

NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

1 DOEL EN VOorgenomen ACTIVITEIT

Belwind heeft initiatief genomen om op zee een offshore windpark te bouwen op de Bligh Bank. Met de realisatie van het windpark wordt invulling gegeven aan de doelstellingen van de overheid ten aanzien van duurzame energie (6% tegen 2010). Voordat met de bouw kan worden begonnen dient eerst een vergunning te worden aangevraagd. Ten behoeve van de besluitvorming over de aanvraag van de vergunning wordt de procedure voor de milieueffectrapportage met bijhorende milieueffectenbeoordeling doorlopen.

Om de milieubelangen een volwaardige plaats te geven bij de vergunningverlening, dient een milieueffectrapport (MER) te worden opgesteld. Dit MER dient ter onderbouwing van de vergunningaanvraag en zal zowel de bouw, de exploitatie, de ontmanteling als de kabellegging behandelen.

In deze MER zullen de milieueffecten van de basisvariant (een windmolenpark met in totaal 66 turbines van elk 5 MW) besproken worden doorheen alle hoofdstukken, en waar relevant een vergelijking worden gemaakt met het alternatieve scenario van een windmolenpark met 110 turbines van elk 3 MW.

In een afzonderlijk hoofdstuk zullen de cumulatieve effecten worden besproken van de drie momenteel actuele projecten rond windmolenparken in de Belgische Noordzee.

2 PROJECTBESCHRIJVING

Het doel van het project is het bouwen, onderhouden en exploiteren van een offshore windpark met een vermogen van ongeveer 330 MW voor de kust van België op de Bligh Bank. Deze capaciteit zou kunnen instaan voor het gemiddelde elektriciteitsverbruik van ongeveer 340.000 gezinnen.

De inrichtingsplannen voor het windpark die in de MER worden onderzocht zijn gebaseerd op respectievelijk een basisvariant bestaande uit 66 windturbines met een vermogen van 5 MW en een alternatieve variant bestaande uit 110 windturbines met een vermogen van 3 MW. Bij realisatie zal kunnen worden gekozen voor een windturbine uit het vermogensbereik van 3 MW tot 5 MW. De in dit MER behandelde varianten (basisvariant en alternatief) liggen dus aan de onder- en bovenkant van dit vermogensbereik. Dit geldt ook voor de technische eigenschappen van de windturbines en voor de overige technische voorzieningen voor het windpark. Algemeen kan worden gesteld dat de effecten van een windturbinekeuze binnen dit vermogensbereik niet ongunstiger zullen zijn dan de effecten van een 3 MW windturbine of een 5 MW windturbine voor het windpark. Het windpark zal kunnen worden uitgerust met 3- bladige of 2-bladige windturbines. Daarnaast wordt er 1 windmeetmast en 2 hoogspanningsstations voorzien. Vervolgens wordt de energie getransporteerd via 2 ondergrondse kabels hetzij naar Oostende, hetzij naar Zeebrugge. Eveneens wordt de nodige monitoring voor bewaking en besturing van het windturbinepark voorzien en de vereiste bebakening, verlichting en markering. Het windenergiepark zal in 2 jaar gebouwd worden en een levensduur van minimum 20 jaar hebben.

Voor de inplantingsplannen van de basisvariant 5MW en het alternatief 3MW wordt respectievelijk verwezen naar Figuur 2.1.1 en Figuur 2.1.2.

In de onderstaande tabel worden de belangrijkste technische kenmerken weergegeven van het toekomstige windturbinepark op de Bligh Bank.

Tabel 1.1.1: Synthese technische kenmerken windturbinepark Belwind nv

Onderwerp	Omschrijving
<i>Locatie</i>	
Situering	BLIGH BANK; buiten 12 mijlszone
Parkoppervlakte	35,4 km ²
Waterdiepte	minimaal 15 m, maximaal tot ca. 37 m
<i>Fundering windturbines</i>	
Ofwel monopaal of jacket-vakwerk	Palen uit dikwandig staal worden ca. 30m in de zeebodem geheid.
Ofwel gravitaire fundering	De fundering uit gewapend beton wordt geprefabriceerd op land en vanaf het schip of ponton neergelaten op de vooraf vlak gemaakte zeebodem.
Voor alle funderingstypes	Rond de fundering wordt steeds een erosiebescherming aangebracht.
<i>Windturbines</i>	
Vermogen	3 of 5 MW per turbine; 330 MW voor het volledige park
Aantal	110 of 66 stuks
Ashoogte	70 of 90 meter (ten opzichte van HAT)
Rotordiameter	90 of 126 meter
Prognose Productie	1.129.600 of 1.282.400 of MWh/jaar
<i>Elektrische infrastructuur</i>	
Parkkabels binnen het windturbinepark	Vermogenkabels 33 kV Kabellengte : ca. 63,5 of 50,3 km Aanlegdiepte kabels : ca. 1m in de zeebodem
Transformatorstation	transformatoren 33/150 kV
Kabels naar land	2 vermogenkabels 150 kV Kabellengte op zee: 2 x ca. 50 km (optie Zeebrugge) of ca. 55 km (optie Oostende) tussen hoogspanningsstations en land Kabeltracé's : zie figuren Aanlegdiepte kabels : ca. 1 m in de zeebodem;
Geraamde transportverliezen	Ca 3 % (vanaf windturbines tot aanlanding)
<i>Exploitatie</i>	
Remote control windturbinepark	Controle van op land, locatie nog te bepalen
Frequentie gepland onderhoud	1 keer per jaar;
Logistiek – toegang naar windturbinepark	Vanuit BELWIND. Logistieke on shore basis (locatie nog te bepalen). Transporten naar het windturbinepark per boot

3 ALTERNATIEVEN

NAAR LOCATIE VAN HET WINDMOLENPARK

Er zijn geen alternatieven naar locatie. Er is een unieke zone waarvoor een concessie wordt aangevraagd en waarbinnen het windmolenpark zich situeert.

NAAR VERMOGEN EN CONFIGURATIE VAN HET WINDMOLENPARK

Op basis van de morfologische eigenschappen van de Bligh Bank en op basis van de heersende winddynamiek zijn een aantal alternatieven overwogen die werden afgewogen op de volgende criteria:

- Maximale energieproductie;
- Economische overwegingen;
- Stand van de techniek;
- Veiligheid.

Dit heeft geleid tot twee duidelijke alternatieven qua vermogen en configuratie:

- Een basisvariant met een opstelling bestaande uit 66 turbines van 5 MW;
- Een alternatieve variant met een opstelling bestaande uit 110 turbines van 3 MW.

Met de beide inrichtingsalternatieven worden de boven- en ondergrens voor het bij realisatie te selecteren windturbinevermogen bepaald. Met het windturbinevermogen verandert, als hiervoor aangegeven, ook het aantal windturbines en dus de inrichting van het windpark.

NAAR FUNDERINGSTYPE VAN DE WINDMOLEN

Diverse alternatieven qua funderingstype worden overwogen en komen in aanmerking voor beide alternatieven inzake vermogen en configuratie. Het type fundering is uiteraard afhankelijk van de locatie (zeebodem, waterdiepte) en de belastingen van de windturbine en de waterbewegingen (golven, stroming). Voor de offshore locaties op de Noordzee komen in principe verschillende funderingstypen in aanmerking: monopaal, jacket-vakwerk en een gravitaire fundering.

Rekening houdend met de op dit ogenblik beschikbare gegevens betreffende bodemgesteldheid, wordt de monopaalfundering voor de beoogde locatie de best beschikbare technologie geacht. Grondig bodemkundig onderzoek ter plaatse, inclusief proefboringen, zullen de definitieve keuze beïnvloeden.

NAAR KABELTRACÉ TUSSEN WINDMOLENPARK EN LAND

Voor het windmolenpark worden 2 kabeltracés vooropgesteld, die worden overwogen voor elk van de hierboven geschetste alternatieven qua vermogen en configuratie. De aanlandingspunten zijn respectievelijk:

- Aanlanding te Oostende: ca. 55 km;
- Aanlanding te Zeebrugge: ca. 50 km.

Volgens de oriëntatiestudie van ELIA is de netkoppeling van het windturbinepark zowel op het onderstation Oostende-Slijkens als dat van Zeebrugge mogelijk. Beide tracés lopen gelijk tot op een bepaald punt waar er een splitsing is, respectievelijk naar Oostende en naar Zeebrugge. Hierbij wordt (zie Figuur 1.2.2) duidelijk dat:

- Voor de optie "aanlanding te Oostende": de speciale beschermingszone SBZ-2 (Oostende) wordt doorkruist;

- Voor de optie "aanlanding Zeebrugge": de speciale beschermingszone SBZ-3 (Zeebrugge) wordt doorkruist, het gericht marien reservaat "Baai van Heist" en de speciale zone voor natuurbehoud "Vlakte van de Raan" (SBZ-H) worden niet doorkruist.

4 EFFECTBEOORDELING

In deze paragraaf worden de belangrijkste resultaten van de effectbeoordeling samengevat per discipline.

4.1 BODEM

4.1.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

Het concessiegebied ligt ter hoogte van de Bligh Bank. De Bligh Bank bevindt zich buiten de 12 mijls zone; de rand van het windmolenpark bevindt zich op een afstand van ongeveer 42 km van de kust. Het concessiegebied paalt aan de oostelijke zijde aan de Nederlandse territoriale wateren (zie Figuur 1.2.1). De Bligh Bank ligt ongeveer 10 km noordelijker dan de Bank zonder Naam. Bathymetrisch bevindt het onderzoeksgebied zich tussen 15 en 37 m diepte.

De Bligh Bank maakt een hoek van ca. 40° met de kustlijn. De Bligh Bank is de meest lineaire bank van de Hinderbanken groep en is ongeveer 23 km lang en 1,5 km breed (op basis van de 20m isobath) terwijl de bank zelden boven de 10m isobath uitsteekt (Deleu, 2001). De bank ligt in de richting ZZW-NNO; het NNO-einde is afgerond terwijl het ZZW-einde eerder langgerekt is. De bank is grotendeels asymmetrisch met de steile flank naar het oosten. Er komen groten duinen voor, die zich naar de kamlijn van de bank toe buigen.

Er treedt een circulatie rond de Bligh Bank van het sediment op in tegenwijzerzin. Er is geen duidelijke dominantie van de vloedstroming t.o.v. de ebstroming of omgekeerd, waardoor er geen migratie optreedt van de Bank in een bepaalde richting.

Het tertiair substraat van het westelijk deel van het BDNZ is de Formatie van Kortrijk (Y1), terwijl het oostelijk gedeelte op de jongere dagzomende leden van de Formaties van Tielt (Y2), Aalter (L), Maldegem (M) en Zelzate (P) gesitueerd is. De Bligh Bank doorloopt over een afstand van ca. 15 km vanaf zijn uiterst zuidwestelijke punt tot de oostgrens van het BDNZ de volledige vernoemde tertiaire sequentie. De dikte van het quartair dek loopt op tot net 20 m op de uiterste top van de Bligh Bank. In de geulen aan de voet van de bank valt de dikte terug tot minder dan 2,5 m.

Op de Bligh Bank komt er zand voor met gemiddelde korrelgrootte tussen 300-350 µm. Ten NW van de bank komt er een iets grovere zandfractie voor, tot 0.5 mm (Deleu, 2001). Het silt- of kleigehalte is telkens te verwaarlozen (< 0.2 %). De grindfractie is < 5 %. In de geul tussen de Bank Zonder Naam en de Bligh Bank loopt een brede strook sterk grindhoudend zand (fractie > 2 mm), alsook tussen de Bligh Bank en de Oosthinder. Algemeen komt grind voornamelijk in de geulen voor.

Er kan verwacht worden dat de chemische bodemkwaliteit van de Bligh Bank goed is, o.a.; wat zware metalen en TBT betreft.

Door de klimaatsverandering zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de morfologie van het BDNZ. Zelfs binnen de termijn van de exploitatie zullen al veranderingen merkbaar zijn. Naast veranderingen in de algemene gemiddelde waarden van bijvoorbeeld zeespiegel, temperatuur, etc., wordt er een toename verwacht in de extreme klimaatsgebeurtenissen. Er zijn geen andere mariene activiteiten (windturbineparken op andere banken, zandwinning, transport, dumpen van baggerspecie, ...) op het BDNZ waarvan een effect in de toekomst kan verwacht worden op de Bligh Bank en het windturbinepark dat daar zou gebouwd worden.

4.1.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

CONSTRUCTIEFASE

Bij gebruik van een monopilefundering of jacket-vakwerk wordt er geen zand verwijderd maar wordt de paal ingeheid in de bodem. Het enige effect is dat de geologische lagen tot een diepte tussen circa 15 en 40 m (monopile) en 20-30 m (jacket-vakwerk) in de onmiddellijke omgeving van de paal gecompacteerd (verdicht) worden.

Per windturbine wordt ca. 38.400 m³ (3MW-turbine) of 57.940 m³ (5MW-turbine) zand uitgegraven, waarvan respectievelijk 4 of 6 % zal worden hergebruikt voor opvullen van de gravitaire fundering. Voor het aanwenden van het zandoverschot wordt voorgesteld dit zandoverschot te stockeren binnen het concessiegebied (totale stockage van ca. 4.000.000 m³ zand voor een windmolenpark met de 3MW turbines en 3.600.000 m³ zand voor het windmolenpark met de 5MW turbines).

Het zandoverschot – enkel relevant bij gravitaire funderingen - moet gestockeerd worden op een locatie zodat de globale morfodynamiek van het gebied zo minimaal mogelijk wordt gewijzigd. Het bepalen van de optimale locatie voor stockage van het zandoverschot is omwille van onvoldoende kennis over de dynamiek van het sediment niet eenduidig uit te voeren. De stortlocatie wordt best zo dicht mogelijk bij de te installeren windturbines gekozen en ten ZW van de windturbines. De optie om te stockeren per turbine moet – ondanks een relatief grotere oppervlakte-inname – vanuit morfologisch oogpunt zeker overwogen worden.

De impact van de aanleg van de kabels is niet significant. De kans op een significante verontreiniging van de bodem is bijzonder klein.

EXPLOITATIEFASE

Hoewel er lokaal ter hoogte van de windturbines een verstoring zal optreden van het natuurlijke sedimenttransport (zie verder), zal dit amper enig effect hebben op de globale natuurlijke processen op de Bligh Bank. Daarvoor is immers het effect van elke constructie – door de aanwezigheid van de erosiebescherming – te gering en de afstand tussen de windturbines te groot. Dit geldt ook voor de kabels.

Het is duidelijk dat de lokale erosie bij een fundering zonder erosiebescherming zo groot zou zijn, dat het effect moet gemitigeerd worden en zelfs de stabiliteit van de gehele constructie op lange termijn zou kunnen ondermijnen. Daarom wordt door de initiatiefnemer onmiddellijk erosiebescherming voorzien bij elk type fundering. Een erosiebescherming bestaat uit een ring van stenen rondom de fundering. Het spreekt voor zich dat de grotere afmetingen bij gravitaire funderingen een grotere erosiebescherming vereisen dan bij paalfunderingen. De dimensies van de voorgestelde erosiebeschermingen zijn voor de monopile of jacket-vakwerk voldoende t.o.v. de hypothetische dimensies van een erosieput zonder bescherming; bij de gravitaire fundering is er hierover enige onzekerheid door het gebrek aan wetenschappelijke kennis. De erosie zal zich weliswaar verplaatsen naar de grenszone tussen de zeebodem en de erosiebescherming, in stroomafwaartse richting (secundaire erosie) maar in veel geringere mate. Hoewel de erosiebescherming op zich een lokale heterogeniteit vormt t.o.v. de zandige zeebodem, is het aanbrengen van de erosiebescherming aanvaardbaar voor het milieu.

De kabels worden voldoende diep gelegd (minimum 1 m, zelfs 4 m in de vaargeulen) zodat de kans dat een kabel bloot komt te liggen, vrij gering is. Bovendien wordt het kabeltracé jaarlijks gemonitord, om een eventueel vrijkomen van de kabel tegen te gaan.

Net zoals bij de inrichtingsfase, is er geen enkele aanleiding dat de exploitatie zal leiden tot verontreiniging van de bodem.

Er is weinig verschil in effect tussen de basisvariant (5MW) en het alternatief (3MW).

ONTMANTELINGSFASE

De effecten die kunnen optreden tijdens de ontmantelingsfase hebben grotendeels dezelfde aard en omvang dan de potentiële effecten tijdens de constructiefase.

De keuze over het al dan niet verwijderen van de erosiebescherming en de kabels kan op het einde van de exploitatie bepaald worden en zal gebaseerd kunnen zijn op een vergelijking tussen de effecten die verwacht worden als gevolg van de verwijdering en de effecten bij achterlaten van de materialen. De monitoringresultaten kunnen hierbij van belang zijn. Bij het besluit tot verwijdering zal tevens bepaald kunnen worden of en op welke wijze correctie van het bodemprofiel wenselijk is. Met betrekking tot kabels wordt opgemerkt dat niet meer gebruikte kabels in het algemeen werden verlaten.

4.1.3 Milderende maatregelen

Op het kabeltracé moet bij overkruisingen van andere leidingen, waarbij de minimale aanlegdiepte niet kan behaald worden, een extra bescherming aangebracht worden. Dit kan geschieden met dezelfde breuksteen die aangewend wordt voor de erosiebescherming op het turbinepark.

4.2 WATER

4.2.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

De stroming van het Noordzeewater wordt dus enerzijds veroorzaakt door de getijdenwerking (dominerende component), anderzijds door windeffecten of eventueel densiteitverschillen. De meest extreme situaties (grote stroomsnelheden en extreme waterniveaus) ontstaan wanneer een storm samenvalt met een springtij.

De waterdiepten variëren tussen 15 en 37 m, dus er zijn in het projectgebied vrij aanzienlijke verschillen in waterdiepte. Er treden significante golfhoogten op tussen 3 en 6 m, corresponderend met golfperioden tussen 0,4 en 2,2 s (RIKZ, 2007). De halfdagelijkse eb- en vloedcyclus voor de Belgische kust veroorzaakt een variatie in waterdiepte die meer dan 5 m kan bedragen.

De optredende watersnelheden bevinden zich grotendeels in het spectrum tussen 0,25 en 0,95 m/s. De residuele gemiddelde (oppervlakkige) watersnelheid bedraagt ongeveer 0,55 – 0,57 m/s. Oppervlakkige stromingen zijn duidelijk getijde gebonden waarbij de (uit het ZW komende) vloedstroom domineert boven de ebstream die uit het NO komt. De stroming komt, gedreven door de getijdenwerking en overheersende winden, ter hoogte van het projectgebied hoofdzakelijk uit het ZZW en daarnaast ook uit het NNO.

De gemiddelde watertemperatuur in het BDNZ (Belgisch Deel van de Noordzee) is ongeveer 11 °C. Er treden seizoenale variaties op met een grootte-orde van 8 à 9 °C ten opzichte van de gemiddelde temperatuur. De saliniteit in het BDNZ bedraagt ongeveer 31-35 mg/kg.

Men kan voor de Bligh Bank aannemen dat de natuurlijke concentraties aan zware metalen relatief laag zijn. De belangrijkste organotinverbinding is tributyltin (TBT). Het is een biocide dat in het aquatische milieu als "antifouling" gebruikt wordt. De concentratie tributyltin offshore bedraagt <1 ng/l. Bunkerolie en smeerolie zijn de belangrijkste bronnen van olievervuiling in de Noordzee. De olielozing afkomstig van boringen voor de offshore olie- en gasindustrie is over de laatste 10 jaar sterk gereduceerd (tot meer dan 80 %). De menselijke invloed op de nutriëntenbalans is voornamelijk merkbaar ter hoogte van de kustzone en minder detecteerbaar ter hoogte van de zandbanken.

De turbiditeit of helderheid van het zeewater wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend (in suspensie) materiaal in het water. Specifieke informatie voor de Bligh Bank werd niet teruggevonden, maar er kan worden aangenomen dat gemiddelde concentraties zeker lager dan 10 mg/l bedragen.

Door de klimaatsverandering zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de chemische eigenschappen van het zeewater. Zelfs op de termijn van de exploitatie-periode zullen al veranderingen merkbaar zijn. Zo wordt bijvoorbeeld een algemene zeespiegelstijging ten gevolge van het broeikas-effect verwacht van maximum 0,9 m in de periode 1990-2100. Naast veranderingen in de algemene, gemiddelde waarden van bijvoorbeeld zeespiegel, temperatuur, etc. wordt er een toename verwacht in de extreme klimaatsgebeurtenissen.

Verder 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 rivier, etc. een positieve dalende trend moeten tonen in de toekomst. Er zijn geen andere mariene activiteiten (windturbineparken op andere banken, zandwinning, transport, dumpen van baggerspecie, ...) op het BDNZ waarvan een effect in de toekomst kan verwacht worden op de Bligh Bank en het windturbinepark dat daar zou gebouwd worden.

4.2.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

CONSTRUCTIEFASE

Tijdens de inrichtingsfase – zowel voor de plaatsing van de kabels als van de windturbines - treden geen effecten op de hydrodynamica op, ongeacht het type fundering.

Analoog als voor zware metalen, is de potentiële impact van het vrijkomen van organische pollutanten uit de bovenste sedimentlaag tijdens de inrichting vrij gering. Aangezien de Noordzee aangeduid is als een speciale zone (volgens MARPOL 73/78) voor afval sinds 1991 en voor olie sinds 1999 resulteert deze activiteit niet in lozingen van afval of olie. Het baggeren kan een kleine tijdelijke toename van nutriënten in de waterkolom veroorzaken. De aangroeiwerende verf op de schepen die wordt aangebracht tijdens de inrichtingsfase is, TBT-vrij. Op temperatuur, opgeloste zuurstof, saliniteit wordt geen invloed verwacht.

Tijdens de constructie van de fundering zal een lokale verhoging van de turbiditeit kunnen vastgesteld worden, zowel bij het inheien van palen (monopaal, jacket-vakwerk) als bij het baggeren en terugstorten van zand (gravitaire fundering). Normaliter zal er gewerkt worden bij rustige (weinig stroming) weersomstandigheden, waardoor kan verondersteld worden dat de natuurlijke turbiditeit laag is. Dit betekent eveneens dat de bezinking van het opgewoelde sediment relatief snel zal optreden en in een geringe straal rondom de activiteiten. De constructie van de fundering zal, voor elke uitvoeringswijze en type fundering, een lokale en tijdelijke verhoging van de turbiditeit veroorzaken met, in vergelijking met turbiditeitsconcentraties die van nature optreden tijdens stromen, een verwaarloosbaar effect.

De impact (verhoging van de turbiditeit) wordt – voor beide typen kabels en uitvoeringswijzen – als zeer tijdelijk en lokaal beoordeeld.

Er is weinig verschil in effect tussen de basisvariant (5MW) en het alternatief (3MW). Bij het alternatief zal er meer turbiditeit optreden omdat er meer turbines geplaatst worden.

EXPLOITATIEFASE

Er is geen significante invloed van een windturbineconstructie op de stroming, noch van de ondergronds liggende kabels.

Er is geen langetermijn effect op de waterkwaliteit te verwachten. De kans op een accidentele lozing met acuut effect op de waterkwaliteit wordt als zeer gering beschouwd.

Op een niet-significante lokale turbiditeit na vlakbij de fundering door het opwoelen van zand vlakbij de bodem, veroorzaakt de activiteit geen effect op de turbiditeit tijdens de exploitatie, ongeacht het type fundering. Ook de ondergrondse kabels hebben geen invloed op de turbiditeit.

Er is weinig verschil in effect tussen de basisvariant (5MW) en het alternatief (3MW).

ONTMANTELINGSFASE

De effecten tijdens de ontmantelingsfase (die bestaat uit het verwijderen van de palen en het eventuele verwijderen van de erosiebescherming en ondergrondse kabels) zullen gelijkaardig zijn als in de inrichtingsfase. Voor de meeste effecten zal de impact bovendien geringer zijn dan tijdens de inrichtingsfase.

4.2.3 Milderende maatregelen

Als onderdeel van het globale veiligheidssysteem, dient er een duidelijke procedure beschikbaar te zijn die beschrijft op welke manier en door wie acties worden ondernomen op het moment dat er tijdens de inrichting, exploitatie of ontmanteling een ramp ontstaat met nadelige gevolgen voor de waterkwaliteit (vb. olielek).

4.3 KLIMATOLOGISCHE FACTOREN EN ATMOSFEER

4.3.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

België kent een gematigd zeeklimaat, met een koele zomer en een zachte winter. Op zee worden gelijkaardige kenmerken waargenomen, maar er heerst een meer constant windklimaat en een hogere windsnelheid. De meest voorkomende windrichting voor de Belgische kust is (W)ZW. De windsnelheid neemt toe met de hoogte boven de waterspiegel. Op een hoogte van 100 meter boven de zeespiegel ligt de windsnelheid gemiddeld tussen 8,5 en 10 m/s.

Met betrekking tot het globale klimaat zijn in het kader van dit project vooral het broeikaseffect en de opwarming van de aarde van belang. De stijging van de atmosferische concentraties aan CO₂, CH₄ en N₂O is veruit de belangrijkste oorzaak van de opwarming van het klimaat. Om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen moet er omgeschakeld worden naar milieuvriendelijke energie, zoals zonne-energie, biomassa-energie, windenergie,

Met betrekking tot de luchtkwaliteit zijn de relevante parameters CO, NO_x SO₂ en PM10 (stof). De luchtkwaliteit voldoet ter hoogte van de Belgische kust ruimschoots aan de kwaliteitsdoelstellingen voor deze parameters. CO₂ is zoals eerder werd aangehaald vooral belangrijk met betrekking tot het broeikaseffect.

Bij de autonome ontwikkeling kan gesteld worden dat:

- De emissies, die een gevolg zijn van het materiaalgebruik, de constructie en ontmanteling van het windturbinepark niet zullen plaatsvinden en er bijgevolg ook geen tijdelijke beïnvloeding zal zijn van de lokale luchtkwaliteit als gevolg hiervan;
- De vermeden emissies als gevolg van de elektriciteitsproductie door het windturbinepark wel zullen gerealiseerd worden.;
- De atmosferische CO₂-concentraties verder zullen toenemen;

- Door het Intergovernmental Panel on Climate Change tijdens de volgende 2 decennia een opwarming van 0,2 °C per decennium verwacht wordt, een waarde die overeenstemt met de opwarming die op dit ogenblik wordt waargenomen. De verwachtingen over de gemiddelde wereldwijde opwarming tegen 2100 zijn sterk afhankelijk van de emissiescenario's die men bekijkt. Vergeleken met de periode 1980-1999 wordt de verwachte opwarming geschat op 1,8 tot 4,0 °C.

4.3.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

4.3.2.1 Constructiefase

Tijdens de constructiefase moet niet enkel rekening gehouden worden met de eigenlijke bouw van het windturbinepark, maar ook met de winning van de grondstoffen die noodzakelijk zijn voor de productie van de verschillende onderdelen van de windturbines. Deze fase omvat verder ook de productie van de onderdelen, de premontage van de windturbines en onderdelen in een nabijgelegen haven (in dit geval Zeebrugge of Oostende), het transport naar de Bligh Bank en de eigenlijke constructie van het windturbinepark.

De energieconsumptie en daaraan gerelateerde emissies zijn het grootst tijdens de periode van het winnen van de grondstoffen tot en met de productie van de turbineonderdelen.

De impact op de luchtkwaliteit zal het grootst zijn voor de alternatieve variant, maar zal in beide gevallen beperkt blijven.

De emissies ten gevolge van scheepvaart zullen slechts een zeer beperkte invloed hebben op de lokale luchtkwaliteit ter hoogte van het Kanaal.

4.3.2.2 Exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase zal er een beperkt energieverbruik zijn voor inspectie en onderhoud van het turbinepark.

Het belangrijkste effect tijdens de exploitatiefase zijn echter de vermeden emissies op het land als gevolg van het feit dat de geprognosticeerde netto elektriciteitsproductie van het windturbinepark (983 (3 MW) – 1.120 (5 MW) GWh/jaar) niet door middel van klassieke, al dan niet in combinatie met nucleaire, productie dient te worden opgewekt.

De jaarlijks vermeden emissies, berekend op basis van de emissiefactoren voor klassieke productie, bedragen 3,5 tot 4 % van de emissies door klassieke productie in België voor alle polluenten. De jaarlijks vermeden emissies, berekend op basis van de emissiefactoren voor klassieke in combinatie met nucleaire productie, bedragen 2,1 tot 2,4 % van de emissies door klassieke productie in België voor alle polluenten.

Tegen 2010 worden aan België emissieplafonds voor SO₂ en NO_x opgelegd van respectievelijk 99.000 en 176.000 ton/jaar (2001/81/EG). De vermeden emissies, berekend op basis van de emissiefactoren voor klassieke productie, bedragen respectievelijk 1,04 tot 1,19 % van het emissieplafond voor SO₂ en 0,55 tot 0,62 % van het emissieplafond voor NO_x, wat significant is. De Kyoto doelstelling voor België is een reductie van de uitstoot van broeikasgassen tot 130,5 miljoen ton CO₂ equivalent tegen 2010. De vermeden emissies, berekend op basis van de emissiefactoren voor klassieke productie, bedragen 0,56 tot 0,64 % van dit plafond, wat significant is.

Indien de elektriciteitsproductie door dit windturbinepark effectief aanleiding zou geven tot een equivalente vermindering van de elektriciteitsproductie op land door middel van klassieke thermische

productie, zal dit leiden tot een significant positief effect met betrekking tot de invloed op de luchtkwaliteit op het land.

Het windturbinepark zal slechts in zeer kleine mate bijdragen tot de reductie van de uitstoot van broeikasgassen op wereldschaal, maar zal een meetbare bijdrage leveren op Belgisch vlak. De effecten die deze reductie van broeikasgasemissies met zich mee kunnen brengen, zoals op de temperatuur van de aarde en op het zeewaterpeil, zullen te klein zijn om ze correct in te schatten. Effecten op het voorkomen van extreme situaties (stormen, strenge winters, hete zomers, ...) zijn nog veel moeilijker in te schatten, maar zullen even klein zijn.

De effecten van het windturbinepark op het lokale windklimaat zullen beperkt blijven tot zeer lokale effecten in het windturbinepark. De windsnelheid wordt beïnvloed door het windturbinepark tot ongeveer 3 km na de laatste windturbines.

Het effect van de warmte-afgifte van de ingegraven kabel op het lokaal temperatuursklimaat zal beperkt blijven tot de zeer nabije omgeving in de bodem (maximaal enkele meters).

4.3.2.3 Ontmantelingsfase

De ontmantelingsfase heeft een positieve invloed op het energieverbruik in de levenscyclus van een windturbine omdat ca. 80% van het turbinemateriaal kan worden hergebruikt. De winning van nieuwe grondstoffen en de hieraan verbonden emissies worden hierdoor beperkt.

De impact op de luchtkwaliteit als gevolg van emissies van vaartuigen die worden ingezet bij de ontmanteling is zoals in de constructiefase lokaal (ter hoogte van de locatie waar de windturbines staan), beperkt in de tijd en zeer beperkt in vergelijking met de totale emissies door scheepvaart in het Kanaal, zodat niet voor een significante impact op de luchtkwaliteit dient gevreesd te worden.

4.3.3 Milderende maatregelen

Globaal gezien zijn de windturbines verantwoordelijk zijn voor een significante reductie in vergelijking met de emissies van klassieke centrales op land wat zowel op het vlak van de luchtkwaliteit als met betrekking tot de beperking van de emissie van broeikasgassen zeer positief is. De jaarlijks vermeden emissies, berekend op basis van de emissiefactoren voor klassieke productie bedragen 3,5 % (3 MW) tot 4 % (5 MW) van de emissies door klassieke productie in België voor alle pollutanten. Bovendien is de impact van het project op de luchtkwaliteit tijdens de constructie- en ontmantelingsfase en op het windklimaat en het sediment rondom de kabels tijdens de exploitatiefase beperkt, zodat er zich geen mitigerende maatregelen of compensaties opdringen.

4.4 GELUID EN TRILLINGEN

4.4.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

Ten behoeve van de referentiesituatie wordt het huidige geluidsklimaat besproken op 4 plaatsen namelijk boven water, onder water, aan de kustlijn en ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen.

Onder water ligt het natuurlijk achtergrondgeluidsniveau ongeveer tussen 90 en 100 dB (re 1µPa) in het frequentiegebied 100 Hz tot enkele kHz. Natuurlijke geluiden zijn hierin de belangrijkste bijdrage. Voorbijvarende schepen kunnen echter wel voor een tijdelijke verhoging van het geluidsdrukkniveau (110-120 dB (re 1 µPa)) in hetzelfde frequentiegebied zorgen.

Boven water wordt het achtergrondgeluidsniveau (LA95) geraamd op 35 + 5 dB(A).

Uit literatuurgegevens blijkt dat aan de kustlijn het achtergrondgeluidsniveau tussen 50 en 65 dB(A) ligt op 25 m van de kustlijn. Dit geluiddrukkniveau is afhankelijk van de windrichting en windsnelheid.

Ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen ligt het achtergrondgeluid tussen de 30 en 40 dB(A).

Op het gebied van geluid is er globaal gezien geen significante verandering te verwachten bij de autonome ontwikkeling van het gebied. Het onderwatergeluid zal weinig evolueren doordat er geen noemenswaardige toename van de scheepvaart verwacht wordt in het ondiepe kustwater boven deze zandbank. Enkel de constructie en de exploitatie van de windturbineparken van C-Power (Thorntonbank) en Eldepasco (Bank Zonder Naam) zullen voor een verandering zorgen t.o.v. de huidige situatie.

4.4.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

4.4.2.1 Constructiefase

Als gevolg van de activiteiten tijdens de constructiefase (heien, varen...) zal er een tijdelijk verhoogd geluidsniveau aanwezig zijn zowel boven als onder water. Maar er worden geen significante effecten verwacht.

4.4.2.2 Exploitatiefase

Onder water

Bij de beoordeling van het onderwatergeluid dient er wel opgemerkt te worden dat er hier een grote leemte in de kennis bestaat over de geluidsimmissie en –emissie van de gebruikte windturbines (110 windturbines van 3 MW of 66 windturbines van 5 MW).

Het specifieke geluid van een windturbine bestaat vooral uit frequenties kleiner dan 1 kHz en een geluidsdrukkniveau tussen <90 en 115 dBLeq re 1 µPa op 1 m afstand.

Er werd berekend dat op een afstand van 500 m (veiligheidszone) van de windturbine onder water het specifieke geluid van de windturbine vermoedelijk gemaskeerd zal zijn door het achtergrondgeluid. Op deze afstand zullen er dus vermoedelijk geen effecten voorkomen op de onderwaterfauna. Wanneer er onder water een maximum achtergrondgeluidsniveau van 195 dB (re 1 µPa) voorkomt, zullen de windturbines slechts tot 50 m duidelijk detecteerbaar zijn. Bij deze conclusie wordt er verondersteld dat voor alle onderwaterfauna een maskeereffect van de waarneming van geluid optreedt dat vergelijkbaar is met het maskeereffect dat optreedt in het gehoor van de meeste landdieren. Bij hogere windsnelheden zal het specifieke geluid van de windturbine hoger worden, maar tegelijkertijd neemt ook het achtergrondgeluidsniveau toe door brekende golven en waterbeweging. Als besluit kan aangenomen worden dat het effect van het geluid van de windturbine onder water in het slechtste geval beperkt blijft tot het gebied tussen de windmolens en niet buiten de 500 m veiligheidsgrens zal gaan. Een belangrijke opmerking is wel dat bij het voorbijvaren van een klein schip al geluidsniveaus vastgesteld worden die meer dan 10 dB hoger zijn dan het gehanteerde maximale achtergrondgeluid. Het gaat hier dan wel om een tijdelijke verhoging van het geluidsniveau.

Boven water

In een matig belastende situatie plant het geluid zich driedimensionaal voort, en bereikt op een afstand van 0,6- 0,9 km en op een afstand van 1,2 – 1,8 km een geluidsniveau van respectievelijk 45 en 40 dB(A). Boven het wateroppervlak kunnen de windturbines tot op een afstand van 8 km hoorbaar zijn. Net zoals onder water zal het specifieke geluid van de windturbines boven water toenemen naarmate de windsnelheid stijgt, maar dan zal tezelfdertijd ook het achtergrondgeluidsniveau stijgen.

Algemeen kan er gesteld worden dat bij de dichtste afstand tot het windturbinepark, waar boten mogen varen (500 m veiligheidsgrens rond het park) de windturbines waarneembaar zullen zijn met een geluidsniveau van ongeveer 50 dB(A). 50 dB(A) is vergelijkbaar met het geluid van licht autoverkeer op 30m, regen, een koelkast, omgevingsgeluid in het bos.

Het berekende specifieke geluid in een matig belastende situatie (wanneer het geluid zich driedimensionaal voort plant) van het windturbinepark zal aan de kustlijn en ter hoogte van de dichtstbijzijnde woningen lager liggen dan het gemeten achtergrondgeluid en bijgevolg niet detecteerbaar zijn.

4.4.2.3 Ontmantelingfase

Als gevolg van de activiteiten tijdens de ontmantelingfase zal er een tijdelijk verhoogd geluidsniveau aanwezig zijn zowel boven als onder water. Maar er worden geen significante effecten verwacht.

4.4.3 Milderende maatregelen

Gezien de leemte in de kennis met betrekking tot de impact van het onderwater geluid van windturbines die in dit project gebruikt zullen worden (110 windturbines van 3 MW of 66 windturbines van 5 MW) lijkt het niet zinvol om milderende maatregelen voor te stellen ter bestrijding van het onderwatergeluid. Er wordt wel voorgesteld om observaties van het onderwatergeluid te houden (monitoring). Indien uit deze observaties blijkt dat er wel een grote impact onder water voorkomt, dienen er alsnog milderende maatregelen genomen te worden.

Doordat het aantal waarnemers op zee die de windturbines frequent zullen waarnemen zo beperkt is, lijkt het evenmin nuttig milderende maatregelen voor te stellen voor het luchtgeluid. Bij Bligh bank zullen moderne offshore windturbines worden ingezet, waarbij bij het ontwerp en de productie van de windturbines gestreefd wordt naar reductie van windturbinegeluid.

4.5 FAUNA, FLORA & BIODIVERSITEIT

4.5.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

4.5.1.1 Invertebraten en vissen

De beschrijving van de invertebraten en de vissen in het studiegebied is in de eerste plaats gebaseerd op de recente studie naar de referentietoestand op de Thorntonbank (De Maerschalck *et al.*, 2006), gelegen op ca. 15 km van de Bligh Bank. Vervolgens is een beroep gedaan op andere recente studies die data van verschillende onderzoeksprojecten gecompileerd hebben om te komen tot een gebiedsdekkende beschrijving van de benthosgemeenschappen op het Belgische deel van de Noordzee.

Mariene bodemdieren of benthos spelen een belangrijke rol in het voedselweb (belangrijk prooiaanbod voor demersale vissen) en het ecosysteem. Ze dragen bij tot de biodiversiteit en de productiviteit van de zee. In deze studie wordt enkel aandacht besteed aan het epibenthos (> 1 mm; op bodem) en het macrobenthos (> 1 mm; in bodem). Door zijn geringe mobiliteit is het aanwezige macrobenthos een belangrijke indicator voor de 'gezondheid' van mariene systemen. Voor de vissen wordt enkel gekeken naar de vissen die op of in de nabijheid van de bodem leven (demersale vissen) daar zij naar alle waarschijnlijkheid de meeste hinder zullen ondervinden van de geplande werkzaamheden.

Er worden twee macrobenthische gemeenschappen aangetroffen op de Bligh Bank: de *Nephtys cirrosa* gemeenschap en de *Ophelia limacina-Glycera lapidum* gemeenschap (Van Hoey *et al.*, 2004; Degraer *et al.*, 2006).

De *Nephtys cirrosa* gemeenschap is de wijdst verbreide gemeenschap in het Belgische Deel van de Noordzee en komt voor in iets fijnzanderige sedimenten. De gemeenschap wordt gekenmerkt door een lage soortenrijkdom en dichtheid, typisch voor goedgesorteerde mobiele zanden. Mobiele polychaeta (o.a. *Nephtys cirrosa*) en crustacea (o.a. *Bathyporeia guilliamsoniana* en *Urothoe brevicornis*) zijn typische soorten voor deze gemeenschap (Van Hoey *et al.*, 2004). De dominante soorten zijn gelijkaardig als deze gevonden op de Thorntonbank. Op de Thorntonbank werden ze aangetroffen met volgende abundanties: *Nephtys cirrosa* (tussen 0 en 160 ind/m²), *Bathyporeia guilliamsoniana* (tussen 0 en 160 ind/m²), *Urothoe brevicornis* (tussen 0 en 450 ind/m²) en *Spiophanes bombyx* (tussen 0 en 140 ind/m²; in de randzone) (De Maerschalck *et al.*, 2006). In termen van biomassa betekent dit *Nephtys cirrosa* (tussen 0 en 1800 mg AFDW/m²), *Bathyporeia guilliamsoniana* (tussen 0 en 100 mg AFDW/m²) en *Urothoe brevicornis* (tussen 0 en 100 mg AFDW/m²) (De Maerschalck *et al.*, 2006). Zowel de abundanties als de diversiteit, biomassa's en productiviteit zijn in de meeste stations in het najaar hoger dan in het voorjaar. De dominante soorten (*Bathyporeia guilliamsoniana*, *Nephtys cirrosa*, *Spiophanes bombyx* en *Urothoe brevicornis*) werden al in de periode 1976-1986 en in de periode 1994-2001 waargenomen (De Maerschalck *et al.*, 2006). Opmerkelijk was echter de lichte stijging van de densiteit van deze soorten doorheen de tijd.

De *Ophelia limacina-Glycera lapidum* gemeenschap wordt teruggevonden in grofzandige sedimenten, voornamelijk ver van de kust. Deze gemeenschap wordt gekarakteriseerd door zeer lage densiteiten en een zeer lage diversiteit. *Nephtys cirrosa*, *Ophelia limacina* en *Glycera lapidum* zijn de typische soorten voor deze gemeenschap (Van Hoey *et al.*, 2004).

Gezien de Bligh Bank algemeen gekenmerkt wordt door een lagere biologische waarde, zullen de waargenomen densiteits- en biomassagegevens van de dominante soorten hier wellicht iets lager zijn dan op de Thorntonbank. De biologische waarderingskaart (Deros *et al.*, 2007) bevestigt deze bevindingen en classificeert de Bligh Bank als een gebied met een matige tot lage biologische en ecologische waarde.

Er zijn geen gedetailleerde data beschikbaar voor het epibenthos op de Bligh Bank. Dezelfde patronen kunnen echter verwacht worden als deze beschreven voor de Thorntonbank (De Maerschalck *et al.*, 2006). In totaal werden 38 epibenthische soorten genoteerd op de Thorntonbank. De totale densiteit lag in de meeste zones gemiddeld 4 maal hoger in het voorjaar 2005 (43 ind/1000m²) t.o.v. het najaar 2005 (10 ind/1000m²). Algemeen worden in de dieper gelegen stations (randzones/geulen) gemiddeld iets meer soorten gevonden dan in de ondiepere stations (De Maerschalck *et al.*, 2006). De stations op de top van de zandbanken zijn bovendien gekenmerkt door een veel lagere densiteit en biomassa (gemiddeld 4-5x) dan de diepere stations (De Maerschalck *et al.*, 2006). Dezelfde dominante soorten worden zowel op de bank als in de geul aangetroffen. Gezien zijn offshore ligging (\pm 15 km zeewaarts van de Thorntonbank) zullen de densiteiten en biomassawaarden iets lager zijn dan op de Thorntonbank en zeker veel lager dan de rijke kustgebieden.

De Maerschalck *et al.* (2006) toont gelijklopende patronen voor de Oostdyck, Blighbank en Thorntonbank betreffende de demersale vissen. De resultaten in verband met de referentietoestand van de demersale vissen op de Thorntonbank (De Maerschalck *et al.*, 2006) kunnen dus als basis dienen voor de Bligh Bank en worden als volgt samengevat. In totaal werden 40 demersale vissoorten genoteerd in 2005, waarvan 32 soorten in het voorjaar en 29 in het najaar. In het voorjaar waren de belangrijkste soorten in termen van densiteit in alle zones: sprot *Sprattus sprattus* en haring *Clupea harengus* (Clupeiformes), naast rasterpitvis *Callionymus reticulatus* en in mindere mate gewone pitvis *Callionymus lyra* (Perciformes), en schar *Limanda limanda* en dwergtong *Buglossidium luteum* (Pleuronectiformes). Het najaar werd overheerst door horsmakreel *Trachurus trachurus*, kleine pieterman *Echiichtys vipera*, beide pitvissen en dikkopje *Pomatoschistus minutus* voor de Perciformes en dwergtong *Buglossidium luteum* en schar *Limanda limanda* voor de Pleuronectiformes. In het voorjaar behoorden de belangrijkste

vertegenwoordigers tot de Clupeiformes (>80 %). In het najaar echter waren de Clupeiformes zo goed als afwezig.

Een duidelijk onderscheid is waarneembaar tussen de toppen en de randen van de bank. Algemeen gezien is de gemiddelde densiteit ongeveer 75-80 % lager op de toppen dan in de geulen. De gemiddelde densiteit op de bank is vergelijkbaar in het voor- en najaar (24-38 ind/1000m²), maar de diversiteit is hoger in het najaar (16-18 soorten) dan in het voorjaar (11-12 soorten). Zowel op de toppen als in de geulen overheersten de Perciformes (resp. 75-85 % en 50-85 %), met een bijdrage van de Pleuronectiformes tussen 10 en 35 %.

Voor de autonome ontwikkeling mag gesteld worden dat de benthosgemeenschappen en de demersale visfauna niet wezenlijk zouden veranderen indien geen windturbinepark gebouwd en geëxploiteerd zou worden. Langetermijn trends tonen namelijk geen wijziging in dominante soorten, enkel een algemene stijging in densiteit en soortenrijkdom. Andere activiteiten zoals visserij en aggregaatextractie, maricultuur,..., net als de klimaatsveranderingen, kunnen echter wel een invloed hebben op de onderwaterfauna.

4.5.1.2 Vogels

Het soortenspectrum op de Bligh Bank is niet gelijkaardig als dat van de rest van het BDNZ. Kustgebonden soorten komen er in mindere mate voor; soorten die dieper in zee voorkomen zoals Jan van Gent, Drieteenmeeuw, Zeekoet en Alk maken een belangrijk deel uit van het soortenspectrum op de Bligh Bank. De Bligh Bank wordt voor geen enkele zeldzame zeevogel als een belangrijk gebied aanzien.

Tijdens de zomerperiode komen op de Bligh Bank vooral Kleine Mantelmeeuwen voor; een klein aandeel van de aanwezige vogels bestaat uit Jan van Genten. Gedurende de winterperiode is het soortenspectrum gevarieerd: vooral Zeekoet, Drieteenmeeuw en Alk komen er voor, maar ook (weliswaar in beperkte mate) Grote Mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Stormmeeuw, Grote Jager, Jan van Gent, Noordse Stormvogel en duikers. In het voorjaar komen op de Bligh Bank frequent Zilvermeeuwen, Drieteenmeeuwen en Zeekoeten voor. Kleine Mantelmeeuw, Noordse Stormvogel en Jan van Gent komen er in deze periode ook voor, maar slechts sporadisch. Tijdens het najaar domineren op de Bligh Bank vooral Jan van Genten; ook Alk en Drieteenmeeuw komen er frequent voor. Verder komen op de Bligh Bank in het najaar ook Noordse Stormvogel en Kleine Mantelmeeuw voor, maar hun aandeel is beperkt.

Naast de typische zeevogelsoorten komen boven het BDNZ ook grote aantallen niet-zeevogels voor. Vele van deze soorten zoals Aalscholver, Smient en Wilde Eend zijn vooral kustgebonden. De offshore gelegen Bligh Bank is bijgevolg geen belangrijk gebied voor deze niet-zeevogels. Zangvogels gebruiken de Belgische zeegebieden als trekroute. Enkel Spreeuw, Vink, Veldleeuwerik, Koperwiek en Graspieper, werden in noemenswaardige aantallen waargenomen tijdens scheepstellingen op de Noordzee. De doortrek is het meest intens langsheen de kust; verder op zee gebeurt de trek via een breed front.

Voor de autonome ontwikkeling mag gesteld worden dat bij het niet installeren van een windpark op de Bligh Bank de ornithologische waarde van de site nagenoeg hetzelfde zal blijven. Behalve bestaande (semi)-natuurlijke fluctuaties in het zeevogelbestand (bijvoorbeeld door veranderingen in de voedselbeschikbaarheid, of door verschuivingen in de overwinteringsgebieden) zijn er geen aanwijzingen dat er momenteel belangrijke wijzigingen zullen plaatsvinden in het doelgebied. Veranderingen in de verspreiding van zeevogels als gevolg van de opwarming van de aarde zullen niet op korte termijn meetbaar zijn en zullen dientengevolge ook niet interfereren met een toekomstige monitoring van zeevogels in het doelgebied (Stienen *et al.*, 2002).

4.5.1.3 Zeezoogdieren

Sinds het voorjaar van 2003 worden in toenemende mate zeezoogdieren gemeld op het BDNZ, waarbij vooral Bruinvis en Witsnuitdolfijn de belangrijkste soorten zijn. Dit is een algemene trend, waarvan de oorzaak mogelijk gezocht moet worden in de sterk verslechterde voedselomstandigheden in het noordelijkere verspreidingsgebied van deze soorten, hoewel andere oorzaken niet kunnen worden uitgesloten (Courtens *et al.*, 2006).

Vier zeezoogdiersoorten Gewone Zeehond, Grijze Zeehond, Bruinvis en Tuimelaar hebben residente populaties in de Noordzee: zij gebruiken dit gebied om zich voort te planten en voedsel te zoeken. Witsnuitdolfijn, Witflankdolfijn en Dwergvinvis vertoeven regelmatig met grote aantallen in grote delen van de Noordzee om zich te voeden (ICES, 2001). Op basis van strandingen aan de Belgische kust en zichtwaarnemingen op het BDNZ kunnen vier zeezoogdiersoorten als algemene tot vrij algemene verschijningen in de Belgische mariene wateren beschouwd worden: Bruinvis, Witsnuitdolfijn, Gewone Zeehond en Grijze Zeehond.

Een aantal zones op het BDNZ zijn belangrijker voor zeezoogdieren dan andere. Zo lijken onder meer de zone tussen Oostende en het ankergebied, de omgeving van de Thorntonbank en de Gootebank en de diepe zone ten noorden van de Hinderbanken belangrijk te zijn voor Bruinvissen en Witsnuitdolfijnen (Courtens *et al.*, 2006). Onder andere in het oostelijk deel van het BDNZ lijken zeezoogdieren ondervertegenwoordigd. Dit geldt o.a. ook voor de Bligh Bank, waar tot op heden op 1 waarnemingspunt Bruinvis werd geteld nl. aan de uiterste zuidelijke punt van de Bligh Bank. Andere zeezoogdieren ontbreken er ogenschijnlijk zelfs volledig.

Van de vier meer algemene zeezoogdiersoorten is de Bruinvis de algemeenste soort in de Belgische mariene gebieden. Ze komen het hele jaar door voor in de Belgische zeegebieden, maar ze worden vooral in het voorjaar (januari tot mei) vaak waargenomen. Een analyse van een groot aantal onderzoeksgegevens (Reid *et al.*, 2003) toont echter aan dat Bruinvissen in Belgische mariene wateren relatief minder algemeen zijn dan in de centrale en noordelijke Noordzee. De aanwezigheid van de Bruinvis en de aantallen in Belgische mariene gebieden, zijn tamelijk onvoorspelbaar. Op basis van de tellingen uit de INBO-databank is het niet mogelijk om een schatting te maken van de populatiegrootte van Bruinvissen op het BDNZ. In verhouding tot de totale populatiegrootte in de zuidelijke Noordzee stelt Stienen *et al.* (2003) dat de populatie op het BDNZ op internationaal vlak van ondergeschikt belang is.

Uit het databestand van de BMM (niet gepubliceerd) blijkt dat er elk jaar enkele groepjes Witsnuitdolfijnen waargenomen worden op zee. Uit de analyse van een groot aantal gegevens blijkt dat de Witsnuitdolfijn in de zuidelijke Noordzee relatief zeldzaam is ten opzichte van de centrale en noordelijke Noordzee (Reid *et al.*, 2003). Stienen *et al.* (2003) stelt dat in verhouding tot de totale populatiegrootte van de Noordzee, de soort voor het BDNZ van weinig betekenis is.

Uit de zoogdierendatabank van de BMM blijkt dat er regelmatig Gewone Zeehond en Grijze Zeehond wordt gemeld op het BDNZ. Gewone Zeehond wordt voornamelijk gezien tijdens het najaar en in de wintermaanden (augustus - februari) en minder in het voorjaar. De grootste concentraties van Gewone Zeehond aan onze kust bevinden zich aan de Westkust (nabijheid van Vlaamse banken). De dichtst bij de Bligh Bank gelegen locatie met kolonies van Gewone Zeehond is het Deltagebied met maximum ongeveer 165 dieren (BMM, 2004). Het aantal Grijze Zeehonden in de zuidelijke Noordzee is kleiner dan het aantal Gewone Zeehonden en in vergelijking met de noordzeepopulatie verwaarloosbaar.

Voor de autonome ontwikkeling mag gesteld worden dat bij het niet installeren van een windpark op de Bligh Bank de waarde voor mariene zoogdieren van de site nagenoeg hetzelfde zal blijven. Behalve bestaande (semi)-natuurlijke fluctuaties in het zeezoogdierbestand (bijvoorbeeld door veranderingen in de voedselbeschikbaarheid, of door verschuivingen in de overwinteringgebieden) zijn er geen aanwijzingen dat er momenteel belangrijke wijzigingen plaatsvinden in het gebied. Veranderingen in de verspreiding van zeezoogdieren als gevolg van de opwarming van de aarde zullen niet op korte termijn

meetbaar zijn en zullen bijgevolg ook niet interfereren met een toekomstige monitoring van zeezoogdieren in het gebied (Stienen *et al.*, 2002).

4.5.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

4.5.2.1 Invertebraten en vissen

CONSTRUCTIEFASE

De effecten die kunnen optreden tijdens de constructiefase zijn: vernietiging van de habitat (biotoopverlies), verlies aan organismen, verstoring (sedimentatie, geluid en trillingen, vrijkomen van sediment gebonden stoffen, olie). Met uitzondering van de vernietiging van biotoop en organismen, zijn de andere effecten tijdelijk.

Door de plaatsing van de windturbines en het transformatorplatform met de voorziene erosiebescherming zal er een deel van het biotoop van benthische organismen ingenomen worden. Dit verlies aan biotoop is sterk afhankelijk van het gekozen funderingstype. In het geval van de gravitaire fundering gaat namelijk een aanzienlijk deel verstoord worden door de stockage van het uitgebaggerde zand voor de funderingen. Voor de monopile wordt ongeveer 0,06 km² ingenomen, terwijl dit voor de gravitaire fundering oploopt tot ca. 1,5 km² bij een stockage van 5 m laagdikte of ca. 4,5 km² bij een stockage van 1 m laagdikte. Dit effect doet zich onmiddellijk voor en is onomkeerbaar tijdens de exploitatiefase van het park. Gezien de betrokken oppervlakte inname klein is in vergelijking met het gehele BDNZ (max. ± 0,1%), wordt het biotoopverlies voor benthische organismen als een gering negatief effect beoordeeld.

De plaatsing van de funderingen en de erosiebescherming zal plaatselijk een verlies aan individuen tot gevolg hebben dat recht evenredig is met het verlies aan biotoop. Nagenoeg alle macrobenthos bevindt zich immers in de bovenste 10 cm van het sediment. Ook een deel van het epibenthos en de demersale vissen zullen beschadigd worden of sterven. Het betreft een rechtstreeks en onomkeerbaar effect, maar naar verwachting zal de invloed van de mortaliteit geen grote negatieve impact hebben op de biomassa of op het functioneren van het plaatselijke ecosysteem. Bovendien is het zo dat een mogelijke sluiting van het gebied voor bepaalde activiteiten (zoals boomkorvisserij) een gunstig effect zal hebben op zowel het benthos als het visbestand (refugium effect).

Tijdens de bouwfase zal het volledige concessiegebied algemeen verstoord worden. Deze verstoring zal voornamelijk het gevolg zijn van de productie van geluid en trillingen, het omwoelen van de zeebodem en de daaruit voortvloeiende wijziging in turbiditeit. De vertroebeling kan leiden tot het verstopping van de filtermechanismen van mariene organismen met mogelijks fatale gevolgen, maar kan ook de beschikbaarheid van prooien voor vissen verhogen. In vergelijking met de zandontginningsactiviteiten die plaatsvinden op de Noordzee, is de verstoring (sedimentatie) door de aanleg van het offshore windturbine park klein, lokaal en tijdelijk. Bovendien is de aanwezige levensgemeenschap al goed aangepast aan het van nature zeer dynamische systeem, waardoor er geen grote negatieve invloed verwacht wordt door sedimentatie, zelfs niet bij langdurige werken en dit ongeacht het funderingstype.

De meeste hinder valt te verwachten tijdens het heien van de palen wanneer gekozen wordt voor een monopaalfundering. Deze verstoring kan tot significante effecten (gehoorschade, bloedingen, sterfte, gedragsveranderingen) leiden bij bepaalde vissen. Gezien het groter aantal turbines in de 3 MW variant zal het effect van geluid hier groter zijn. Er heerst echter nog grote onzekerheid over de grootte van het effect en soortspecifieke gegevens zijn nog niet voor handen. Uitgaande van de recente monitoringsstudies in Horns Rev en Nysted, wordt het effect als beperkt negatief beoordeeld. Verder onderzoek is wenselijk.

In tegenstelling tot het funderingstype en de opstellingsvariant (aantal turbines), is de keuze voor het vermogen (3 MW versus 5 MW) van de turbine niet bepalend voor de effecten tijdens de constructiefase.

EXPLOITATIEFASE

De belangrijkste effecten ten gevolge van de exploitatie van het windturbinepark kunnen als volgt worden samengevat: introductie van hard substraat, geluid en trillingen en andere vormen van verstoring.

De introductie van hard substraat in zeegebieden die bijna uitsluitend bestaan uit zandige sedimenten kan beschouwd worden als het belangrijkste effect van de bouw van het windturbine park. Het zal leiden tot een verhoging van de habitat heterogeniteit, en het ontstaan van een nieuwe gemeenschap typisch voor harde substraten. Het zal bovendien de abundantie en de biomassa van bepaalde soorten doen toenemen. Welke dier- en plantensoorten en in welke aantallen zij de kunstmatige structuren zullen bevolken, hangt af van de complexiteit en de hoogte van de structuur, de lichtinval, de waterdiepte en het soort materialen dat wordt gebruikt. Naargelang de invalshoek kan dit effect zowel positief (o.a. verhoogde biomassa en diversiteit) als negatief (o.a. verstoring natuurlijk habitat, nieuwe "schadelijke" soorten) beoordeeld worden.

De totale oppervlakte hard substraat is sterk afhankelijk van het funderingstype en het aantal turbines (3 MW of 5 MW variant). Voor het volledige windturbinepark zal het volume hard substraat dat mogelijks gekoloniseerd kan worden door organismen (aanneke: 20 m van de turbine) variëren tussen de 86.707 m² (monopile 5 MW) en de 228.907 m² (gravitaire 5 MW) of maximaal een bijdrage van 0,65 % van de concessie zone (35,4 km²).

De grootte van de impact –ongeacht of het nu positief of negatief geëvalueerd wordt, is op huidig ogenblik moeilijk in te schatten voor het offshore windturbinepark op de Noordzee. Het is duidelijk dat de oppervlakte geïntroduceerd hard substraat veel omvangrijker zal zijn in geval van een graviteitfundering dan bij een monopile. De keuze voor de basisvariant (5 MW) of de alternatieve variant (3 MW) is minder bepalend. Het aandeel dat effectief beschikbaar is voor kolonisatie door organismen is – ongeacht het funderingstype- relatief klein daar zowel de funderingen als een groot deel van de erosiebescherming ingegraven liggen in de zeebodem en dus volledig bedekt zullen worden door het oorspronkelijke zachte substraat. Er kan dus verwacht worden dat ondanks de significante wijziging ten opzichte van de oorspronkelijke situatie, het effect als aanvaardbaar beschouwd kan worden gezien zowel het ingenomen oppervlak door deze artificiële structuren als het beschikbare oppervlak voor de ontwikkeling van een nieuwe gemeenschap relatief gering is ten opzichte van het Belgische Deel van de Noordzee (= 0,1 %).

Onderwatergeluid heeft waarschijnlijk de meeste invloed op vissen en zoogdieren. Geluid speelt namelijk een rol in het detecteren en vangen van prooien, het communiceren, het verjagen van vijanden, etc. De emissies van geluid en trillingen in de mariene waterkolom kunnen leiden tot een gedragsverandering of een reductie van de habitatgrootte. De mate van effect of schade, alsook de mate van gewinning, is mede afhankelijk van de gevoeligheid van een bepaalde vissoort voor het geluid. Het kwantificeren van de impact vereist dus soortspecifieke data en deze zijn voor de het beschouwde gebied nog niet voorhanden. Uit de berekeningen in het hoofdstuk geluid, kwam men tot de vaststelling dat binnen de veiligheidszone (500 m) het onderwatergeluid vermoedelijk volledig gemaskeerd wordt door het bestaande achtergrondgeluid. Ook de resultaten van het windturbinepark in Denemarken (Horns Rev) geven niet direct een indicatie dat geluid en trillingen een negatieve impact veroorzaken op de visgemeenschap. In vergelijking met de start van het windturbinepark hebben zich zelfs enkele nieuwe vissoorten gevestigd in het gebied. Verder onderzoek is wel aangewezen.

Ondanks het feit dat het niet eenvoudig is om deze impact kwantitatief in te schatten, kan verondersteld worden dat de effecten van geluid en trillingen tijdens de exploitatiefase van minder belang zijn en dat technologische verbeteringen nog zullen leiden tot verdere reducties van de impact.

Er worden geen invloeden verwacht op de waterkwaliteit of ten gevolge van hydrodynamische veranderingen. Enkel het schaduw-effect van de roterende wieken op vissen is nog onvoldoende gekend.

Er worden geen significante verschillen verwacht in effecten op invertebraten en vissen indien geopteerd wordt voor een 5 MW turbine (i.p.v. 3 MW).

ONTMANTELINGSFASE

De effecten tijdens de ontmantelingfase zullen afhangen van de manier waarop het windturbinepark ontmanteld zal worden. Belwind engageert zich om de site in voldoende mate in haar oorspronkelijke staat te herstellen indien dit om redenen van bestemming, gebruik of ecologische parameters noodzakelijk is.

Algemeen mag worden gesteld dat de effecten van de ontmantelingfase min of meer identiek zullen zijn aan die van de bouwfase.

BEKABELING

De effecten ten gevolge van de bekabeling zijn onafhankelijk van het funderingstype, het gekozen vermogen van de windturbine en de gekozen variant (66 versus 110 turbines).

Langsheen het volledige kabeltracé zal een algemene verstoring (omwoelen van de zeebodem en het sediment en wijziging van de turbiditeit) optreden, maar deze wordt als niet significant beoordeeld.

De transmissie van elektriciteit door zeekabels zal leiden tot het opwekken van elektrische en magnetische velden. Deze elektromagnetische velden zijn afhankelijk van het type kabel (33kV versus 150 kV). Elektromagnetische velden kunnen een effect hebben op bepaalde gevoelige soorten, maar uitgaande van de beschikbare kennis is grootte van de impact en de oorzaak-effect relatie nog niet voldoende duidelijk. Het effect is het best gekend en het grootst voor de roggen en haaien (kraakbeenvissen) die praktisch niet in het projectgebied voorkomen. Op basis van dit gegeven en het gegeven dat ingraven tot minimum 1 m diepte milderend werkt (reductie met kwadraat van de diepte), kan voorlopig aangenomen worden dat het effect zeer klein zal zijn. Verder onderzoek is aangewezen om deze leemte in de kennis in te vullen.

De kabels die ingegraven worden zullen een zekere warmteafgifte bezitten. Bij een maximale belasting zullen de elektriciteitskabels opwarmen tot circa 60 graden. Wegens de diepteligging van de kabels, zal dit voor een beperkte en zeer lokale opwarming zorgen van de zeebodem aan het oppervlak (max. 3 graden). Het effect wordt als neutraal beoordeeld.

4.5.2.2 Vogels

De effecten van een windturbinepark op vogels zijn zeer variabel en hangen af van tal van factoren, waardoor de impact van elk windturbinepark verschillend is en individueel dient beoordeeld te worden. Een studie naar de lokale situatie is onontbeerlijk om tot een juiste inschatting te komen van de effecten ter plaatse.

Vogels kunnen op twee manieren hinder ondervinden van windturbines. In de eerste plaats kunnen zij met delen van de turbines (voornamelijk de rotorbladen) in aanvaring komen en daarbij gedood worden of gewond raken (aanvaringsaspect). Daarnaast kunnen vogels door de turbines worden verstoord (verstoringaspect), in de vorm van habitatverlies, beperking van de vliegroutes, verstoring door aanwezigheid van de turbines.

CONSTRUCTIEFASE

Tijdens de bouwfase kan een significante verstoring optreden van de mariene avifauna als gevolg van de werkzaamheden. Verstoring gevoelige soorten (vb. Roodkeelduiker, Zwarte Zee-eend, Fuut, Zeekoet, Alk) kunnen hierdoor tijdelijk het gebied mijden; andere soorten (vb. meeuwen) kunnen mogelijk voordelen ondervinden van de werkzaamheden door het tijdelijk beschikbaar komen van voedsel (omwoelen van bodem, verhoogde scheepsactiviteit).

Van de verstoring gevoelige soorten komen enkel de niet-kustgebonden soorten Zeekoet en Alk voor ter hoogte van de Bligh Bank. Wanneer de huidige planning voor de bouw van het windturbinepark wordt aangehouden (i.e. bouw verdeeld over 2 jaar, waarschijnlijk periode maart - september) dan zal waarschijnlijk enkel Zeekoet een significant verstoringseffect ondervinden, aangezien deze verstoring gevoelige soort gedurende het voorjaar (maart – mei) ter hoogte van de Bligh Bank voorkomt. Tijdens de zomerperiode (juni – augustus) komen geen verstoring gevoelige soorten voor op de Bligh Bank.

Het effect tijdens de constructiefase is echter tijdelijk en beperkt in omvang (0,99 % van BDNZ). Het effect wordt daarom voor alle varianten als gering negatief beoordeeld.

EXPLOITATIEFASE

Trekvogels en lokale vliegbewegingen

Op de Bligh Bank komen er in het voor- en najaar Zilvermeeuw en Jan van Gent in sterk verhoogde dichtheden voor. Welke vogelsoorten er tijdens de trekperiodes precies verstoord zullen worden door de windturbines en welke in aanvaring zullen komen met de windturbines is moeilijk te voorspellen. De Bligh Bank ligt waarschijnlijk voor enkele offshore soorten binnen de trekroute, maar waarnemingen uitgevoerd door Vanermen *et al.* (2006) tonen aan dat de doortrek van vogelsoorten het meest intens is langsheen de kust; verder op zee gebeurt de trek via een breed front.

Op basis van de verstoring gevoeligheidsscore (Vanermen *et al.*, 2006) kan verwacht worden dat het verstoringseffect op de zeevogels, die in verhoogde aantallen voorkomen ter hoogte van de Bligh Bank tijdens de trekperiodes, eerder beperkt zal zijn. Op basis van de aanvaringsgevoeligheidsscore (Vanermen *et al.*, 2006) en de dichtheden op de Bligh Bank gedurende de trekperiodes in het voor- en najaar, kan verwacht worden dat onder de aanvaringslachtoffers vooral Jan van Genten zullen vallen. Echter de kans dat Jan van Gent binnen rotorbereik (> 25 m) vliegt, is klein: slechts 4 % vloog op windturbinehoogte (Vanermen *et al.*, 2006), zodat verwacht mag worden dat het aantal slachtoffers onder de Jan van Genten in absolute waarde eerder gering zal zijn.

De geplande 3 MW turbines op de Bligh Bank zullen, bij een gelijkblijvend totaal aantal MW, waarschijnlijk een groter aanvaringsrisico bij de vogels met zich meebrengen dan de 5 MW turbines.

Wat zangvogels betreft kan het windturbinepark bij zeer sterke trek boven de Noordzee een probleem vormen. Weersomstandigheden die plots ongunstig worden (mist of regen), kunnen er nl. voor zorgen dat de trek van zangvogels snel onderbroken wordt en dat grote aantallen zangvogels in het windturbinepark neerstrijken. Tijdens deze zogenaamde 'fall-condities' kunnen bijgevolg grote aantallen windturbineslachtoffers vallen onder zangvogels. Dit effect is echter nu nog niet in te schatten; verder onderzoek aangaande 'fall-condities' is noodzakelijk.

Het effect op lokale vliegbewegingen zal waarschijnlijk marginaal zijn, maar goede gegevens hierover ontbreken helaas.

De totale impact van het windturbinepark op trekvogels op de Bligh Bank wordt voor de verschillende varianten als gering negatief ingeschat.

Pleisterende, foeragerende zeevogels

Tijdens de rest van het jaar domineren Zeekoet en Drieteenmeeuw (winterperiode) en Kleine Mantelmeeuw (zomerperiode) op de Bligh Bank. Welke soorten er onder de pleisterende en foeragerende zeevogels precies verstoord zullen worden door de werkende windturbines en welke in aanvaring zullen komen met de windturbines is moeilijk te voorspellen. Er kan verondersteld worden dat het waarschijnlijk vooral Zeekoeten zullen zijn die verstoord zullen worden, aangezien ze gevoelig zijn voor verstoring. Op basis van de aanvaringsgevoeligheidsscore (Vanermen *et al.*, 2006) kan verwacht worden dat vooral Drieteenmeeuwen in aanvaring zullen komen met de windturbines. Echter uit onderzoek van Vanermen *et al.* (2006) naar geschatte vlieghoogtes bij zeevogels werd slechts 4 % van de Drieteenmeeuwen waargenomen binnen rotorbereik (> 25 m). Bij Kleine Mantelmeeuw daarentegen vloog 12 % op rotorhoogte. Deze laatste soort zal, door combinatie van groot formaat, lage wendbaarheid en vlieghoogte, het gevoeligst zijn voor aanvaring. Op basis van deze onderzoeksresultaten kan verwacht worden dat het waarschijnlijk vooral Kleine Mantelmeeuwen zullen zijn die in aanvaring zullen komen met de windturbines.

De oppervlakte die verdwijnt voor pleisterende en foeragerende zeevogels is beperkt (0,99 % van BDNZ).

De geplande 3 MW turbines op de Bligh Bank zullen, bij een gelijk blijvend totaal aantal MW, waarschijnlijk een groter aanvaringsrisico bij de vogels met zich meebrengen dan de 5 MW turbines.

De totale impact van het windturbinepark op pleisterende en foeragerende zeevogels op de Bligh Bank wordt voor de verschillende varianten als gering negatief ingeschat.

ONTMANTELINGSFASE

Algemeen mag worden verwacht dat de effecten tijdens de ontmantelingsfase van dezelfde aard zullen zijn als deze tijdens de constructiefase.

BEKABELING

Het aanleggen van de kabels kan een tijdelijke verstoring van de avifauna tot gevolg hebben door een wijziging in het voedselaanbod als gevolg van een verandering van de turbiditeit in de waterkolom. Verstoring van de bodem zorgt namelijk voor een verhoging van de turbiditeit wat een effect kan hebben op vissen met filtermechanismen en op de zichtbaarheid voor visetende vogels. Zwarte Zee-eend en Roodkeelduiker zijn de meest verstoringgevoelige soorten. Aangezien zij visetende vogels zijn, kunnen zij eveneens het meest beïnvloed worden door een verhoging van de turbiditeit als gevolg van de aanleg van de kabels. Aangezien deze effecten echter tijdelijk en beperkt in omvang zijn, wordt het effect op avifauna als gevolg van de aanleg van de kabels als gering negatief ingeschat.

De aanwezigheid van de kabels tijdens de exploitatiefase zullen waarschijnlijk geen rechtstreeks effect hebben op de avifauna.

4.5.2.3 Zeezoogdieren

CONSTRUCTIEFASE

Er kan aangenomen worden dat het seismisch onderzoek, dat uitgevoerd wordt vóór de constructiefase van het windturbinepark, een tijdelijk, significant negatief effect kan hebben op zeezoogdieren die zich in

de nabijheid van de geluidsbron bevinden. Dit kan leiden tot (tijdelijk) gehoorverlies en kan in bepaalde gevallen zelfs dodelijk zijn.

Tijdens de bouw van het windturbinepark kan verstoring van de zeezoogdieren optreden als gevolg van het uitvoeren van werkzaamheden zoals vb. de toenemende turbiditeit van het water, onderwaterbewegingen, geluid en andere activiteiten op de zeebodem. Het zijn hoofdzakelijk bouwactiviteiten die gepaard gaan met een verhoging van het onderwatergeluid en trillingen die een negatieve impact hebben op zeezoogdieren, vooral dan het heien van monopalen met hydraulische hamers. Het heien is voor zeezoogdieren hoorbaar tot op grote afstand (ca. > 80 km) en kan, dicht bij de geluidsbron (ca. 1,8 km bij Bruinvissen, ca. 400 m bij zeehonden), het gehoorsysteem van zeezoogdieren aantasten en tot op zekere afstand (ca. > 20 km) van de bouwwerf hun gedrag verstoren. Er wordt verwacht dat zeezoogdieren de site waar de bouwactiviteiten plaatsvinden en de onmiddellijke omgeving ervan tijdelijk zullen verlaten. Na het beëindigen van de constructiefase zullen zeezoogdieren waarschijnlijk terugkeren naar het windturbinepark.

Niettegenstaande de effecten van seismisch onderzoek en het heien van palen van korte duur zijn, wordt het toch noodzakelijk geacht om tijdelijke afschrikmechanismen te voorzien, om de kans op gehoorschade bij zeezoogdieren zo minimaal mogelijk te houden. Indien met deze milderende maatregel rekening wordt gehouden, wordt het effect van seismisch onderzoek en het heien op zeezoogdieren als gering negatief beschouwd.

Verder kan de bouw van windturbineparken de voedselbronnen voor zeezoogdieren beïnvloeden (vb. vermindering in vispopulaties). De gebieden kunnen daardoor minder aantrekkelijk worden voor zeezoogdieren, waardoor ze het gebied kunnen verlaten. De vermindering in voedselbronnen is waarschijnlijk tijdelijk en kan zich opnieuw herstellen wanneer de constructie van het windturbinepark is afgerond. Er wordt ook verwacht dat zeezoogdieren na herstel van de voedselbronnen terug zullen keren naar het gebied.

Gezien de tijdelijke duur en de beperkte, ruimtelijke spreiding (0,99 % van BDNZ) van de werkzaamheden, de mobiliteit van zeezoogdieren en de huidige aantallen waargenomen zeezoogdieren op het BDNZ, zal de invloed van de werken tijdens de constructiefase beperkt zijn en niet permanent. Het effect tijdens de constructiefase wordt als gering negatief ingeschat.

EXPLOITATIEFASE

Werkende windturbines zullen geluiden en trillingen produceren, die waarschijnlijk een impact zullen hebben op en hoorbaar zullen zijn voor zeezoogdieren. De effecten van geluid en trillingen van de 3 en de 5 MW windturbines kunnen door ontbreken van onderzoeksgegevens op huidig moment nog niet ingeschat worden, maar sterk verstorende effecten vallen niet te verwachten. Eventueel kan gewenning optreden. Monitoring programma's bij andere windparken (o.m. OW-Egmond aan Zee en OW-Q7 in Nederland) zullen naar verwachting ook kunnen voorzien in relevante gegevens.

De fysische aanwezigheid van de windturbines (vb. reflectie in de zon, schaduwen van de roterende wieken) kan een impact hebben op bepaalde zeezoogdieren en leiden tot een vermindering in gebruik van het gebied of het compleet verlaten van het gebied. Maar zeezoogdieren kunnen er ook door aangetrokken worden: om het als rustplaats te gebruiken of als verdediging tegen predatoren. Het effect van de fysische aanwezigheid van de windturbines op zeezoogdieren wordt als verwaarloosbaar ingeschat. Op termijn kan bij de zeezoogdieren gewenning optreden.

Er wordt verwacht dat jaarlijkse preventieve onderhoudsactiviteiten een verstorend effect zullen hebben op zeezoogdieren. Dit effect wordt als gering negatief beoordeeld omwille van zijn tijdelijke aard en omwille van de beperkte zone op het BDNZ die zal beïnvloed worden. Bovendien kan er verwacht worden dat zeezoogdieren enige gewenning zullen vertonen ten opzichte van de onderhoudsactiviteiten binnen het windturbinepark.

Door het plaatsen van funderingen en erosiebescherming kan er een nieuw, artificieel, hard substraat gecreëerd worden, wat meer epifauna en –flora en daardoor waarschijnlijk ook prooivissen kan aantrekken. Tijdens de exploitatiefase kan er dus eventueel een toename zijn van zeezoogdieren in het park of in de omgeving van het park, door het beschikbaar zijn van meer voedsel rond de funderingen of door het beschikbaar komen van andere voedselbronnen, maar ev. ook door het wegvallen van visserij in het gebied. Er kan verwacht worden dat meer zeezoogdieren aangetrokken worden rond een gravitaire fundering in vergelijking met een monopaal en een jacket-vakwerk, doordat vermoedelijk meer vissen worden aangetrokken bij een gravitaire fundering.

De effecten op zeezoogdieren gedurende de exploitatiefase worden als gering negatief ingeschat.

ONTMANTELINGSFASE

Algemeen mag worden verwacht dat de effecten tijdens de ontmantelingsfase van dezelfde aard zullen zijn als deze tijdens de constructiefase.

BEKABELING

Het aanleggen van de kabels kan een effect hebben op zeezoogdieren. Dit effect is echter tijdelijk, beperkt in omvang en wordt daarom als gering negatief beschouwd. Tijdens de exploitatiefase zullen de magnetische velden, opgewekt door de kabels, waarschijnlijk geen waarneembaar effect hebben op de zeezoogdieren. Zeezoogdieren bevinden zich vnl. in de waterkolom waar het effect van magnetische straling eerder beperkt zal zijn.

Het effect van de bekabeling op zeezoogdieren wordt als gering negatief beschouwd.

4.5.3 Milderende maatregelen

4.5.3.1 *Invertebraten en vissen*

Tijdens de bespreking van de effecten werden een aantal leemtes in de kennis vastgesteld: soortspecifieke invloed geluid & trillingen, het effect van elektromagnetische velden en van de ontstane warmteontwikkeling. Ook de impact van de introductie van hard substraat in het natuurlijke zandige biotoop blijft onzeker. Gezien deze leemtes is het moeilijk om in detail milderende maatregelen uit te werken. De klemtoon wordt dan ook gelegd op een degelijk monitoringsprogramma (in afstemming met andere windenergie initiatieven) die deze leemtes in de kennis tracht in te vullen.

4.5.3.2 *Vogels*

Bij de mitigerende maatregelen moet de aandacht gaan naar de configuratie van het windturbinepark, waarschuwingssignalen, gefaseerde onderbreking en compensatie.

Een juiste positionering van het windenergiepark (parallel aan de heersende vliegrichting) en de reservatie van corridors voor passerende vogels kan de kans op aanvaringen gevoelig reduceren (Everaert *et al.*, 2002). Voor een juiste configuratie is voldoende voorkennis nodig van de trekbewegingen en lokale vliegbewegingen ter plaatse.

Indien na monitoring blijkt dat het aantal aanvaringen significante vormen aanneemt, kan er gekozen worden voor een bepaald het type waarschuwingssignalen (puntverlichting (bijvoorbeeld rode lichten op de uiteinden van de rotorbladen), fluorescerende delen van de rotorbladen of geluidssignalen (ultrasoon)), aangezien dit een reductie van het aantal slachtoffers kan betekenen. De

waarschuwingssignalen zullen echter in overleg met de relevante autoriteiten dienen uitgewerkt te worden.

Een mogelijke milderende maatregel tijdens periodes met een verhoogd aantal vliegbewegingen (bijvoorbeeld trekperiode) of onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen) betreft het tijdelijk stilleggen van de windmolens. Er dient echter nagegaan te worden indien dit een haalbare milderende maatregel betreft. Deze maatregel is bovendien enkel aangewezen indien uit monitoring zou blijken dat de aanwezigheid van het windmolenpark voor een significant aantal aanvaringen zorgt binnen bepaalde periodes. Door in een monitoringprogramma aandacht te besteden aan de lokale vliegbewegingen en de soortspecifieke verschillen daarin, kan dan eventueel in een latere fase een gefundeerd advies worden gegeven over de wenselijke periode van onderbreking.

De referentiesituatie met betrekking tot het voorkomen van vogels op en rond de beoogde windparklocatie is in het kader van dit MER bepaald op basis van de tot op heden uitgevoerde waarnemingen en onderzoeken. Uit deze gegevens blijkt niet dat de locatie voor zeevogels een belangrijk rustgebied is. Indien uit monitoring blijkt dat er significante effecten zijn als gevolg van de realisatie van het windpark, is compensatie mogelijk door het reserveren van beschermde gebieden of het vergroten van bestaande gebieden.

4.5.3.3 Zeezoogdieren

Niettegenstaande de tijdelijke aard van het seismisch onderzoek en het heien van palen, en de beperkte aanwezigheid van zeezoogdieren in de buurt van het project worden er mitigerende maatregelen voorgesteld. Het gebruik van afschrikmechanismen zoals 'pingers' is een voorwaarde waaraan moet voldaan worden bij seismisch onderzoek vóór de constructiefase en bij het heien van monopalen tijdens de constructiefase. Indien zou blijken dat bij bepaalde stappen in het proces van het plaatsen van de funderingen geluiden zouden ontstaan die vergelijkbaar zijn met deze die ontstaan bij het heien van monopalen of die potentieel gevaarlijk zijn voor zeezoogdieren, dan blijft deze voorwaarde ook gelden.

Gedurende de maanden juni en juli bestaat er een iets geringere kans op het voorkomen van zeehonden of bruinvissen. Hiermee kan bij de planning van de werkzaamheden rekening worden gehouden.

4.6 ZEEZICHT & CULTUREEL ERFGOED

4.6.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

De zee en het strand wordt door de bevolking als positief ervaren. De kust is namelijk een belangrijke toeristische trekpleister in België, zowel voor de ééndagstoeristen als voor de langere verblijvers.

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 vaartuigen 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. Vooral bij mooi en helder weer wordt beweging in het landschap door vrachtschepen, vissers, recreatievaart en surfers, waargenomen.

Langsheen de kustlijn zijn een groot aantal al dan niet beschermde erfgoedwaarden gelegen. De belangrijkste zijn een aantal duin- en poldergebieden, pieren, vuurtorens, het fort van Napoleon, enz.

Op zee bestaat het cultureel erfgoed voornamelijk uit scheepswrakken. Ter hoogte van de Bligh Bank zijn voor zover bekend geen wrakken gelegen. Op beide kabeltracé's (onderstation Zeebrugge en Oostende) liggen enkele gevoelige zones waar de wrakken op of dicht tegen het tracé van de zee kabel gelegen zijn.

4.6.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

Tijdens de bouw van de windturbines zal er in de omgeving van het windpark een tijdelijke visuele verstoring van het landschap optreden als gevolg van de aanwezigheid van delen van het windpark, zoals funderingen (het deel dat boven water uitsteekt), windturbines en offshore transformatorstations, en een toename aan scheepvaartbeweging. De werkzaamheden op de windparklocatie en de geïnstalleerde installaties zullen door de grote afstand vrijwel niet vanaf de kust kunnen worden waargenomen.

Aangezien het aantal schepen dat gerelateerd is aan het project, eerder gering is ten opzichte van het gemiddelde aantal schepen dat op de verschillende vaarroutes voorkomt, wordt dit effect als gering negatief beoordeeld. Bovendien worden scheepvaartbewegingen door een groot aantal toeristen als aantrekkelijk ervaren.

De bouw van het windturbinepark zal geen direct en indirect effect hebben op het cultureel en landschappelijk erfgoed langsheen de kustlijn Knokke-Oostende.

Gezien het windturbinepark op minstens 42 km in zee wordt geplaatst, zullen zowel de constructieactiviteiten als de eigenlijke windmolens zo goed als niet te zien zijn. Enkel bij heel helder weer kan er verwacht worden dat de windmolens zichtbaar zullen zijn. De visuele impact als gevolg van het project wordt bijgevolg als gering negatief beoordeeld. Bijkomend kan er gesteld worden dat de aanwezigheid van een windturbinepark door sommige mensen als attractief of rustgevend zal ervaren worden.

Tijdens de bouw en exploitatie dient gezorgd te worden voor de nodige maatregelen om de veiligheid van scheepvaart, luchtvaart en visserij te waarborgen. Het is hierbij noodzakelijk dat de specificaties (IALA Richtlijn O-117 en O-114; Circulaire Bebakening Hindernissen, 12/06/06) van de bevoegde instanties opgevolgd worden.

Zoals beschreven in de referentiesituatie zijn er op beide kabeltracé's (respectievelijk naar het onderstation van Oostende en van Zeebrugge) enkele wrakken gelegen. Vanuit het standpunt van het maritiem archeologisch erfgoed gaat geen voorkeur uit naar een bepaald tracé aangezien er op beide tracé's wrakken gesitueerd zijn. Sowieso is het aangewezen om het tracé zo aan te passen dat er geen wrakken beïnvloed worden door het aanleggen van de kabel.

De effecten op het zeezicht en het cultureel erfgoed zullen tijdens de ontmantelingsfase gelijkaardig zijn als tijdens de bouwfase. Zoals hiervoor gesteld is wordt dit effect als heel gering beoordeeld.

4.6.3 Milderende maatregelen

Om het effect op de aanwezige wrakken zo gering mogelijk te houden, is het noodzakelijk dat er een scanning van de zeebodem gebeurt. Deze scanning kan voor de verschillende geplande windmolenparken samen uitgevoerd worden.

4.7 MENS

4.7.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

In de Belgische mariene gebieden kunnen volgende gebruikers worden onderscheiden: scheepvaart, visserij, maricultuur, luchtvaart, zand- en grindwinning, baggeren en storten van baggerspecie, gaspijpleidingen en telecommunicatiekabels, militair gebruik, windenergie projecten, oceanologische waarnemingsstations, toerisme en recreatie, wetenschappelijk onderzoek. Daarnaast is de zeebodem ook bezaaid met scheepswrakken en worden bepaalde gebieden beschermd omwille van hun natuurwaarden (Ramsar, Natura 2000, vogel- en habitatrictlijngebieden, SBZ,...).

De concessiezone (aangeduid volgens het KB van 17 mei 2004) is in gebruik voor visserij en militaire oefeningen. In de nabije omgeving liggen scheepvaartroutes, extractiezones, kabels en pijpleidingen en het concessiegebied van Eldepasco (windenergie) en C-Power (windenergie + maricultuur). De voorgestelde kabeltracés kruisen enkele bestaande kabels en pijpleidingen, scheepvaartroutes en de Speciale Beschermingszone SBZ-3 (aanlanding Zeebrugge) of SBZ-2 (aanlanding Oostende).

Binnen de niet technische samenvatting hebben we ons beperkt tot het beschrijven van de activiteiten die effectief in het concessiegebied plaatsvinden. Gezien er geen potentiële interacties zijn met andere activiteiten in de nabije omgeving of verder op het BDNZ, zijn deze activiteiten hier niet verder opgenomen. In het hoofddocument van dit MER wordt wel kort stil gestaan bij de activiteiten in de nabije omgeving. Algemeen was de conclusie dat geen negatieve invloeden verwacht worden van de bouw en exploitatie van het Belwind windturbinepark.

4.7.1.1 Visserij

De vangst op platvis (schol, tong, pladijs) met boomkor is de belangrijkste visserij op het BDNZ en concentreert zich vooral op de geulen tussen de zandbanken. Garnaalvisserij aan de ander kant zal zich dan weer eerder op de zandbanken oriënteren. Deze laatste visserij vindt voornamelijk plaats dicht bij de kust.

Zowel op internationale als nationale schaal heeft de visserijsector te kampen met socio-economische problemen door 1) een stelselmatige afname van de bestaande biomassa in de hogere trofische niveaus van het Noord-Atlantische gebied sinds 1950 en 2) een stijgende visintensiteit tussen 1950-1975. Onderzoekers zijn tot de conclusie gekomen dat de huidige visexploitatie niet kan aanhouden en dat het hoger trofisch niveau van vissen met het oog op de tegenwoordige trends binnen enkele decennia volledig verdwenen zal zijn in het Noord-Atlantische gebied (Christensen *et al.*, 2002). Dit komt ook naar voren uit het feit dat het bestand van bijna alle soorten gerangschikt wordt als "boven de veilige biologische grenzen" waardoor verschillende soorten zich ook niet verder kunnen voortplanten.

De Belgische visserij vertoonde een verhoogde aanvoer tussen 1950 en 1955, waarna een stelselmatige daling in de aanvoer en vlootomvang (eind 2006: 107 vaartuigen) werd opgetekend. De economische situatie in de Vlaamse zeevisserij baart de betrokkenen grote zorgen als gevolg van een jaarlijkse afnemende rendabiliteit. Speciaal voor de grote bokken binnen het Groot Vloot Segment is een zeer uitgesproken achteruitgang vast te stellen in de winstcijfers (-13,8%) ten gevolge van een sterke stijging van de kosten ten opzichte van de omzet (besomming). Deze kostentoeename is grotendeels te wijten aan een stijgende gasolieprijs in 2005. De relatieve aanvoer (% aandeel) van de verschillende vissoorten wijzigde nagenoeg niet. De dalende aanvoer en stijgende kosten werden enigszins gecompenseerd door een algemene stijging van de visprijzen de laatste jaren.

Ontwikkelingen in het Europese Visserijbeleid laten vermoeden dat verdere quotabeperkingen en flankerende maatregelen (zoals technische maatregelen en beperkingen in vaardagen) alleen maar een

versterking van de hierboven geschetste trends tot gevolg zullen hebben op korte en middellange termijn.

4.7.1.2 Militaire activiteiten

Het concessiegebied van Belwind is gelegen in de militaire zone waar schietoefeningen gebeuren op drijvende doelen. Gezien deze militaire zone grotendeels overlapt met de windconcessie zone afgebakend volgens het KB van 17/05/2004, is er een akkoord binnen de regering dat er binnen de offshore zone (cfr concessie KB) geen militaire oefeningen worden gedaan. De afspraak is wel zo dat dit wel nog tijdelijk kan zolang er effectief geen turbines staan. Op termijn wordt de militaire oefenzone iets verplaatst, zodat er geen overlapping meer zal zijn. (m.m. Cathy Plasman - Adviseur Kabinet Landuyt)

4.7.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

4.7.2.1 Visserij

Voor de beschrijving van de effecten op de visserij werd o.a. een beroep gedaan op de studie Mackinson *et al.* (2006) naar de visie van de visserij gemeenschap over de potentiële socio-economische effecten van offshore windturbine parken op hun sector.

Het potentieel verlies van toegang tot de traditionele visgronden wordt algemeen ervaren als het belangrijkste negatieve effect van de ontwikkeling van windturbine projecten op zee. De aanleg van het windturbinepark zou leiden tot een bijkomend verlies aan visgronden van 1,3 % voor het BDNZ. Gezien de beperkte oppervlakte (49,1 km² incl. veiligheidszone) en het gegeven dat de Bligh Bank bovendien geen belangrijk visserijgebied is, kan dit directe verlies als aanvaardbaar worden beschouwd. De impact ten gevolge van het beschreven windturbine project is dus niet significant en is bovendien veel minder relevant dan het reeds vermelde inkomstenverlies ten gevolge van schommellende brandstofprijzen en de beperkingen opgelegd door het Europese visserijbeleid. Daarenboven heeft recent wetenschappelijk onderzoek aangetoond dat het afsluiten van kleine gebieden voor de boomkorvisserij, zou kunnen leiden tot een significant positieve invloed op de visserij in de omgeving (stijging vangsten).

Naast het ruimtelijke verlies maken de vissers zich zorgen over de korte en langetermijneffecten tijdens de constructie- en exploitatiefase. Tijdens de constructiefase wordt het heien van de palen als belangrijkste oorzaak gezien voor veranderingen in het visgedrag, terwijl het leggen van kabels voor een tijdelijke sedimentverstoring zal zorgen. De te verwachten belangrijkste effecten in de exploitatiefase zijn de veranderingen in het visgedrag ten gevolge van elektromagnetische stralingen uitgezonden door kabels en de introductie van harde substraten (Mackinson *et al.*, 2006). Er heerst echter nog onzekerheid over de grootte van deze impact en de soortspecifiteit ervan. Voor een bespreking van deze negatieve effecten en hun leemtes in de kennis wordt verder verwezen naar het hoofdstuk "Fauna en flora".

4.7.2.2 Militaire activiteiten

Wegens de beperkte militaire activiteiten (maximaal 5 oefeningen per jaar) in deze zone worden er geen significante effecten verwacht van het geplande windturbineproject op deze militaire activiteiten.

4.7.2.3 Andere activiteiten

Met alle andere menselijke activiteiten op en in de Belgische mariene wateren worden geen conflicten verwacht tijdens de bouw en exploitatie van het windturbinepark. De activiteiten situeren zich immers op voldoende afstand van het windturbinepark met bijhorende bekabeling of de activiteiten zijn temporeel van elkaar gescheiden.

Het kruisen van bestaande kabels en pijpleidingen zal gebeuren in overleg met de exploitanten en conform de internationale veiligheidsvoorschriften. Ook het kruisen van de scheepvaartroutes zal gebeuren met wederzijds overleg. Er mag worden aangenomen dat er zich geen effecten zullen voordoen tengevolge van de bekabeling van het windturbinepark.

Het enige conflict vanuit milieuoogpunt dat kan bestaan tussen het windturbineproject en de aangeduide beschermde gebieden bestaat uit het feit dat de voorgestelde kabeltracés doorheen de speciale beschermingszone SBZ-3 (aanlanding Zeebrugge) of SBZ-2 (aanlanding Oostende) loopt. Uitgaande van de effectbeschrijving onder het hoofdstuk "Fauna en Flora" en de uitgevoerde passende beoordeling in het kader van het KB 14/10/2005 zijn deze effecten tijdelijk en plaatselijk waardoor geen significante gevolgen verwacht worden voor de speciale beschermingszones.

4.7.3 Milderende maatregelen

Er worden geen mitigerende maatregelen of compensaties voorgesteld bij de ontwikkeling van het windturbine park Belwind.

4.8 VEILIGHEID

In het MER worden verschillende typen van veiligheidsrisico's besproken. De referentiesituatie, effecten voor en door de scheepvaart en de relevante milderende maatregelen zijn bepaald in een deelstudie door Marin (mei 2007, Bijlage 3). De referentiesituatie, effecten op radar, scheepscommunicatie en positioneringssystemen, en de relevante milderende maatregelen zijn bepaald in een deelstudie door Prof. Catrysse (april 2007, Bijlage 2). Risico's voor de werknemers (arbeidsrisico's) worden in dit MER niet behandeld.

4.8.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

4.8.1.1 Installaties

Momenteel bevinden er zich nog geen installaties op de Bligh Bank.

4.8.1.2 Scheepvaartverkeer

De referentiesituatie voor het scheepvaartverkeer (zie Figuur 4.9.3) is gebaseerd op een combinatie van gegevens voor routegebonden schepen (telgegevens van de Nederlandse Kustwacht uit 2005 - 2006) en niet-routegebonden schepen (gemiddelde dichtheidsgegevens die bepaald werden via tellingen met vliegtuigen uit de periode 1999 – 2001).

Op deze figuur zijn twee gebieden getekend. Het binnenste gebied is getrokken over de buitenste turbines van de 3 MW-variant. Het buitenste gebied is zodanig samengesteld dat de scheepvaartroutes buiten dit gebied moeten blijven, waardoor deze schepen op de centerlijn de windturbines op minimaal 1 nm (nautische mijl of 1,852 km) passeren.

4.8.1.3 Radar en scheepscommunicatie

Langs de Belgische en het zuidelijke deel van de Nederlandse kust is een keten van kustradars opgesteld, de zogenaamde Schelde Radar Keten (of SRK). Deze radars dienen de overheid te helpen bij het organiseren van het scheepvaartverkeer in het zuidelijke deel van het BDNZ, de Scheldemonding en de zuidelijke Nederlandse mariene kustwateren.

De Bligh Bank bevindt zich voor de rede van Zeebrugge, tegen de grens met Nederland en op zowat 38 km van de radarinstallatie van Zeebrugge. Uit de gegevens verstrekt door o.a. SRK blijkt dat er geen belangrijk scheepvaartverkeer plaats vindt in de onmiddellijke omgeving van deze zandbank, hoewel de zogenaamde West-rond route toch in de buurt ligt. De SRK-havenradar van Zeebrugge kan deze laatste trafiek opvolgen, hoewel dit niet meer tot het "officiële" observatiedomein van SRK behoort. De grote route van het Kanaal naar Rotterdam ligt nog noordelijker dan de Bligh Bank, en kan helemaal niet meer opgevolgd worden door de radarstations van SRK.

4.8.1.4 Olieverontreiniging

Aangezien het projectgebied in de Noordzee ligt, valt dit onder de regelingen die van toepassing zijn op de MARPOL "speciale zones", Bijlage I. Het lozen van oliehoudende vloeistoffen is daarbij verboden. Aan de andere kant moeten we tot de conclusie komen dat illegale olieverontreinigers een groot aandeel blijven houden in de olievervuiling in de Noordzee (zie bijvoorbeeld Ospar Commissie, 2000).

Olievervuiling als gevolg van dit project kan op twee manieren optreden. De eerste mogelijke oorzaak is een incident met een windturbine of een incident op het transformatorplatform, met als resultaat het lekken van olie of olieachtige smeermiddelen. De tweede mogelijk oorzaak van olievervuiling is een onvoorzien verlies van olieachtige substanties van een schip (b.v. in de bouwfase; of tengevolge van een incident of ongeval met schepen die geen verband houden met het project).

Uit een historische analyse (van 1960 – 2003) van accidenten met olieverontreiniging die een potentieel gevaar opleveren voor de Belgische kust blijkt dat er gedurende de laatste 40 jaar een 30-tal van dergelijke incidenten geweest zijn. De belangrijkste oorzaken zijn aanvaringen (70%), gevolgd door incidenten door een verkeerd manoeuvre (7%). De gelekte volumes variëren tussen de 10.000 ton en minder dan 10 ton.

Door de recente verplichting, waarin vereist wordt dat tankers dubbelwandig zijn, zal de gelekte olie als gevolg van scheepsongelukken in de toekomst waarschijnlijk vooral bestaan uit bunkerolie.

4.8.1.5 Luchtvaartverkeer

Ter volledigheid wordt in dit MER ook de veiligheid voor het luchtverkeer aangehaald. Hiervoor wordt ook verwezen naar Figuur 4.9.10 en Figuur 4.9.11 met navigatiekaarten waarop de scheidingslijnen (Nederland, België) van beheer voor de luchtvaart zijn aangegeven zijn. Hieruit blijkt dat, alhoewel de windturbineparken in de Belgische EEZ liggen, de verantwoordelijkheid voor het luchtverkeer niet in Zaventem, maar door Schiphol waargenomen wordt. Binnen de gemarkeerde CTR (Control Terminal Region) zones is er een hoogtebeperking tot 150 m, maar daar vallen de windparken niet binnen.

4.8.2 Effectbeschrijving en –beoordeling

4.8.2.1 Installaties

De huidige windturbines worden allen onderworpen aan verschillende classificatiesystemen. Om tot een bepaalde klasse te behoren worden de turbines in hun geheel en op onderdelen gekeurd (bladen, gondel, elektrische installatie, mast en fundering). De windturbines beschikken over een typecertificering conform IEC 61400 of gelijkwaardig.

De faalfrequentie van onderdelen van de windturbine is het hoogst voor kleine onderdelen uit de gondel: eens om de 833 jaar. Dit betekent een zeer laag en aanvaardbaar risico. Daarnaast is het ook belangrijk om na te gaan in welke mate objecten en activiteiten die zich in de nabijheid van turbines bevinden, kunnen geraakt worden door b.v. een afbrekend rotorblad. De maximale afstand tijdens een overtoeren-

situatie (2 keer nominaal toerental) voor een 3 MW windturbine blijkt ca. 436 m te zijn. Voor een 5 MW windturbine wordt verwacht dat de werpafstand in dezelfde grootte-orde zal liggen. In principe wordt een dergelijk risico gedekt door de veiligheidsmarge van 500 m voor schepen rondom het windturbinepark.

Voorzieningen ter bescherming van het milieu behoren tot de standaarduitrusting van de windturbine en het transformatorplatform. De hoeveelheid van aanwezige oliën en vetten in de turbine bedragen ca. 174 kg vetten en 1083 liter per turbine; en op het transformatorplatform is er een tank met een voorraad dieselbrandstof voor enkele weken (circa 10 m³). Het lekken van vloeistoffen (olie, vetten, etc.) uit de installaties wordt vermeden of beperkt door de aanwezigheid van diverse (dubbele) afdichtingen, opvangsystemen (bakken, randen) alsook door de constructiewijze van de onderdelen van de installaties. Uitgaande van het gegeven dat deze afdichtingen, opvangsystemen goed functioneren en een goed (gecertificeerd) ontwerp, zal er dus geen milieueffect zijn. Dit is niet het geval indien een windturbine zou omvallen ten gevolge van extreme klimaatcondities (zeer kleine kans) of tengevolge van een aanvaring of een aandrijving door schepen.

Er werden de nodige voorzieningen getroffen om de risico's voor het milieu door brand, blikseminslag, ijsworp en wiekbreuk te beperken. Aangezien in, en in de onmiddellijke omgeving van, het windturbinepark zich normalerwijze geen mensen bevinden, zijn de risico's en effecten op de mens niet bestaande. Hierbij wordt opgemerkt dat arbeidsrisico's (die wel bestaan) niet in ogenschouw worden genomen.

4.8.2.2 Scheepvaart

Tijdens de constructie- en de ontmantelingsfase zal er bijkomend scheepvaartverkeer zijn tussen de werf en de projectsite. Het werkverkeer bij de bouw en de ontmanteling van het windpark geeft een risicoverhoging voor een periode van twee jaar. De maximale verhoogde kans op een aanvaring tussen twee schepen bedraagt 2,9% voor de bouw van het 3 MW windpark, dit betekent een extra kans van 0,019 per jaar. De toename van het risico, en dus de kans op milieuschade is maximaal bij de bouw van de 3 MW (nl. 2,9% in vergelijking met 2,0 % bij 5 MW), maar is veel kleiner dan het extra risico op milieuschade van 9,8% per jaar voor het 3 MW windmolenpark (zie paragraaf "Gevolgschade voor het milieu") door een aanvaring/aandrijving met een windturbine. Voor de ontmantelingsfase zijn de risico's zelfs nog (ca. de helft) lager dan tijdens de constructiefase.

Tijdens de exploitatiefase is het indirecte effect van het windpark op de veiligheid van het scheepvaartverkeer (aantal scheepvaartongevallen buiten het windpark, door de verandering van de vaarroutes) verwaarloosbaar vergeleken met het directe effect. Verder zal gedurende een periode van niet meer dan 2 tot 3 dagen per jaar (gemiddeld) iemand op een windturbine aanwezig kunnen zijn, waardoor risico's voor mensen verder worden gereduceerd. Het aantal incidenten verandert nauwelijks, mede doordat incidenten door het windpark gedeeltelijk 'verplaatsen' van de Belgische EEZ naar de Nederlandse EEZ. In totaal zal het aantal aanwezige schepen door de aanwezigheid van Bligh Bank toenemen met 0,06% in beide EEZ's samen, wat verwaarloosbaar is. Ook zal een gering effect waarneembaar zijn in de EEZ van de UK.

Het directe effect is groter. De kans op een aanvaring/aandrijving van een windturbine (monopaalconstructie, worst-case scenario) door een schip per jaar is bepaald voor de twee inrichtingsvarianten. De basis variant met de 5 MW turbines geeft het kleinste risico (0,041 of eens om de ca. 24 jaar), aangezien deze variant minder turbines bevat. Dit in tegenstelling tot de variant van 3 MW, met een aanvaring / aandrijving eens om de ca. 14 jaar.

In ruim 25% van de gevallen leidt de aanvaring/aandrijving niet tot schade van de windturbine, omdat het veroorzakende schip klein is. De groep container met Roll-on Roll-off (scheepstype met een laadklep of ramp van achteren) schepen geeft de grootste kans op schade.

Gezien de worst case benadering (monopaalconstructies) bij aandrijvingen welke het grootste deel van het risico oplevert, zijn de geleverde kansen op uitstromingen ook goed te gebruiken voor de andere funderingen.

De kans op een uitstroom van olie na een incident neemt met in de EEZ toe met 5,9% voor de 5 MW basis en met 9,8% voor de 3 MW variant. Deze percentages zijn ten opzichte van de kans op een uitstroom van olie na een aanvaring in de Belgische EEZ. De gemodelleerde uitstroom van olie is een worst case benadering. Doordat het percentage tankers met een dubbele huid toeneemt, zal de kans op een uitstroom van olie na een aandrijving met een windturbine lager zijn dan voorspeld.

De basisvariant met de 5 MW turbines is het meest gunstig. Algemeen geldt dat een groter vermogen per windturbine gunstiger is. De berekende risico's voor en door scheepvaartverkeer zijn voor de Bligh Bank over het algemeen lager dan die berekend voor de Nederlandse windparken. Dit zal blijken wanneer de Nederlandse veiligheidsstudies openbaar gemaakt worden (Marin, 2007).

4.8.2.3 Radar en scheepscommunicatie

Voor grote windturbines is de mast de dominante factor bij marifone systemen. Bovendien kunnen grotere reflecterende voorwerpen ook effecten veroorzaken (b.v. dode zones, meervoudige reflecties, etc.). Rekening houdend met de ligging van de Bligh Bank ten opzichte van de kuststations, kan het mogelijke effect van verzadiging van de ontvanger enkel optreden in het geval van de scheepsradar.

De inplanting van de windturbines op de Bligh Bank, zal de radaropvolging door SRK niet in het gedrang brengen. Enerzijds ligt de inplanting buiten de reikwijdte van de meeste radarposten. Anderzijds wijzigt de situatie zich niet voor alle scheepvaartverkeer dat zich vóór deze Bligh Bank bevindt. Voor het gebied achter de Bligh Bank zullen zich schaduwzones aftekenen, zowel voor de radarobservatie als voor andere marifone systemen. Doch dit gebied situeert zich in ieder geval op de limiet van bereikbaarheid. Een en ander zal verder afhangen van de realisatie van andere projecten, en de mogelijke inplantingen van windturbineparken (cumulatieve effecten). Ook dient gesteld te worden dat het type windturbine (5 MW of 3 MW) geen invloed zal hebben op deze situaties.

De invloed van mogelijke meervoudige reflecties met betrekking tot de scheepsradar is voelbaar binnen een zone van zowat 1 km afstand tot het windturbinepark. Toch is het duidelijk dat mogelijke meervoudige reflecties geen a priori gevaarlijke situaties zullen opleveren, en meestal slechts een vals beeld binnen of in de onmiddellijke nabijheid van het park zullen opleveren. Er zal nooit een valse echo kunnen optreden, waarbij een vals beeld gevormd wordt tussen het schip en het eerste object in de nabijheid van het schip.

Voor de marifone VHF (very high frequency) communicatie kan gesteld worden dat enkel voor de communicatie op de verre Westrond-noord route (achter de Bligh Bank) en de verre routes enig voorbehoud dient gemaakt te worden. Maar ook hier dient duidelijk gesteld te worden dat voor het gebied vóór de Bligh Bank er zich geen wijzigingen voordoen met de actuele toestand. Ook hier is de werkelijke beperking het bereik van de radio-installaties zelf.

De invloed is eerder minimaal of onbestaande op de volgende systemen:

- RDF (Radio Direction Finder) systemen
- DGPS systeem.
- AIS (Automatic information system)

Algemeen kan gesteld worden dat de realisatie en inplanting van een off-shore windturbinepark op de Bligh Bank geen noemenswaardige invloed zal hebben op de bewaking van en communicatie met het scheepvaartverkeer, zoals het zich momenteel voordoet.

4.8.2.4 Olieverspreiding en ecotoxicologische effecten

Naast de analyse van het risico van een ongeval is ook aandacht geschonken aan de mogelijke impact van een olieverspilling. Hierbij zijn door WL Delft Hydraulics, in het kader van de MER voor het windmolenpark op de Thorntonbank, modelleringen uitgevoerd om de verspreiding van een olielozing in het milieu te simuleren. Hiernavolgend wordt een beschrijving gegeven van het worst-case scenario waarbij alle randvoorwaarden (windsterkte, windrichting, hoeveelheid olie, seizoen, windfrictie,...) dermate gekozen zijn om de milieu impact te maximaliseren.

Uit extrapolatie van de simulatiegegevens van WL Delft Hydraulics, blijkt dat de olievlék bij hoge windsnelheden de Belgische kust zou bereiken in 14 uur. In deze omstandigheden is er dus relatief weinig tijd om te interveniëren. Bij normalere windomstandigheden zal er dus in principe voldoende tijd zijn om interventie toe te laten. Het voorkomen van een windturbinepark op het traject van een olievlék heeft zowel positieve als negatieve aspecten. De windturbines kunnen eventueel gebruikt worden als ankerpunt voor drijvende dammen, maar anderzijds kunnen de turbines zelf een obstakel vormen bij de manoeuvres tijdens de bestrijding en kunnen ze de olievlék doen opdelen in verschillende kleinere vlekken.

De kwantitatieve effecten van een lozing van 1.000 ton zware stookolie op het dierenleven zijn verschillend afhankelijk van het beschouwde scenario en de beschouwde diergroep. De geschatte directe effecten (het sterven binnen enkele dagen) van vissen en invertebraten is zeer gering en bedraagt steeds minder dan 0,2 % van de lokaal aanwezige populaties.

Vogelverliezen op zee werden geschat op ongeveer 340 vogels in het scenario met sterke noordelijke wind. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat modellen een eerste inzicht kunnen geven in het aantal olieslachtoffers. Desondanks, bewijzen in situ accidenten dat deze aantallen toch nog vaak een onderschatting zijn van de realiteit. Er is geen positieve correlatie tussen het aantal vogelslachtoffers en de hoeveelheid gelekte olie. Het effect hangt nauw samen met het belang van het gebied als overwinteringsplaats voor vogels. Naast de directe slachtoffers die een ramp veroorzaakt, zijn er ook mogelijks negatieve gevolgen voor de populatie (langdurig effect). Het is echter niet altijd eenvoudig het effect van de ramp te onderscheiden van natuurlijke fluctuaties in een populatie. Vogelverliezen door aanspoeling van olie op het strand van de Belgische kust worden op basis van worst-case modelleringen als verwaarloosbaar (nl. 4 vogels) beschouwd. Deze schatting gaat enkel op voor de soorten die vermeld staan in de kwetsbaarheidsindex, mortaliteit onder andere mogelijk voorkomende soorten is dus niet in overweging genomen wegens een gebrek aan gegevens. Mogelijks zal de olievlék op een later tijdstip de Nederlandse kust bereiken. Dit kan echter niet geverifieerd worden met de huidige simulatietijd.

Voor de kwalitatieve effectbeschrijving door olieverontreiniging wordt in Lindgren & Lindblom (2004) vermeld dat avifauna, en mogelijks ook zeezoogdieren de belangrijkste korte termijn effecten kunnen ondervinden. De plankton gemeenschap zal ook beïnvloed worden, maar 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. Hierbij moet evenwel rekening gehouden worden met het feit dat dergelijke effecten sterk afhankelijk zijn van allerlei factoren waardoor de olieverontreiniging beïnvloed kan worden. Verder onderzoek is zeker nog nodig om de belangrijkste dier- en plantensoorten te identificeren die hinder ondervinden van olieverontreiniging in het voor dit MER relevante deel van de Noordzee. Op basis van (de ontbrekende) beschikbare literatuurgegevens is het dus niet mogelijk om een wetenschappelijk gefundeerde uitspraak te doen over effecten op alle benthische fauna en zeezoogdieren in dit deel van de Noordzee.

Volgens de studie van Lindgren & Lindblom (2004) zijn goede ecotoxicologische gegevens moeilijk te vinden en eerder beperkt in aantal. Dit blijkt ook het geval te zijn voor het voor dit MER relevante deel van de Noordzee. In het algemeen kan gezegd worden dat lichtere olietypes meer toxisch zijn dan zware olietypes. Pelagische organismen zullen minder beïnvloed worden dan benthische organismen o.b.v. de

gevoeligheid aan blootstelling. Eieren en larven zijn dan weer gevoeliger dan volwassen exemplaren (Lindgren & Lindblom, 2004).

4.8.2.5 Luchtvaartverkeer

In principe zou een totale hoogte (tiphoogte wieken) tot 175 m toegelaten moeten zijn. Toch moet een "vergunning" aangevraagd worden bij de FIR (Flight Information Region) verantwoordelijken van Amsterdam-Schiphol, om hoge objecten op te richten (Johan Catrysse, pers. communicatie).

4.8.3 Milderende maatregelen

4.8.3.1 Scheepvaartverkeer

Volgende maatregelen kunnen voorgesteld worden voor scheepvaartverkeer:

- Een eerste maatregel die uitgevoerd wordt, is de veiligheidszone van 500 m rond het windmolenpark, waarin er geen scheepvaart toegelaten is.
- Het is belangrijk dat er van het begin af aan pogingen worden ondernomen om een procedure uit te werken voor het verkeer van en naar de site, zodat de kans op een aanvaring miniem wordt.
- Een pasklaar rampenplan moet opgesteld worden voor incidenten met een windmolen en voor olievervuiling in de nabijheid van het windturbinepark.
- Het windpark zal zijn voorzien van navigatieverlichting en van radarreflectoren, waarmee gestreefd wordt naar een goede zichtbaarheid en herkenbaarheid voor het scheepvaartverkeer.
- De mogelijkheid van bewaking van het scheepvaartverkeer rond het windturbinepark, met adequate waarschuwingsprotocols en/of wettelijke bepalingen kan resulteren in een verhoogde veiligheid.
- De mogelijkheid om van bij de start het onderhoudsschip als een multifunctioneel schip op te vatten biedt aan aantal bijkomende mogelijkheden om de veiligheid te verhogen. Mogelijke bijkomende functionaliteiten zijn: sleepersfunctie, brandbestrijding, oliebestrijding, etc.
- Gebruik van AIS (Automatic Identification System) transponders bij alle schepen boven 300 GT (ongeveer 55 m), waardoor de kans dat een schip tegen een windturbine aanvaart (rammen) zal afnemen met 20%. De kans op een aandrijving zal hierdoor evenwel niet veranderen.
- Inzet van De Waker (uit Nederland) of een andere sleepboot. Volgens de informatie van de bevoegde diensten (Belgische Structuur Kustwacht, Ulrike Vanhessche, pers. comm.) zou het de bedoeling zijn om in de toekomst een multifunctioneel schip in te kunnen zetten als sleepboot, voor het bestrijden en beperken olieverontreiniging, etc.

4.8.3.2 Olieverontreiniging

Om maximaal de strijd aan te gaan tegen vervuiling werd in mei 2003 de kustwacht opgericht die nu effectief operationeel wordt. Het organiseren van het operationele luik bij een olieverontreiniging is hun belangrijkste taak. Volgens de informatie van de bevoegde diensten (Belgische Structuur Kustwacht, Ulrike Vanhessche, pers. comm.) zijn er momenteel voor de Belgische Kust 2 schepen inzetbaar voor bestrijding en beperking van olieverontreiniging:

- DAB (Dienst Afzonderlijk Beheer) Vloot;
- Schip van de Marine (valt onder de bevoegdheid van het ministerie van Defensie).

Het zou tevens de bedoeling zijn om in de toekomst een multifunctioneel schip in te kunnen zetten als sleepboot, voor het bestrijden en beperken olieverontreiniging, etc.

Sinds april 2005 (MB 19/04/2005) is ook het nieuwe "Rampenplan Noordzee" van kracht. Het rampenplan beschrijft de organisatie van de hulpverlening en de coördinatie van de operaties bij rampsituaties of ernstige ongevallen in de Belgische wateren. Daarnaast heeft het plan ook een operationeel en praktisch karakter.

In 2006 werden de draaiboeken "Operationele interventieplannen voor pollutiebestrijding op zee en strand" voorgesteld. Het draaiboek "propere stranden", voorgesteld in januari 2006, voorziet in een procedure om de vervuiling op onze stranden of in de zeewering door een verlies van lading of lozing op zee aan te pakken. Het draaiboek "Propere zee" (voorgesteld in augustus 2006) voorziet hetzelfde bij vervuiling op zee.

Sinds begin 2007 is er een interventieplan voor vogels beschikbaar bij de Provincie West-Vlaanderen. Het is een draaiboek voor de opvang en verzorging van getroffen vogels van een olieverontreiniging of een andere uitzonderlijke situatie op zee.

Gezien de zeer geringe kans op olievervuiling en andere verontreiniging door het windmolenpark, en zodoende ook een geringe kans op aantasting van fauna en flora, dienen er geen specifieke milderende maatregelen genomen te worden.

4.9 MONITORING

In de diverse thematische hoofdstukken worden voorstellen geformuleerd voor monitoring. Deze voorstellen zijn hoofdzakelijk gebaseerd op de MER uitgevoerd voor het windturbinepark op de Thorntonbank (Ecolas, 2003 en Ecolas, 2004) en de MEB of milieu-effectbeoordeling uitgevoerd door de overheid voor hetzelfde project (BMM, 2004 en BMM, 2006a).

Indien monitoring, uitgevoerd bij het eerste windmolenpark dat op de BDNZ zal geplaatst worden, representatief blijkt voor andere later te plaatsen windmolenparken en aantoonde dat er niet-significante effecten optreden voor bepaalde deelaspecten, is het zinvol om de monitoringvereisten bij te stellen zodat enkel gemonitord wordt met bijkomende informatie tot gevolg.

Eveneens worden voor de cumulatieve effecten in het desbetreffende hoofdstuk van de drie windmolenparken per thema voorstellen geformuleerd voor monitoring. Indien mogelijk moeten de monitoringsprogramma's van de verschillende parken op elkaar afgestemd worden en synergieën gezocht worden, in overleg tussen de BMM en de drie initiatiefnemers. Dit moet ervoor zorgen dat zoveel mogelijk leemtes opgevuld raken en dat financiële inspanningen voor monitoring leiden tot een nuttig resultaat.

5 CUMULATIEVE EFFECTEN

5.1 INLEIDING

De mogelijke effecten van een combinatie van meerdere windturbineparken, kunnen in samenhang met andere menselijke activiteiten op zee leiden tot een cumulatie van effecten. Hierbij kan het gaan om een relatief simpele optelsom van alle effecten van de afzonderlijke activiteiten, maar het zou ook zo kunnen zijn dat bepaalde effecten elkaar versterken, of juist geheel of gedeeltelijk opheffen. Tenslotte kan het zo zijn dat afzonderlijke effecten weliswaar bij elkaar moeten worden opgeteld, maar dat dit niet leidt tot significante problemen voor het leven in en op zee en de betrokken habitats, totdat een vooralsnog onbekende drempelwaarde wordt overschreden, waarna plotseling wel significante problemen ontstaan. In dit laatste geval is er sprake van een niet-lineaire respons.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de mogelijke cumulatieve effecten ten gevolge van de 3 goedgekeurde of geplande windturbineparken in het Belgische Deel van de Noordzee (Eldepasco + Belwind + C-power).

- C-Power n.v. heeft de nodige vergunningen (domeinconcessie en vergunning/machtiging) om in de mariene wateren onder Belgische rechtsbevoegdheid ter hoogte van de Thorntonbank een windturbinepark te bouwen en het gedurende een looptijd van 20 jaar uit te baten. In april 2004 zijn de nodige grondonderzoeken gestart. Het concessiegebied voor windenergie ligt juist ten oosten van controlezone 1, sector 1A. De verkregen concessie op de Thorntonbank is opgesplitst in twee gebieden: één ten Westen van de telecomkabel Concerto South1 en de Interconnector gasleiding (deelgebied A) bestaande uit 24 turbines met een oppervlakte van 5,0 km² en één ten Oosten (deelgebied B) bestaande uit 36 turbines met een oppervlakte van 8,8 km². Indien rekening gehouden wordt met een veiligheidszone van 500 m rondom de windturbines wordt een oppervlakte van 26,4 km² ingenomen (Ecolas, 2003) voor een totaal geïnstalleerd vermogen tot 300 MW (rekening houdende met de veiligheidszones).
- Eldepasco heeft een domeinconcessie (15/05/2006) verkregen voor de bouw en de exploitatie van een windturbinepark van 36 molens (totale oppervlakte: 9 km²) op de Bank zonder Naam. Momenteel is gestart met de opmaak van een milieueffectrapport voor het verkrijgen van de vergunning/machtiging.
- Belwind, de Belgische dochter van de Nederlandse hernieuwbare energiegroep Econcern, heeft een concessie aangevraagd voor een grootschalig windturbine project (330 MW) op de Bligh Bank. Het windturbine park zal bestaan uit 66 turbines van 5 MW, 110 turbines van 3 MW of alternatieve scenario's met gelijkaardig vermogen. Een domeinconcessie werd aangevraagd voor een oppervlakte van 35,4 km². Het voorliggende milieueffectrapport wordt opgemaakt als onderdeel voor het verkrijgen van de vergunning/machtiging.

Enkel deze effecten die een niet verwaarloosbare (positief of negatief) invloed hebben op een bepaalde discipline zullen in de volgende paragrafen worden besproken. Er wordt namelijk verondersteld dat indien een bepaald effect totaal verwaarloosbaar is voor het milieu voor elk windturbinepark afzonderlijk, ook het cumulatieve effect verwaarloosbaar zal zijn.

5.2 BODEM

In totaliteit zal voor de drie windmolenparken bijna 7 miljoen m³ zand gestockeerd worden tengevolge van de benodigde uitgraving, indien elk project kiest voor gravitaire funderingen voor alle windturbines. Deze stockage treedt gefaseerd in de tijd op: de bouw duurt 2 jaren, de bouwperiode per windmolenpark zal verschillen. Het cumulatieve effect zal kleiner zijn dan de som van de individuele effecten.

De impact op de morfodynamiek van het BDNZ door de aanleg van de kabels is zeer gering. Een gezamenlijke installatie van kabels (dichtbij elkaar gelegen trajecten) betekent een geringere impact dan indien elk van de drie projecten verschillende trajecten hanteert.

De lokale erosie door de constructies wordt voor de drie windmolenparken tegengegaan door het a priori aanleggen van een erosiebescherming. Bij de keuze voor monopiles kan besloten worden dat de erosiebescherming in de drie gevallen voldoende groot is. Bij de keuze voor gravitaire funderingen is er enige onzekerheid wegens gebrek aan wetenschappelijk onderzoek en praktijkervaring. Het cumulatieve effect is zeker kleiner dan de som van de individuele effecten. Indien er toch lokale erosie optreedt, kan dit effect vrij eenvoudig weggewerkt worden door herstellen en bijkomend storten van erosiebescherming.

Indien de erosiebescherming verwijderd wordt, zal er in essentie een put ontstaan ter hoogte van elke fundering. Het herstel van de funderingsputten is op basis van de huidige kennis niet in te schatten in ruimte en tijd. Het cumulatieve effect zal niet groter zijn dan de som van de individuele effecten.

5.3 WATER

De constructie van de fundering zal, voor elke uitvoeringswijze en type fundering maar groter voor de graviteits- en caissonfundering, een lokale en tijdelijke verhoging van de turbiditeit veroorzaken met, in vergelijking met turbiditeitsconcentraties die van nature optreden tijdens stromen, een verwaarloosbaar effect. Het cumulatieve effect is de som van de individuele effecten.

De impact wordt van de aanleg van de kabels binnen elk park en tussen parken en het vaste land is zeer tijdelijk en lokaal. Een gezamenlijke en dus gelijktijdige installatie van kabels (zelfde trajecten) zou een geringere impact(zone) betekenen dan indien elk van beide projecten verschillende trajecten hanteert of kabels legt langs hetzelfde traject maar op een ander tijdstip.

5.4 KLIMAAT & ATMOSFEER

Een belangrijk effect tijdens de exploitatiefase zijn de vermeden emissies op het land als gevolg van het feit dat de netto elektriciteitsproductie van de windturbineparken niet door middel van klassieke, al dan niet in combinatie met nucleaire, productie dient te worden opgewekt.

De vermeden emissies van elk windturbinepark op zich leveren al een belangrijke bedrage tot de voor België vooropgestelde reductiedoelstellingen voor SO₂, NO_x en CO₂. De cumulatieve bijdrage is uiteraard nog groter en komt overeen met de som van de individuele bijdragen.

5.5 GELUID & TRILLINGEN

Tijdens de constructiefase brengt het heien van de funderingspalen een impulsgeluid (niet continue) voort. Deze heiactiviteiten komen slechts tijdelijk voor. Bijgevolg zal het cumulatieve effect niet groter zijn dan de som van de effecten per windturbinepark (de kans dat de puls van het heien van de 3 windturbineparken samen valt is zeer klein).

Tijdens de exploitatie blijft het onder water geluid van de windturbines beperkt tot het gebied tussen de turbines en overschrijdt niet de veiligheidsgrens van 500 m rond de respectievelijke windmolenparken, het cumulatieve effect is bijgevolg gelijk aan de som van de individuele effecten.

Enkel tussen het Belwind en het C-power windturbinepark ter hoogte van het Eldepasco windturbinepark zal het geluidsniveau boven water iets hoger zijn bij de cumulatieve werking van de 3 windturbineparken samen. Daar er slechts een zeer beperkt effect verwacht wordt van de individuele effecten (van de afzonderlijke windturbineparken) zal er ook slechts een beperkt effect aanwezig zijn van het geluid boven water afkomstig van de 3 windturbineparken.

5.6 FAUNA & FLORA

Voor de meeste effecten op benthos en vissen (biotoopverlies/ verstoring, verlies organismen, introductie hard substraat, geluid) geldt dat het cumulatieve effect de som is van de afzonderlijk effecten per windturbine park. Deze zijn bovendien vaak recht evenredig met het ruimtebeslag. De totale oppervlakte van de drie parken samen blijft relatief klein tov het BDNZ (2,5 %). Gezien de meeste effecten zich slechts voordoen op een beperkt deel van de domeinconcessies (gravitaire/ caisson > monopile/tripode) kan algemeen besloten worden dat de effecten aanvaardbaar zullen zijn. Er heerst nog een grote onzekerheid omtrent de grootte van het cumulatieve effect van geluidsverstoring en elektromagnetische straling. Verder onderzoek is aangewezen.

De meeste cumulatieve effecten op vogels zijn de som van de afzonderlijke effecten per windturbinepark. Het cumulatieve effect als gevolg van de vermindering van habitat voor rustende en foeragerende vogels, zal voornamelijk een effect hebben op soorten die een groot vermijdingsgedrag vertonen. Het betreft Alk, Zeekoet en Jan van Gent. Aangezien er een uitstralende werking van het park van ca. 4 km kan aangenomen worden, zal de volledige concessiezone die op het BDNZ is afgebakend voor de bouw van windmolenparken door deze soorten vermeden worden. In eerste instantie wordt dat cumulatieve effect als significant beschouwd. In relatie tot de volledige biogeografische populatie van deze soorten die ter hoogte van het BDNZ voorkomen, wordt het effect als matig negatief beoordeeld. Over het cumulatieve effect m.b.t. aanvaring, is er tot op heden een beperkte wetenschappelijke kennis gezien het ontbreken van zones met diverse windparken waar een dergelijk cumulatief effect zou kunnen optreden. Er wordt evenwel verwacht dat het aanvaringseffect vooral groot zal zijn bij de grote meeuwensoorten (Kleine Mantelmeeuw, Grote Mantelmeeuw en Zilvermeeuw).

Naar zeezoogdieren toe worden er geen negatieve cumulatieve effecten verwacht. Ze zijn de som van de afzonderlijke effecten. Het cumulatieve effect als gevolg van rustverstoring wordt als een leemte in de kennis aangezien.

5.7 MENS

Er worden geen noemenswaardige negatieve cumulatieve effecten verwacht voor de verschillende gebruikers van de Noordzee.

Voor visserij en maricultuur kan de bouw en exploitatie van de verschillende windturbineparken indirect positieve gevolgen hebben daar zij de vispopulatie ten goede komen (sluiting gebieden voor boomkorvisserij, scheepvaart, ...) én dus ook de visserij in de nabije omgeving, of de mogelijkheid bieden tot het ontwikkelen van alternatieve vormen van visserij.

5.8 ZEEZICHT

De drie windmolenparken liggen op zo'n grote afstand tot de kust dat de zichtbaarheid ervan heel gering zal zijn. Enkel bij helder weer zullen vooral de dichtst bij gelegen windmolens zichtbaar zijn. Deze windmolens zullen niet beeldaspectbepalend zijn, waardoor er geen significant negatief effect verwacht worden op vlak van zeezicht. Vanaf de vaarroute zullen de parken beter zichtbaar zijn, maar zullen vanaf hier ook niet beeldaspectbepalend zijn.

5.9 VEILIGHEID

Een zeer klein en aanvaardbaar risico van milieuvervuiling door de aanwezige oliën en vetten bij het omvallen van de turbine en bij een complete structurele falings van het transformatorplatform

Over het algemeen kan gesteld worden dat door de aanwezigheid van de beide andere parken het totale risico door scheepvaart voor de drie parken niet veel zal afwijken van de som van het risico van de individuele parken.

Voor de drie windparken, samen 810 aan geïnstalleerd vermogen, wordt voor de 5 MW basis uitgaande van worst-case berekeningen eens in de 8,8 jaar een aanvaring of aandrijving met een windturbine van een van de drie parken verwacht, waarbij dit naar verwachting eens in de 227 jaar zal leiden tot een uitstroom van lading of bunkerolie. Dit is een toename van 14%. Voor de 3 MW variant is dit eens in de 7,2 jaar een incident en eens in de 177 jaar een uitstroom van lading of bunkerolie

Er wordt in principe geen significant negatieve invloed verwacht op de bewaking van en communicatie met het scheepvaartverkeer. Voor de bewaking van de veiligheid van de 3 windturbineparken wordt er evenwel best een bijkomende SRK-radar voorzien.

6 BESLUIT

Belwind heeft initiatief genomen om op zee een offshore windpark te bouwen op de Bligh Bank. Het doel van het project is het bouwen, onderhouden en exploiteren van een offshore windpark met een vermogen van ongeveer 330 MW voor de kust van België op de Bligh Bank. Deze capaciteit zou kunnen instaan voor het gemiddelde elektriciteitsverbruik van ongeveer 340.000 gezinnen. Met de realisatie van het windpark wordt invulling gegeven aan de doelstellingen van de overheid ten aanzien van duurzame energie (6% tegen 2010).

Ten behoeve van de besluitvorming over de aanvraag van de vergunning wordt de procedure voor de milieueffectrapportage met bijhorende milieueffectenbeoordeling doorlopen. Dit MER dient ter onderbouwing van de vergunningaanvraag en zal zowel de bouw, de exploitatie, de ontmanteling als de kabellegging behandelen.

De inrichtingsplannen voor het windpark die in de MER worden onderzocht zijn gebaseerd op respectievelijk een basisvariant bestaande uit 66 windturbines met een vermogen van 5 MW en een alternatieve variant bestaande uit 110 windturbines met een vermogen van 3 MW. Bij realisatie zal kunnen worden gekozen voor een windturbine uit het vermogensbereik van 3 MW tot 5 MW. De in dit MER behandelde varianten (basisvariant en alternatief) liggen dus aan de onder- en bovenkant van dit vermogensbereik. Dit geldt ook voor de technische eigenschappen van de windturbines en voor de overige technische voorzieningen voor het windpark. Algemeen kan worden gesteld dat de effecten van een windturbinekeuze binnen dit vermogensbereik niet ongunstiger zullen zijn dan de effecten van een 3 MW windturbine of een 5 MW windturbine voor het windpark. Daarnaast wordt er 1 windmeetmast en 2 hoogspanningsstations voorzien. Vervolgens wordt de energie getransporteerd via 2 ondergrondse kabels hetzij naar Oostende, hetzij naar Zeebrugge. Eveneens wordt de nodige monitoring voor bewaking en besturing van het windturbinepark voorzien en de vereiste bebakening, verlichting en markering. Het windenergiepark zal in 2 jaar gebouwd worden en een levensduur van minimum 20 jaar hebben.

Tijdens de *inrichtingsfase* zal er een tijdelijke verstoring plaatsvinden tengevolge van de werkzaamheden. Bij gravitaire funderingen dient er een aanzienlijk zandoverschot gestockeerd te worden binnen het concessiegebied. Als gevolg van de activiteiten (varen, heien, gebruik van de kraan, ...) zal er een tijdelijk een verhoogd geluidsniveau aanwezig zijn onder en boven water. Er treedt een tijdelijk benthisch habitatverlies op en een beperkte en tijdelijke verstoring van de benthische fauna en vissen. Er is onzekerheid over de grootte van de impact van geluid en trillingen. Waarschijnlijk zullen verstoringgevoelige soorten en zeezoogdieren het gebied tijdelijk verlaten, maar terugkeren na het beëindigen van de constructiefase. Er worden geen effecten verwacht voor de andere gebruikers binnen het BDNZ. Er is een minimaal verhoogd risico op scheepvaartongelukken en op milieuschade tengevolge van scheepvaartverkeer naar de projectsite.

Tijdens de *exploitatiefase* treden eveneens een aantal effecten op. Potentiële erosie t.h.v. elke turbine wordt tegengaan door het a priori aanleggen en monitoren van een erosiebescherming rond elk turbine. De kans op verontreiniging van water en bodem is bijzonder klein. Tijdens de exploitatie van dit windturbinepark worden ongeveer 4 % emissies vermeden van broeikasgassen in vergelijking met klassieke centrales. Het windturbinepark zal enkel beperkt waarneembaar zijn bij uitzonderlijke goede omstandigheden. Voor de meeste fauna-soorten zullen (nagenoeg) geen effecten optreden. De creatie van harde substraten zal leiden tot een verhoogde en veranderde biodiversiteit. Verstoring- en aanvaringsgevoelige vogelsoorten kunnen hinder (aanvaring, verstoring) ondervinden tijdens de exploitatiefase. Zeezoogdieren kunnen hinder ondervinden van trillingen, geluiden, onderhoudswerken en veranderingen in voedselbronnen tijdens de exploitatiefase. Het effect op de avifauna en zeezoogdieren

tijdens de exploitatiefase wordt als gering negatief beoordeeld. Er wordt een positief effect verwacht op de traditionele visserij in de nabije omgeving. Bij een aandrijving kan een ladingtank of bunkertank lek kan raken en een uitstroom van lading of bunkerolie veroorzaken; dit wordt eens in de 500 jaar verwacht voor de 5 MW basis en eens in de 300 jaar voor de 3 MW variant. Voor bunkerolie en ladingolie samen is de kans op een uitstroom toegenomen met 6 % voor de basisvariant 5 MW, en met 9 % voor de 3 MW. Er wordt in principe geen significant negatieve invloed verwacht op de bewaking van en communicatie met het scheepvaartverkeer.

De effecten tijdens de *ontmantelingsfase* zijn fundamenteel gelijkaardig als tijdens de inrichtingsfase. De effecten hangen af van het al dan niet verwijderen van (een deel van) de fundering en de erosiebescherming. De keuze over het al dan niet verwijderen van de erosiebescherming en de fundering wordt best op het einde van de exploitatie bepaald, gebaseerd op de resultaten van de monitoring.

De voornaamste invloed van het *kabelleggen* is het gevolg van de lokale verstoring van de bodem en de daarin levende dieren. Deze invloed zal beperkt zijn tot de onmiddellijke omgeving en na een tijd verdwenen zijn. De invloeden van de elektromagnetische straling, geluid en trillingen en de lokale opwarming van de bodem tijdens de exploitatie zijn onzeker maar beperkt tot de nabije omgeving.

Gezien de positie en afstand van de inplanting ten opzichte van de buurlanden kunnen enkel beperkte *grensoverschrijdende effecten* verwacht worden naar Nederland toe. Van al de beschouwde disciplines kan er enkel eventueel een beperkt effect verwacht worden voor de discipline geluid, zeezicht en veiligheid.

Bij de *cumulatieve effecten* (gezamenlijke effecten van de drie windmolenparken) worden enkel de effecten verder besproken die niet verwaarloosbaar zijn voor een enkel windturbinepark. Voor deze niet-verwaarloosbare effecten zal het cumulatieve effect meestal gelijk of kleiner zijn dan de som van de individuele effecten. In totaliteit zal bijna 7 miljoen m³ zand gestockeerd worden tengevolge van de benodigde uitgraving, enkel indien elk project kiest voor gravitaire funderingen voor alle windturbines, wat weinig waarschijnlijk is. Het cumulatieve effect zal door de fasering kleiner zijn dan de som van de effecten. De vermeden emissies van elk windturbinepark op zich leveren al een belangrijke bedrage tot de voor België vooropgestelde reductiedoelstellingen voor SO₂, NO_x en CO₂. De cumulatieve bijdrage is uiteraard nog groter en komt overeen met de som van de individuele bijdragen. Tijdens de exploitatie blijft het onder water geluid van de windturbines beperkt tot het gebied tussen de turbines, het cumulatieve effect is bijgevolg gelijk aan de som van de individuele effecten. Voor de meeste effecten op benthos en vissen geldt dat het cumulatieve effect de som is van de afzonderlijk effecten - vaak recht evenredig met het ruimtebeslag dat in totaliteit relatief klein blijft- per windturbine park. Voor vogels en zeezoogdieren geldt eveneens dat het cumulatieve effect de som is van de afzonderlijke effecten. Enkel naar inname van habitat voor rustende en foeragerende vogels door de uitstralende werking van het windturbinepark treedt er een cumulatief effect op dat groter is dan de som van de effecten per windturbinepark. Hier wordt het cumulatieve effect op de verstoring van Alk, Zeekoet en Jan van Gent als matig negatief beoordeeld. Er worden geen noemenswaardige negatieve cumulatieve effecten verwacht voor de verschillende gebruikers van de Noordzee. Voor de drie windparken, samen 810 MW aan geïnstalleerd vermogen, wordt voor de 5 MW basis uitgaande van worst-case berekeningen eens in de 9 jaar een aanvaring of aandrijving met een windturbine van een van de drie parken verwacht, waarbij dit naar verwachting eens in de 227 jaar zal leiden tot een uitstroom van lading of bunkerolie. Er wordt in principe geen significant negatieve invloed verwacht op de bewaking van en communicatie met het scheepvaartverkeer.