li> <li>• <b>Habitatype 1170 'Riffen – Laniche aggregaties'</b> – De <i>Lanice conchilega</i> aggregaties binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken' zijn voornamelijk vlak voor de kust gesitueerd zijn, terwijl controlezone 2 zich dieper in zee bevindt.</li> <li>• <b>Bruinvissen</b> – 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.</li> <li>• <b>Besluit</b> – Er worden daarom geen significante negatieve effecten verwacht worden op Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en de soort bruinvis. De mogelijke indirecte effecten op grindbedden ten gevolge van aanrijking van de zeebodemmatrix met fijne sedimenten (mogelijk afkomstig van overvloed) vormen wel een leemte in de kennis en dienen verder onderzocht te worden.</li> </ul>

DISCIPLINE	EFFECT
<b>Lucht &amp; Klimaat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het aandeel van de <b>emissies</b> van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 ten opzichte van de totale emissies van de binnenlandse zeescheepvaart is beperkt, voor beide scenario's. Gezien bovendien de hoeveelheid te ontginnen materiaal in controlezones 1, 2 en 3 (in totaliteit) nagenoeg gelijk blijft ten opzichte van de huidige situatie en gezien de voortschrijdende dalende uitstoot van luchtverontreinigende componenten (door stelselmatige implementatie van diverse normen en vlootvernieuwing), kan aangenomen worden dat de impact van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de luchtkwaliteit eerder zal afnemen ten opzichte van de huidige situatie, of ten minste gelijk zal blijven. Het effect van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de luchtkwaliteit wordt daarom als gering negatief beoordeeld.</li> </ul>
<b>Geluid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het onderwatergeluid ten gevolge van <b>mariene aggregaatextractie</b> (het baggeren op zich) is bij gunstige weersomstandigheden tot op enkele kilometers van de bron significant hoger dan het aanwezig achtergrondgeluid. Het geluid van de sleephopperzuiger(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, is er geen sprake van een verhoging van het heersende geluidsklimaat, maar blijft de toestand ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd. Het effect van mariene aggregaatextractie (activiteit binnen de controlezones) op het geluidsklimaat onder en boven water wordt als gering negatief beoordeeld.</li> <li>De invloed van de <b>voorbijvarende sleephopperzuigers</b> op het huidige totale omgevingsgeluid boven en onder water is beperkt ten opzichte van de huidige scheepvaart. 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 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. Het effect van de scheepsbewegingen ten behoeve van mariene aggregaatextractie en van het lossen van de gewonnen mariene aggregaten op het geluidsklimaat wordt als verwaarloosbaar beoordeeld.</li> </ul>
<b>Zeezicht &amp; Cultureel erfgoed</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Er is geen sprake van een toename van de <b>verstoring van het zeezicht</b> door de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 gezien het gaat om een verderzetting van de reeds bestaande activiteit. 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 beschouwd.</li> <li>Mariene aggregaatextractie betekent een mogelijk verlies of mogelijke beschadiging van <b>maritiem cultureel erfgoed</b>. Mits maximale toepassing van de praktische aanbevelingen en maximaal gebruik van de praktische handleiding van het SeArch project (van zodra beschikbaar), wordt het effect als gering negatief beoordeeld.</li> </ul>
<b>Verenigbaarheid met andere activiteiten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Visserij</b> – 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 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 indirect effect is eveneens beperkt gezien in het BNZ tot op heden geen duidelijke algemene impact wordt waargenomen van aggregaatextractie op de demersale visgemeenschappen. Bijgevolg wordt het effect van mariene aggregaatextractie op de visserij als gering negatief beschouwd.</li> <li><b>Maricultuur (aquacultuur op zee)</b> – Mariene aggregaatextractie heeft mogelijke ecotoxicologische effecten op de (potentieel toekomstig) gekweekte organismen in de zones voor maricultuur door het potentieel vrijkomen van toxische stoffen bij de ontginningsactiviteit. Door de sterke</li> </ul>

DISCIPLINE	EFFECT
	<p>stroming van het zeewater treedt echter een zodanig snelle verdunning op dat het effect van mariene aggregaatextractie in het BNZ op de maricultuur als verwaarloosbaar beschouwd wordt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Scheepvaart</b> – De controlezones voor zand- en grindwinning vertonen geen overlap met de belangrijkste scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen. Wel kan er overal binnen de winningszones scheepstrafiek optreden. Dit gedeelde ruimtegebruik brengt een risico op aanvaringen tussen schepen met zich mee. Voor een bespreking en beoordeling van het risico op aanvaringen wordt verwezen naar het Hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten'.</li> <li>• <b>Baggeren en storten</b> – Er worden geen ruimtelijke conflicten vastgesteld tussen mariene aggregaatextractie en baggerwerkzaamheden (inclusief het storten van baggerspecie). Het effect wordt als verwaarloosbaar beoordeeld.</li> <li>• <b>Energie</b> – 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 geen effect op de stabiliteit van de windturbines en de mogelijke toekomstige energie-atollen verwacht.</li> </ul> <p>Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar effect op kabels en pijpleidingen, mits inachtneming van de geldende voorschriften en veiligheidsperimeters.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kustverdediging</b> – Mariene aggregaatextractie heeft een mogelijke directe impact (verhoogde golfimpact bij storm) en indirecte impact (kusterosie) op kustverdediging. Beide effecten worden als verwaarloosbaar 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.</li> <li>• <b>Militaire activiteiten</b> – Mariene aggregaatextractie heeft een verwaarloosbaar effect op militaire activiteiten, mits naleving van het verbod op de toegang tot de desbetreffende militaire zones tijdens aangekondigde oefeningen en andere militaire activiteiten.</li> <li>• <b>Toerisme en recreatie</b> – 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 beschouwd.</li> </ul>
<b>Veiligheidsaspecten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Scheepvaartveiligheid</b> – Voortbouwend op de besluiten van de MER's van 2006 en 2010 (Ecolas, 2006; IMDC, 2010) kan aangenomen worden dat de kans op het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 klein is. De toename van het risico op scheepsongevallen ten opzichte van de actuele situatie door het stijgende belang van controlezone 1 is verwaarloosbaar. Het effect van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 op de scheepvaartveiligheid wordt daarom als gering negatief beoordeeld.</li> <li>• <b>Risico op olieverontreiniging</b> – Er wordt besloten dat de kans op een olieverontreiniging zeer gering is. Het grootste gevaar op stranding van een olievlek is afkomstig bij een lozing in sectoren 3a en 2kb (bij hoge 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.</li> </ul> <p>Voor de avifauna, en mogelijks ook zeezoogdieren, zullen de belangrijkste korte termijn 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.</p>

## DISCIPLINE

## EFFECT

**CONCLUSIE**

De belangrijkste effecten van mariene aggregaatextractie hebben betrekking op de disciplines bodem, water en fauna & flora (macrobenthos).

- Doordat (intensieve) winning ingrijpt op het volume van de zandbanken (permanent effect op de bathymetrie, evenwel lokaal en niet-cumulatief), kan dit leiden tot een verstoorde morfologie en globale sedimentdynamiek. Op zijn beurt kan dit leiden tot veranderende stromingspatronen en afwijkende erosie/sedimentatiepatronen.
- 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. De tot op heden waargenomen biologische wijzigingen blijven evenwel beperkt.
- 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. Dit mogelijke indirecte effect op grindbedden vormt op heden een leemte in de kennis en dient verder onderzocht te worden.

Deze belangrijkste effecten worden als gering tot matig negatief beoordeeld. Bij scenario 1 (*business as usual*) worden enkele effecten een gradatie negatiever beoordeeld ten opzichte van scenario 2 (maximale spreiding). Bij scenario 1 zijn de ontginningsactiviteiten immers ruimtelijk meer geconcentreerd, waardoor diverse effecten een grotere kans op optreden hebben in vergelijking met scenario 2, waarbij de ontginning maximaal gespreid wordt. Zowel bij scenario 1 als bij scenario 2 blijven alle effecten evenwel steeds aanvaardbaar (maximaal matig negatief).

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 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 (Descriptor) zijn hierbij relevant: D1 (Biologische diversiteit), D2 (Niet-inheemse soorten), D4 (Mariene voedselketens), D6 (Integriteit van de zeebodem), D7 (Hydrografische eigenschappen), D8 (Verontreiniging) en D11 (Onderwatergeluid).

- **D1/D4/D6** – Omwille van de herdefiniëring van de sectoren van controlezone 2, het invoeren van een verbod voor grindwinning in controlezone 2 en de geleidelijke afname van het ontginbaar volume in controlezone 2 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 wel een leemte in de kennis en dienen verder opgevolgd te worden.

- **D6** – Voor descriptor D6 (integriteit van de zeebodem) 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.
  - In het nabije veld (ter hoogte van intensief ontgonnen zones) treden veelal sedimentologische wijzigingen op; er ontstaat een meer heterogeen habitat, 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. Voor dit aspect is een significante impact op de zeebodemintegriteit en het behalen van de Goede Milieutoestand voor D6 bijgevolg niet uit te sluiten.

Gezien de huidige heersende leemten in de kennis aangaande dit effect, is in eerste instantie verder onderzoek en monitoring aangewezen. Indien hieruit blijkt dat de integriteit van de zeebodem inderdaad in het gedrang komt, dient gezocht te worden naar milderende maatregelen.



DISCIPLINE	EFFECT
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>D2</b> – 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.</li> <li>• <b>D7</b> – Op basis van de effectbesprekingen binnen de disciplines 'Bodem', 'Water' en 'Fauna en Flora', 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 condities) verwacht wordt.</li> <li>• <b>D8</b> – Het optreden van een ongeval bij de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 klein is. 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.</li> <li>• <b>D11</b> – Globaal wordt besloten dat de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 geen positieve tendens zal veroorzaken in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaniveaus gezien er sprake is van een verderzetting van een bestaande activiteit. De mariene aggregaatextractie hypothekeert de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor descriptor D11 dus niet.</li> </ul>

## CUMULATIEVE EFFECTEN

In veel gevallen is het cumulatief effect **gelijk aan de som** van de effecten van de individuele activiteiten ( $1+1=2$ ). Een voorbeeld is het cumulatief effect op bodem van mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4.

In enkele gevallen is het cumulatief effect **kleiner dan de som** van de effecten van de individuele activiteiten ( $1+1>1$ ):

- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met storten van de baggerspecie: cumulatieve impact op bodem;
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4: cumulatieve impact op turbiditeit (water).

Ten slotte zijn er de diverse aspecten waarbij het cumulatief effect (mogelijk) **groter is dan de som** van de effecten van de individuele activiteiten ( $1+1<1$ ):

- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met bodemberoerende visserij: cumulatieve impact op bodem;
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met mariene aggregaatextractie in controlezone 4: cumulatieve impact van sedimentatie van de turbiditeitspluim (water);
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met alle andere relevante activiteiten: cumulatieve impact op macrobenthos (Fauna & Flora);
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met alle andere relevante activiteiten: cumulatieve impact op epibenthos & visgemeenschappen (Fauna & Flora);
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 in combinatie met alle andere relevante activiteiten: cumulatieve impact op geluid onder water (geluid) en op zeezoogdieren (Fauna & Flora);
- Mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 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 controlezones 1, 2 en 3, een verderzetting van een reeds bestaande activiteit betreft. De besproken cumulatieve effecten zijn op heden reeds aanwezig,

**DISCIPLINE****EFFECT**

en zullen naar aanleiding van de verderzetting van de mariene aggregaatextractie in controlezones 1, 2 en 3 (op nagenoeg dezelfde wijze, afgezien van enkele verschuivingen in het belang van bepaalde sectoren naar aanleiding van juridische randvoorwaarden en noden van de sector) niet of nauwelijks wijzigen in de toekomst. Er is dus geen sprake van een 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, 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 (2008). Milieueffectenrapport voor een offshore windturbinepark op de Bank Zonder Naam. Uitgevoerd in opdracht van Eldepasco NV. 302 + app.+ figuren. 05/10293/PV.
- ARCADIS Belgium (2011). Milieueffectenrapport Offshore windpark North Sea Power. Uitgevoerd in opdracht van Norther.
- ARCADIS Belgium (2012). Milieueffectenrapport Nemo Link. Uitgevoerd in opdracht van Elia Asset nv.
- ARCADIS Belgium (2013). Milieueffectenrapport van het ontwerp van marien ruimtelijk plan. Plan-MER uitgevoerd in opdracht van FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu, Dienst Marien Milieu.
- 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.
- 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 (2002-2015). Website van BMM, [www.mumm.ac.be](http://www.mumm.ac.be). Geconsulteerd op 03/11/2015.
- Boot, G. (2003). Oliedispersie studie ter hoogte van het C-Power windmolenpark op het Thorntonbank: Aanvullende scenario's. WL Delft Hydraulics. 11 pp.
- Braeckman, U., Pieter Provoost, Britta Gribsholt, Dirk Van Gansbeke, Jack J. Middelburg, Karline Soetaert, Magda Vincx, Jan Vanaverbeke (2010). Role of macrofauna functional traits and density in biogeochemical fluxes and bioturbation. Marine Ecology Progress Series 399, 173-186
- 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.
- DCMR Milieudienst Rijnmond, Bureau Lucht (2007). Voorstudie scheepvaartemissies in het Rijnmondgebied. Studie in opdracht van Havenbedrijf Rotterdam NV, 32 pp.
- De Backer, A., Moolaert, I., Hillewaert, H., Vandendriessche, S., Van Hoey, G., Wittoeck, J. & Hostens, K. (2010). Monitoring the effects of sand extraction on the benthos of the Belgian Part of the North Sea. ILVO-report, pp. 117.

- 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. (2014). 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. & 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 Jong, M. (2014). Deep large-scale sand extraction and ecological landscaping, shortterm impact results from the Rotterdam harbour Maasvlakte 2 borrow pit. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- 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), Oppervlaktedelfstoffen Problematiek in Vlaanderen. Proceedings GGG, Gent: 188-214.
- De Sutter, R. & Mathys, M. (2011). Results of the EIA. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- Declodt, 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., Hostens, K., Provoost, S., Stienen, E., Vanaverbeke, J. & Pirlet, H. (2015). Natuur en milieu. In: *Pirlet, H., Verleye, T., Lescauwae, 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. 57-76.*
- 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. (2008). De belangrijkste mijlpalen in het beheer van de zandwinning op zee. Studiedag zandwinning 2008.
- Degrendele, K., Detré, N., Moinet, C., Roche, M., Schotte, P., Trousson, J.-P. & Vandenreyken, H. (2005). Duurzaam beheer van de zandwinning op het Belgisch Continentaal Plat, federale Overheidsdienst Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, 20 pp.
- 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., De Mol, L., Roche, M., Schotte, P. & Vandenreyken, H. (2014a). Interactive presentation of the geographic information 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.
- Degrendele, K., Roche, M., De Mol, L., Schotte, P. & Vandenreyken, H. (2014b). 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.
- Delbare, D., Nevejan, N., Sorgeloos, P., Pirlet, H. & Verleye, T. (2015). Aquacultuur. In: *Pirlet, H., Verleye, T., Lescauwae, A.K., Mees, J. (Eds.), (2015). 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. 157-168.*
- 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., Moolaert, I., Polet, H., Rabaut, M., Stienen, E. & Vincx, M. (2008). WAKO: Evaluatie van de milieu-impact van WArrelneten boomKORvisserij op het Belgisch deel van de Noordzee: Eindrapport. ILVO-Visserij: Oostende, België. 185 pp. (+ Annexes).
- Derous, S., Verfaillie, E., Van Lancker, V., Courtens, W., Stienen, E.W.M., Hostens, K., Moolaert, 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' – SPSD 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.
- Desprez, M. (2008). Impact halieutique des extractions de sédiments marins sur le site d'extraction de Dieppe. Fréquentation halieutique et relations trophiques entre poissons et macrofaune benthique. Studiedag zandwinning 2008.
- Devriese, L., Maes, S., De Tender, C., Baeyen, S., Bekaert, K., Cremelie, P., Vandecasteele, D. & Robbens, J. (2014). DGGE fingerprinting for microbial community monitoring as a new tool for anthropogenic impact assessment 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.
- DG Leefmilieu (2012). Belgische Noordzee - Levend water! Biodiversiteit en Natura 2000 in het Belgische deel van de Noordzee. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 40 pp.
- Dienst Marien Milieu (2009). Beleidsplannen Beschermde Mariene Gebieden in het Belgische Deel van de Noordzee. FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu: Brussel. 69 pp.

- 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.
- 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, 12pp.
- 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.
- Ecolas NV (2007). Milieueffectenrapport Offshore windmolenpark Bligh Bank. Uitgevoerd in opdracht van Belwind NV. 719p.
- EMSA (2015). Annual overview of marine casualties and incidents 2015. 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., Vandenberg, 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 Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu (2010). Federaal Milieurapport 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., 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.
- 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 Acoustic Society of America*, 27:378.
- Hillewaert, H. & Maertens, B. (2003). Trends in the spatial distribution of macrobenthos along the Belgian coast. ICES WGEXT Report 2003, 93-95.
- Hitchcock, D.R. & Drucker, B.R. (1996). Investigation of benthic and surface plumes associated with marine aggregates mining in the UK. In : Boys, S.E., *et al.* (2003) – “Review of current state of knowledge of the impact of marine aggregate extraction – a UK perspective” European marine and sand gravel – shaping the future, EMSAGG Conference, 20-21/02/2003, Delft University, The Netherlands.
- Hostens, K., Moolaert, 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.
- 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.
- ITOPF (2015). Overzichtsstatistieken van accidentele olieverontreinigingen. Webpagina geconsulteerd op 12/01/2016. <http://www.itopf.com/knowledge-resources/data-statistics/statistics/>
- 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.
- Kleissen, F.M. (2003). Oliedispersie studie ter hoogte van het C-power windmolenpark op de Thorntonbank. W.L. Delft Hydraulics. 13 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. (2008). Internationale ontwikkelingen en perspectieven op het vlak van zand- en grindexploitatie. Studiedag zandwinning 2008.
- 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.
- MARIN (2010). Veiligheidsstudie offshore windpark 'North Sea Power'. Rapportnummer 23307.620/1. Rapport 18/08/2010.
- 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-IMDC (2013). Belgian Offshore Grid. Impact tugboat op veiligheid. I/RA/11413/13.226/MSM. Reductie van scheepvaartrisico's door stationering van een sleepboot bij Belgian Offshore Grid Elia. 27150-2-MSCN-rev.1.
- MARIN (2013). Veiligheidsstudie offshore windpark 'SeaStar'. Rapportnummer 25095-1-MSCN-rev.1
- MARIN-IMDC (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/.
- Mathys, M. (2010). Het onderwaterreliëf van het Belgisch deel van de Noordzee. De Grote Rede 26, Vlaams Instituut voor de Zee: 16-26.
- Mathys, M., Van Lancker, V., De Backer, A., Hostens, K., Degrendele, K. & Roche, M. (2011). Application for a sand extraction concession in exploration zone 4: Baseline studies of the hinderbanks and future impact monitoring. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- Mertens, T., Trouw, K., Vermander, J., Verwaest, T., Bolle, A. & De Rouck, J. (2011). An integrated master plan for Flanders future coastal safety. Study day Marine aggregate extraction 2011.



- Monballyu, M. & Pirlet, H. (2015). Toerisme en recreatie. In: *Pirlet, H., Verleye, T., Lescauwaet, 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. 207-216.*
- 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.
- Neyts, D., Maes, F., Merckx, J.-P. & Pirlet, H. (2015). Maritiem transport, scheepvaart en havens. In: *Pirlet, H., Verleye, T., Lescauwaet, A.K., Mees, J. (Eds.), Compendium voor Kust en Zee 2015: Een geïntegreerd kennisdocument over de socio-economische, ecologische en institutionele aspecten van de kus en zee in Vlaanderen en België. Oostende, Belgium, p. 77-100.*
- OSPAR (2000). Quality Status Report 2000 Region II - Greather 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.
- Pannekoek, A.J. & van Straaten, L.M.J.U. (1984). *Algemene Geologie*. Wolters-Noorhoff Groningen, ISBN 90 01 68975 2, 599 pp.
- Pieters, M., Strubbe, B., Van Dijck, M. & Pirlet, H. (2015). Maritiem en kunstgebonden erfgoed. In: *Pirlet, H., Verleye, T., Lescauwaet, 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. 179-192.*
- Pirlet, H., Verleye, T., Lescauwaet, A.K., Mees, J. (Eds.), (2015). *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. 157-168.*
- Phua, C., van den Acker, S., Baretta, M. & van Dalfsen, J. (2004). Ecological effects of sand extraction in the North Sea. 22 pp.
- PMSS (2010). Project Nemo Link - Desktop Study. In opdracht van National Grid International Ltd en Elia Asset. 117 pp.
- Polet H., Andersen B.S., Buisman E., Catchpole T.L., Depestele J., Madsen N. & Piet G. (2010). Studies and pilot projects for carrying out the Common Fisheries Policy. LOT 3: scientific advice concerning the impact of the gears used to catch plaice and sole. Report submitted to the Director-General for Fisheries and Maritime Affairs, European Commission
- Polet, H., Torreele, E., Pirlet, H. & Verleye, T. (2015). Visserij. In: *Pirlet, H., Verleye, T., Lescauwaet, 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. 141-156.*
- 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
- Raeymaekers, G. (2011). Natura 2001 – Implications for sand extraction on the Belgian Continental Shelf. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- 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., Vanden Eede, S. & Vincx, M. (2009). Monitoring of the effects of offshore wind farms on the endobenthos of soft substrates: Year-0 Bligh Bank and Year-1 Thorntonbank. pp. 61-91 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.*
- Roche, M., Degrendele, K., Milano, R., Schotte, P. & Vandenreyken, H. (2008). Synthèse des resultats de monitoring. Studiedag zandwinning 2008.
- 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.
- Roos, P.C. (2004). Seabed pattern dynamics and offshore sand extraction. Doctoraatsproefschrift, Universiteit Twente. 167 pp.
- Ruddick, K. & Lacroix, G. (2006). Hydrodynamics and Meteorology of the Belgian Coastal Zone (BCZ). In: *Rousseau, V., Lancelot, C. & Cox, D. (2006). Current Status of Eutrophication in the Belgian Coastal Zone, Presses Universitaires de Bruxelles, 122p.*
- 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., Degraer, S., Di Marcantonio, M., Van den Eynde, D., Van Lancker, V. & Pichot, G. (2011c). Results of the environmental impact study for the extraction of marine aggregates in exploration zone 4 in the Belgian part of the North Sea. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- 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.
- 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.
- Stolk, A. (2011). Maasvlakte 2: A first step to large scale sand extraction. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- 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.
- 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.
- Urick, 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 de Kerckhove, L. (2011). Sea-dredged sand in real terms. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- Van den Branden, R., De Schepper, G. & Naudts, L. (2014). Electronic Monitoring System (EMS) for sustainable management of sand and gravel resources. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- Van den Eynde, D., Francken, F., Lauwaert, B. & Norro, A. (2008). Bepaling van de volumetrische evolutie van Vlaamse zandbanken met behulp van metingen en numerieke modellering. Studiedag zandwinning 2008.
- Van den Eynde, D., De Sutter, R., De Smet, L., Francken, F., Haelters, J., Maes, M., Malfait, E., Ozer, J., Polet, H., Ponsar, S., Reyns, J., Van der Biest, K., Vanderperren, E., Verwaest, E., Volckaert, A. & Willekens, M. (2011). Evaluation of climate change impacts and adaptation responses for marine activities. Final Report. Brussels : Belgian Science Policy 2011 – 114 p.
- 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., Lauwaert, B., Martens, C. & Pirlet, H. (2015). Baggeren en storten. In: Pirlet, H., Verleye, T., Lescauwae, 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. 101-108.*
- Van Gaever, S. (2011). European Marine Strategy – Space for sand extraction. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- 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 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 Lancker, V. (2011). Influence of European Directives on monitoring. Study day Marine aggregate extraction 2011.
- 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, Monballiu, 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, SPSDII North Sea.
- Van Lancker, V., Verfaillie, E., Du Four, I., Mathy, S. 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. & Monballiu, 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., Monballiu, 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., Lauwaert, B., De Mol, L., Vandenreyken, H., De Backer, A. & Pirlet, H. (2015). Zand- & grindwinning. In: Pirlet, H., Verleye, T., Lescauwae, 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. 109-118*
- Van Lancker, V., Baeye, M., Evangelinos, D., Francken, F., Van den Eynde, D., De Mesel, I., Kerckhof, F., Norro, A. & Van den Branden, R. (2014a). 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., Francken, F., Terseleer, N., Van den Eynde, D., De Mol, L., De Tré, G., De Mol, R., Missiaen, T., Hademenos, V., Maljers, D., Stafleu, J. & Van Heteren, S. (2014b). Interactive management of marine resources in the southern North Sea, a long-term perspective. 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 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., Lescauwaet, 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.*
- Vanden Eede, S., Mathys, M., Haeren, P., Smits, M. & Sas, M. (2014). Offshore wind farms: sand as indispensable as wind. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- Vandenborre, S. (2014). Marine spatial plan: sand (extraction) in Belgium. Study day 'Which future for the sand extraction in the Belgian part of the North Sea?' 2014.
- 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.
- 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.
- VMM (2015a). Lozingen in de lucht 2000-2014 + bijlagen. Vlaamse Milieumaatschappij.
- VMM (2015b). Luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest. Jaarverslag Immissiemeetnetten – 2014. Vlaamse Milieumaatschappij.
- 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. IC ES Cooperative Research Report No. 247, 84 pp.
- Wijsman, J. & Anderson, J.B. (2004). Sandpit. WP 2.4: Ecological effects of sand extraction.
- Wouters, B., Depoorter, P., Pâris, T. & Pirlet, H. (2015). Militair gebruik. In: Pirlet, H., Verleye, T., Lescauwaet, 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. 229-238.*
- Zuhlke, R. (2001). Polychaete tubes create ephemeral community patterns: *Lanice conchilega* (Pallas, 1766) associations studied over six years. *J Sea Res* 46:261-272.

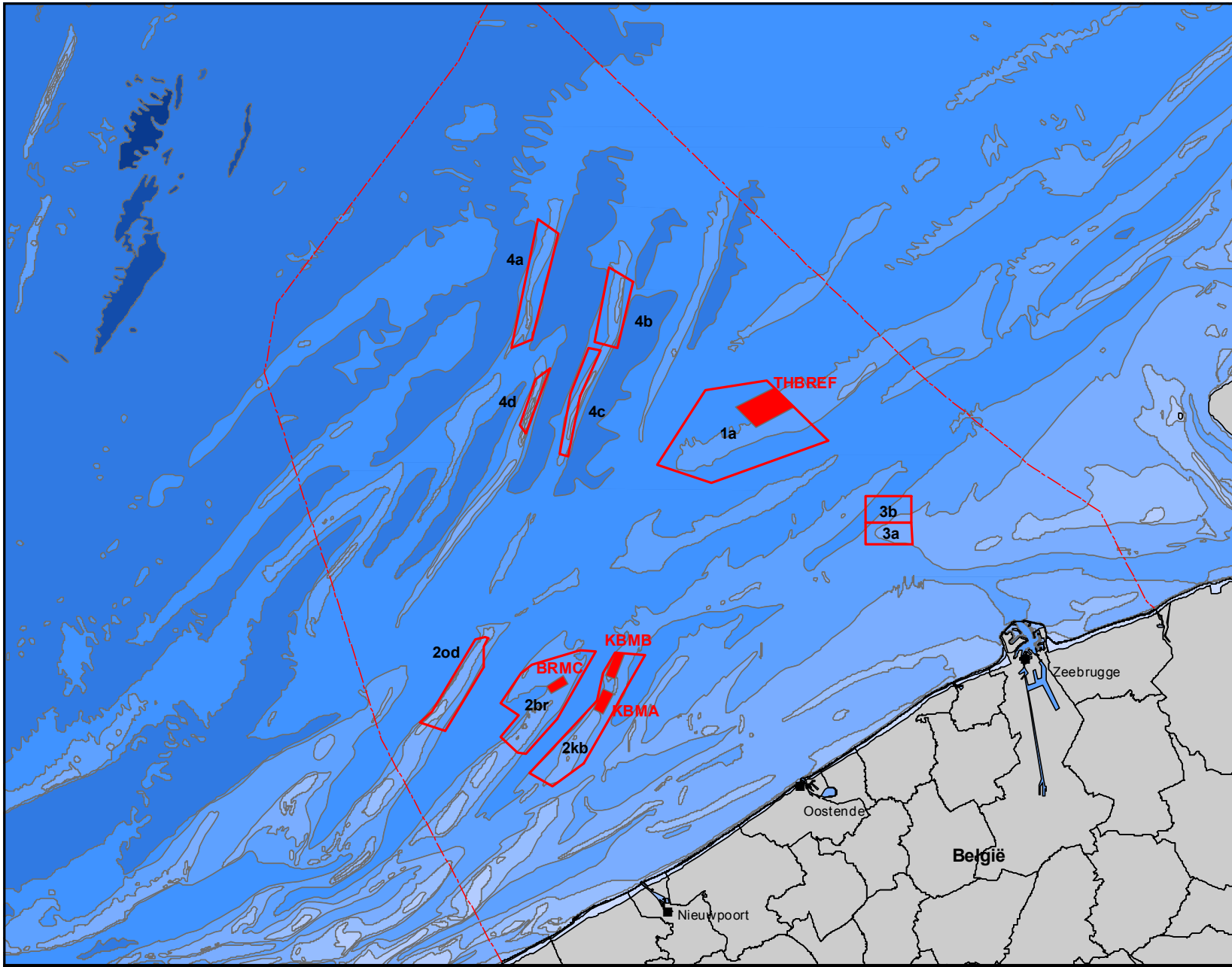


## KAARTEN

- Kaart 1: Ligging van de controlezones voor zand- en grindwinning binnen het Belgisch deel van de Noordzee
- Kaart 2: Natuurbeschermingszones in de Belgische mariene wateren







- Legende
- Controlezones zand- en grindwinning
  - Secties gesloten voor ontginning

Kaart<sup>o</sup> 1 | 05/2016

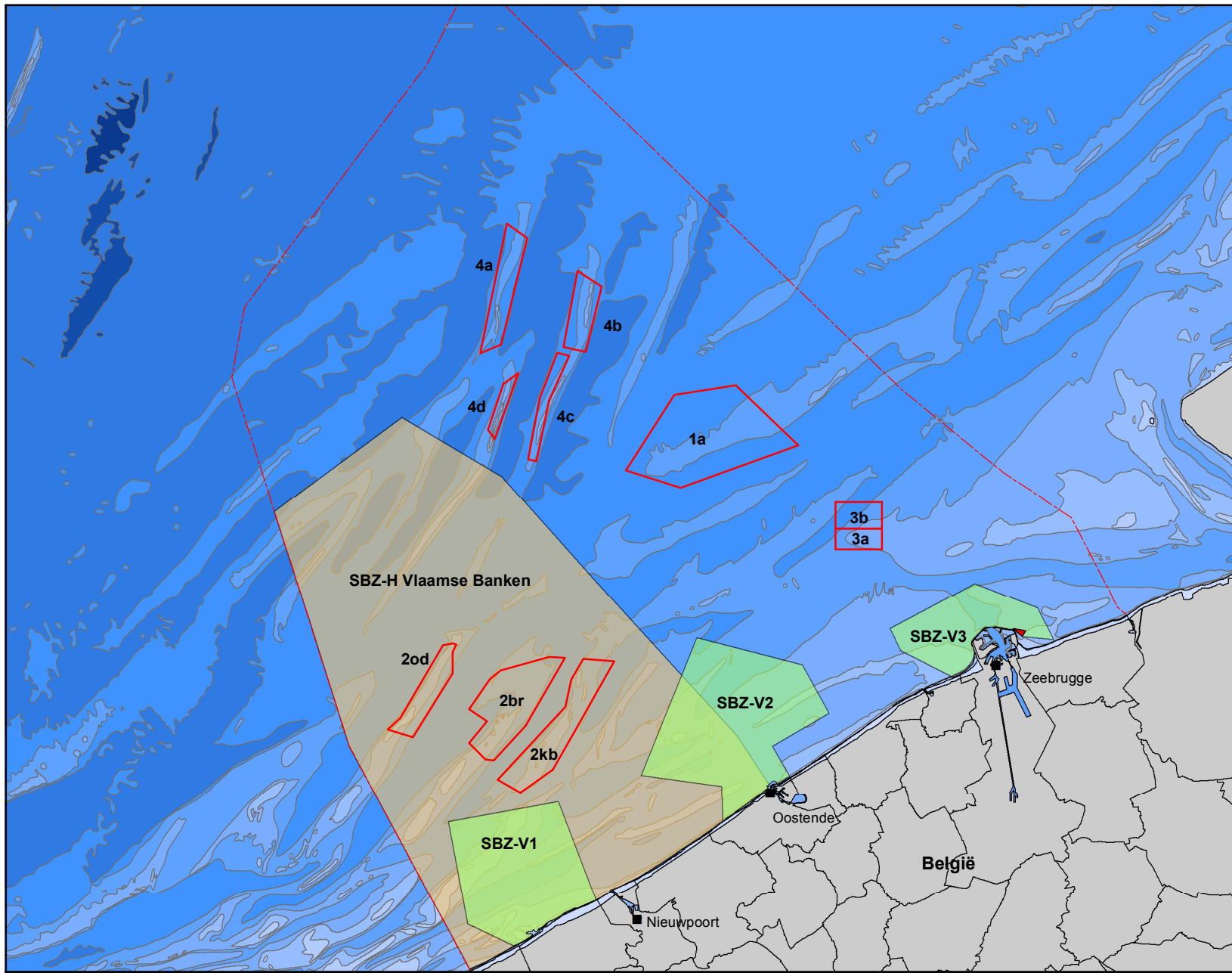


1:500.000

Controlezones zand- en grindwinning in de Belgische mariene wateren  
BE0115000765 - MER zand- en grindwinning







Legende

- Controlezones zand- en grindwinning
- Vogelrichtlijngebieden
- Habitatrichtlijngebied
- Gericht marien reservaat Baai van Heist

Kaart° 2 | 05/2016



1:500.000

Natuurbeschermingszones in de Belgische mariene wateren  
BE0115000765 - MER zand- en grindwinning

