

**MILIEU-EFFECTENRAPPORT
VOOR HET BEKOMEN VAN
EEN MACTHIGING EN EEN VERGUNNING
VOOR DE BOUW EN DE EXPLOITATIE VAN EEN
WINDTURBINEPARK**

Niet-technische samenvatting

ELECTRABEL 

 **JAN DE NUL N.V.**



Juni 2001

Tractebel Development
Engineering

Inhoudstafel

INHOUDSTAFEL	I
LIJST VAN DE FIGUREN	II
1. INLEIDING.....	1
1.1. HET PROJECT	1
1.2. TOETSING AAN DE MER-PLICHT EN AFBAKENING VAN DE STUDIE	1
2. SITUERING VAN HET PROJECT.....	3
3. HET PROJECT	5
3.1. BESCHRIJVING VAN HET PROJECT	5
3.1.1. <i>Het project</i>	5
3.1.2. <i>De bouw en buitendienststelling</i>	6
3.1.3. <i>De exploitatie en het onderhoud</i>	6
3.2. DE REALISATIEPLANNING.....	6
3.3. DOELSTELLING EN VERANTWOORDING VAN HET PROJECT	10
4. REGELGEVENDE CONTEXT	12
4.1. MILIEU-EFFECTENRAPPORT, MACHTIGING EN VERGUNNING	12
4.2. BESCHERMING VAN HET GEBIED.....	12
5. BESCHRIJVING VAN DE EFFECTEN.....	13
5.1. GELUID.....	13
5.2. FAUNA EN FLORA.....	15
5.2.1. <i>Avifauna</i>	15
5.2.2. <i>Mariene fauna en flora</i>	16
5.3. KUST EN ZEE.....	17
5.4. LANDSCHAP EN RECREATIE	18
5.5. SCHEEPVAART EN VEILIGHEID.....	19
5.6. SOCIO-ECONOMISCHE IMPACT.....	20
5.6.1. <i>Visserij</i>	20
5.6.2. <i>Militaire oefengebieden</i>	20
5.6.3. <i>Zandwinning</i>	20
5.6.4. <i>Kabels en leidingen</i>	20
5.6.5. <i>Baggerstorten</i>	20
5.6.6. <i>Archeologie</i>	21
5.6.7. <i>Luchtvaart</i>	21
6. VEILIGHEID VAN DE INSTALLATIES	22
7. TEWERKSTELLING	24
8. MONITORINGPROGRAMMA	25
8.1. GELUID.....	25
8.2. FAUNA EN FLORA	25
8.2.1. <i>Avifauna</i>	25
8.2.2. <i>Mariene fauna en flora</i>	25
8.3. KUST EN ZEE.....	25
8.4. LANDSCHAP	26
8.5. SCHEEPVAART EN VEILIGHEID.....	26
8.6. SOCIO-ECONOMISCHE IMPACT.....	26

Lijst van de figuren

Figuur 1 :	Locatie van het project	2
Figuur 2 :	Aangevraagde concessie voor het project met de mogelijke uitbreiding concessiedomein - 400 MW.....	4
Figuur 3 :	Schematische voorstelling van een windturbine.....	5
Figuur 4 :	Vooraanzicht van de windturbine.....	7
Figuur 5 :	Zijaanzicht van de windturbine	8
Figuur 6 :	Inplanting van de windturbines	9
Figuur 7 :	Overzicht van de geschikte locaties voor de opwekking van windenergie.....	11
Figuur 8 :	Contouren van gelijke specifieke immissie rond de eerste 50 windturbines.....	14
Figuur 9 :	Zicht op het project vanaf Heist	19

1. Inleiding

1.1. Het project

Reeds meerdere jaren maakt de mens zich op wereldvlak zorgen omtrent de mogelijke klimaatwijzigingen ten gevolge van de uitstoot van broeikasgassen, waaronder CO₂ (koolstofdioxyde). Om deze klimaatwijzigingen tegen te gaan werden reeds meerdere conferenties georganiseerd op wereldniveau met het oog op een reductie van deze uitstoot. In dit kader heeft de Belgische Federale Overheid als objectief een vermindering van de uitstoot van broeikasgassen vooropgesteld van 7,5 % ten opzichte van de uitstoot van 1990. Eén van de genomen opties om dit objectief te realiseren is de aanwending van hernieuwbare energiebronnen.

Teneinde hieraan een bijdrage te leveren heeft de Tijdelijke Vereniging Electrabel-Ondernemingen Jan De Nul dan ook beslist een windturbinepark te bouwen in de Noordzee. Dit windturbinepark heeft een vermogen van 100 MW maar is ontworpen om in een later stadium uitgebreid te worden tot 400 MW⁽¹⁾. De locatie die voor de ontwikkeling van het project is weerhouden, is gelegen in de Belgische territoriale wateren ten noorden van de Vlakte van de Raan (*Figuur 1*).

De eerste fase van het project zal als dusdanig goed zijn voor een elektriciteitsproductie die overeenstemt met het gemiddelde verbruik van ongeveer 85.000 gezinnen.

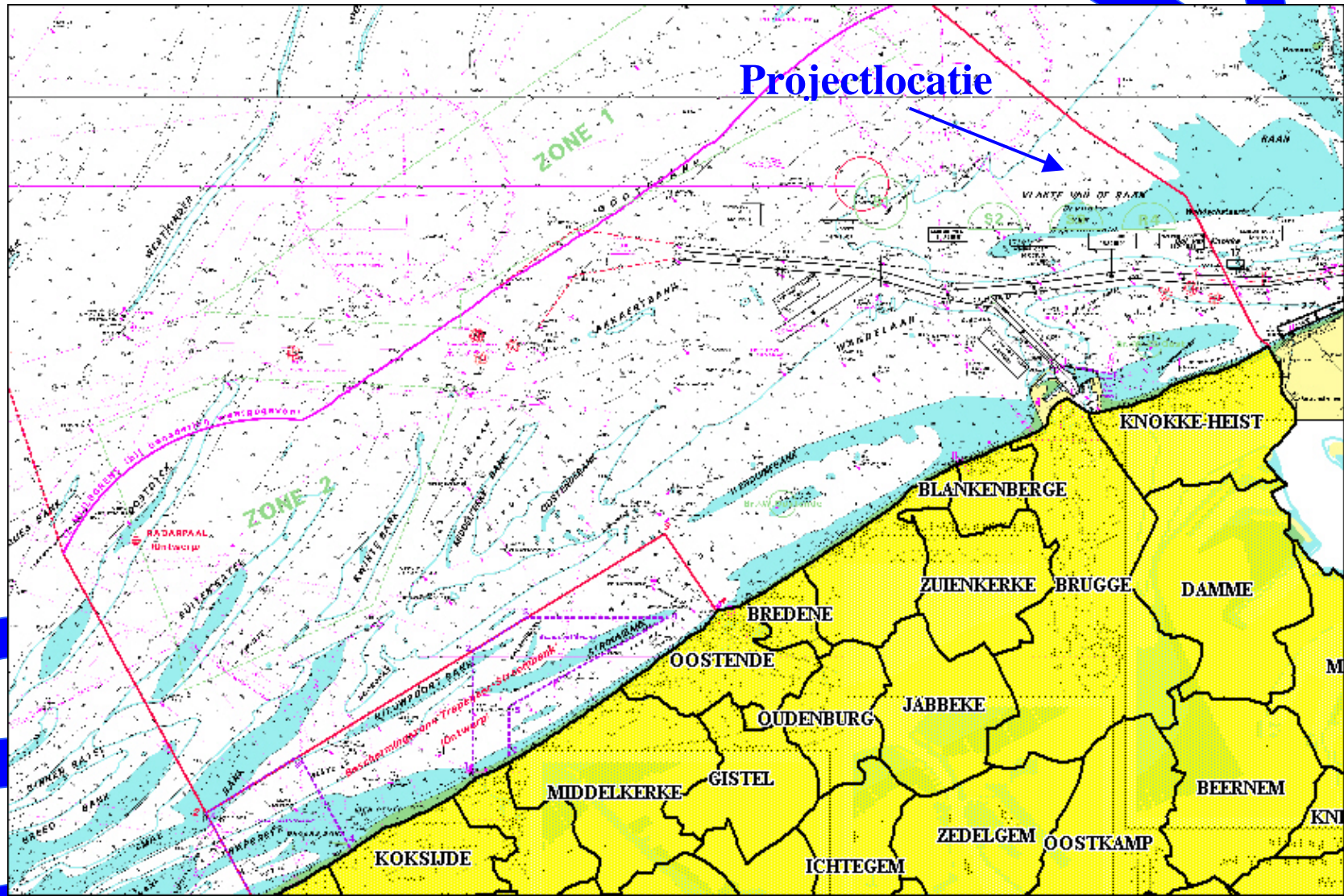
1.2. Toetsing aan de MER-plicht en afbakening van de studie

Op basis van het *Koninklijk Besluit houdende de regels betreffende de milieu-effectbeoordeling in toepassing van de wet van 20 januari ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België* dient het project het onderwerp uit te maken van een milieu-effectenrapport.

Het milieu-effectenrapport omvat zowel de effecten van de bouw en de exploitatie van het windturbinepark als van de aanleg van de kabel voor de afvoer van de geproduceerde elektriciteit. Aangezien het concept van het project is uitgewerkt voor een windturbinepark van 400 MW is zoveel mogelijk met dit volledige concept rekening gehouden bij de evaluatie van de effecten.

1 Dit vermogen is van dezelfde grootte-orde als dat van een elektriciteitscentrale zoals Herdersbrug, Drogenbos of Gent-Ringvaart.

Figuur 1 : Locatie van het project



2. Situering van het project

Het gebied weerhouden voor de realisatie van het project is gelegen in de Belgische territoriale wateren en wordt afgebakend door (*Figuur 2*) :

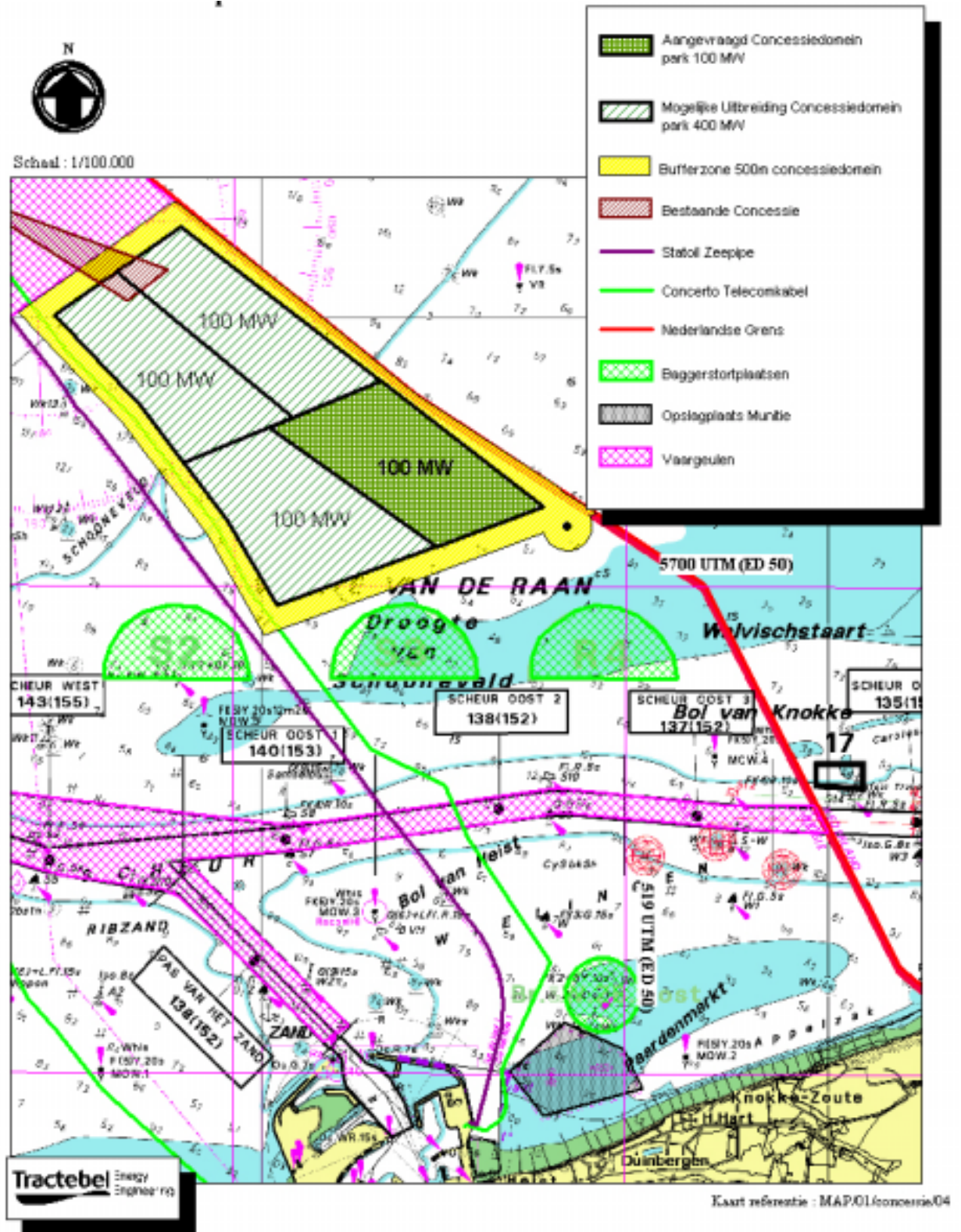
- in het westen de gasleidingen ;
- in het zuiden de Vlake van de Raan ;
- in het oosten de Nederlandse grens.

Rond het concessiedomein, dat strikt noodzakelijk is voor de inplanting van de turbines, wordt een bufferzone van 500 m voorgesteld om interferenties met de andere toegestane activiteiten op zee te vermijden.

Op dit ogenblik is het gebied niet onderworpen aan beperkingen inzake gebruik voor andere activiteiten. De enige activiteit die in het gebied plaatsvindt is de visserij waarvoor in de Noordzee geen specifieke gebieden zijn afgebakend.

De inplanting van de turbines is van die aard dat een maximale opbrengst van het windturbinepark bekomen wordt met een minimaal gebruik van de ruimte.

Figuur 2 : Aangevraagde concessie voor het project met de mogelijke uitbreiding concessiedomein - 400 MW



3. Het project

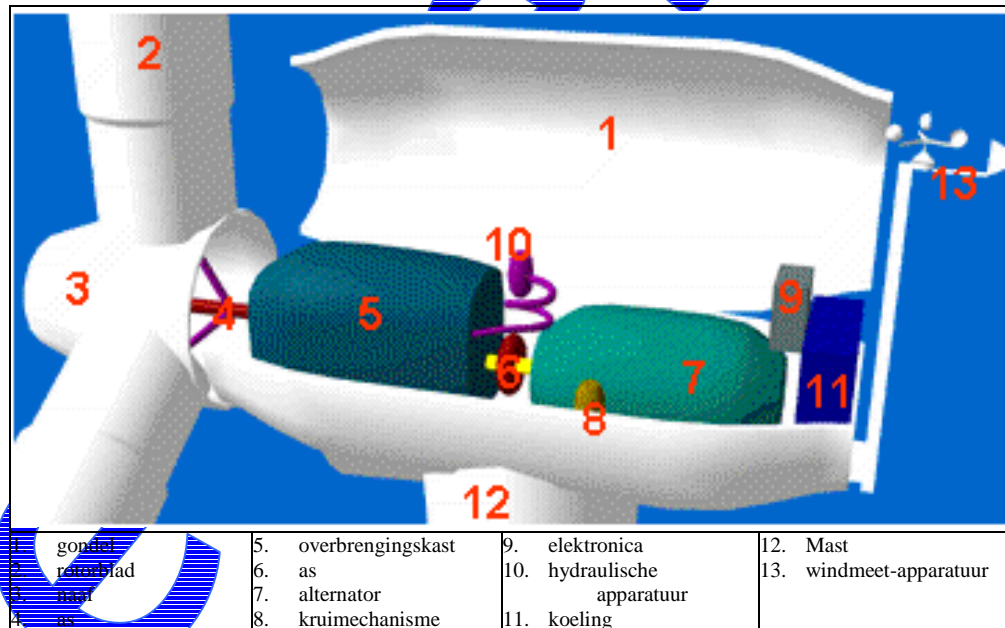
3.1. Beschrijving van het project

3.1.1. Het project

De recuperatie van mechanische energie uit windenergie is een oud gegeven. Hierbij kan gedacht worden aan het gebruik van windenergie voor het aandrijven van een molen of voor het oppompen van grondwater... Productie van elektriciteit uit windenergie is echter een veel recenter gegeven. De eerste windturbine voor de productie van elektriciteit dateert immers van eind de 19^e eeuw.

Figuur 3 is een schematische voorstelling van een typische windturbine zoals deze op vandaag worden aangetroffen.

Figuur 3 : Schematische voorstelling van een windturbine



Bron: Windpower

De belangrijkste onderdelen van de windturbine, waaronder de overbrengingskast (5) en de alternator (7) zijn ondergebracht in een gondel (1) die is opgesteld bovenop een mast (12) waarlangs de gondel kan betreden worden voor het uitvoeren van inspectie- en onderhoudswerkzaamheden. Vooraan de gondel bevindt zich de rotor die bestaat uit een naaf (3) en, afhankelijk van de turbine, uit 1, 2 of 3 rotorbladen (2).

Figuur 4 en *Figuur 5* geven een respectievelijk een vooraanzicht en een zijaanzicht van de windturbine.

De eerste fase van het windturbinepark van 100 MW zal worden opgebouwd uit 40 of 50 windturbines, afhankelijk van de karakteristieken van de uiteindelijk weerhouden windturbine. Deze zullen worden opgesteld met een onderlinge tussenafstand van 400 m teneinde de invloeden van de ene turbine op de andere zoveel mogelijk te beperken (*Figuur 6*). Voorbij de windturbine verloopt het windpatroon immers over een zekere afstand verstoord zodat de turbines best voldoende ver uit elkaar worden geplaatst.

Elke windturbine zal onafhankelijk gefundeerd worden op een fundering van het type Monopile. Dit is een buispaal die in de zeebodem wordt gedreven waarop achteraf de mast van de windturbine gemonteerd wordt.

De geproduceerde energie wordt per 10 windturbines afgevoerd naar een centraal gelegen transformatorplatform van waaruit deze via een kabel per module van 100 MW naar land wordt afgevoerd.

Naast de windturbines omvat het project tevens een meetmast. Deze meetmast heeft voornamelijk tot doel een reeks metingen te realiseren teneinde de projectparameters (windsnelheid, golfhoogte, ...) te verfijnen. Vanaf deze mast zullen bovendien bepaalde milieu-effecten van het windturbinepark kunnen opgevolgd worden.

3.1.2. De bouw en buitendienststelling

Voor de bouw zullen in principe alle componenten (fundering, turbine, ...) per schip worden aangevoerd vanop het vasteland. In eerste instantie wordt de fundering geplaatst en vervolgens wordt de turbine hierop vastgemaakt. In principe wordt de turbine volledig gemonteerd aan land zodat ze onmiddellijk op de paalfundering kan bevestigd worden. De ontmanteling gebeurt in omgekeerde volgorde van de opbouw behalve dat de fundering in principe niet volledig wordt verwijderd.

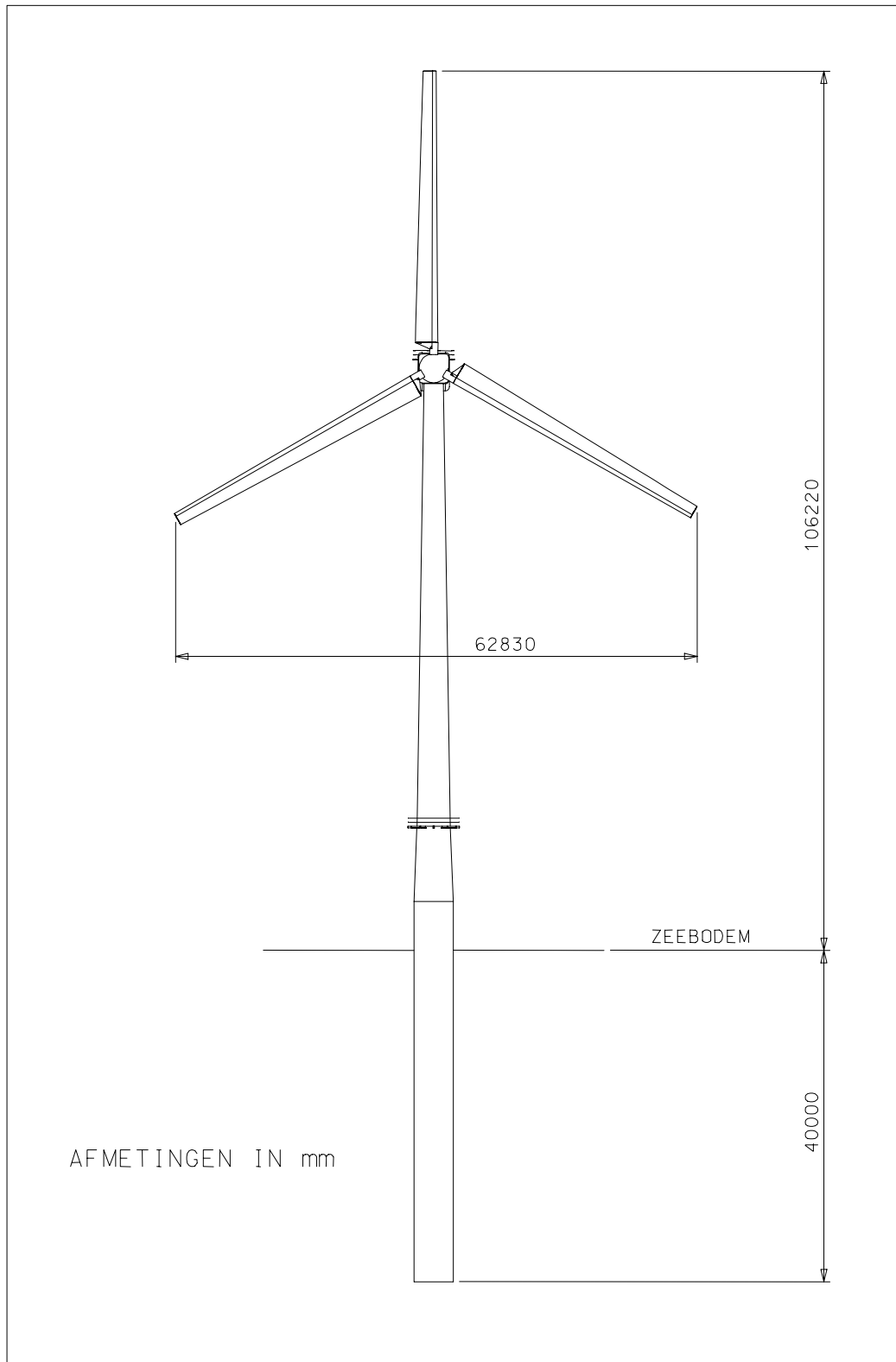
3.1.3. De exploitatie en het onderhoud

De windturbines zullen vanop afstand worden bediend. De exploitatie zal voornamelijk bestaan uit het sturen van de windturbines (opstarten en stilleggen) en het opvolgen van een reeks parameters met het oog op hun preventief onderhoud.

Windturbines zijn weliswaar onderhoudsvriendelijke installaties, maar door hun ligging zijn ze minder toegankelijk waardoor een preventief onderhoud van cruciaal belang is.

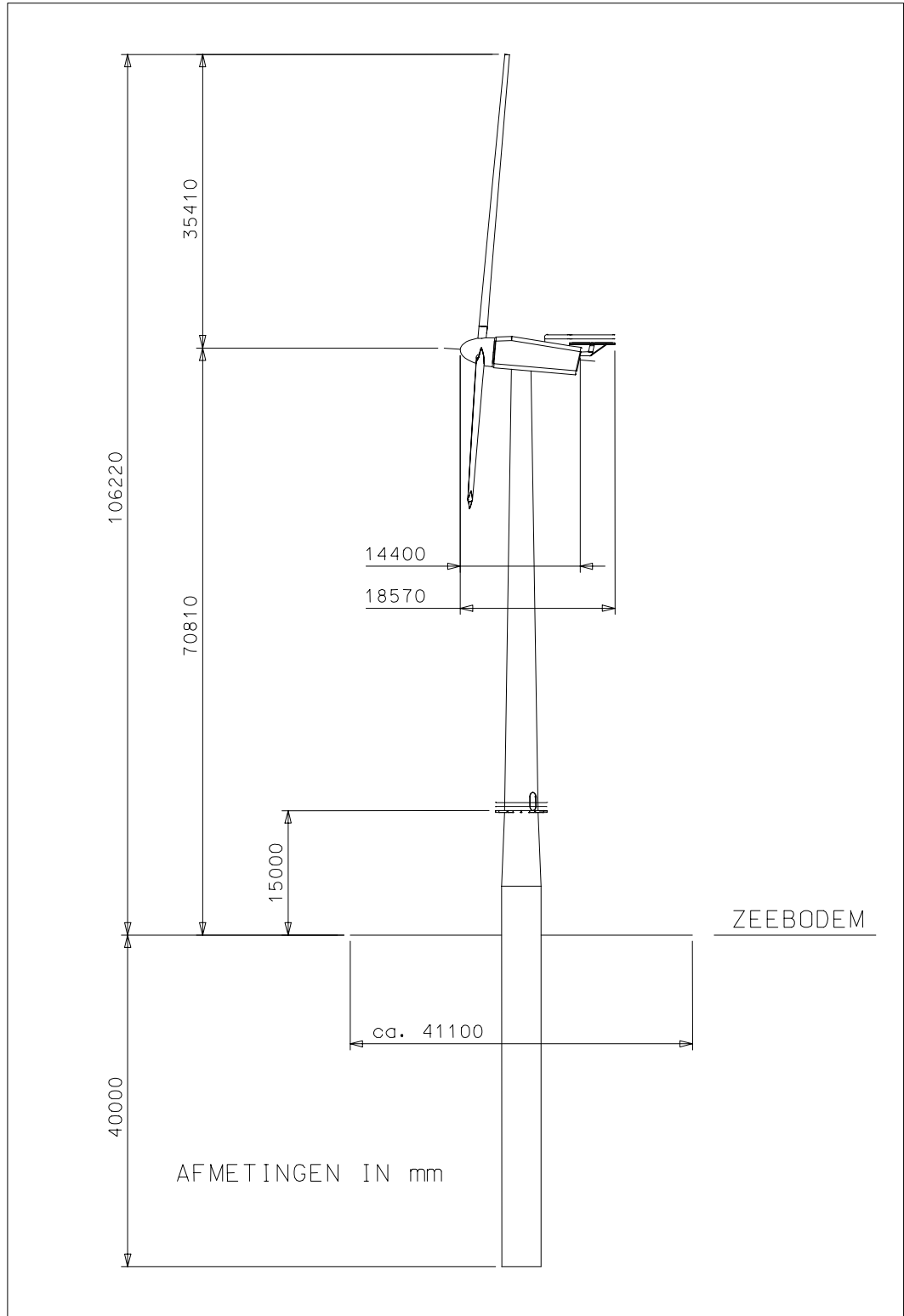
3.2. De realisatieplanning

Het project zal gerealiseerd worden in verschillende fases. De eerste fase zal beperkt worden tot een module van 100 MW. Deze fase wordt op zich opgesplitst in twee delen : een pilootfase waarbij slechts een gedeelte van het project wordt gerealiseerd, waaronder de meetmast, teneinde voldoende gegevens te kunnen verzamelen met het oog op een verfijning van de projectparameters. In een volgende fase zullen de andere turbines worden gebouwd.

Figuur 4 : Vooraanzicht van de windturbine

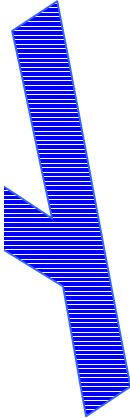
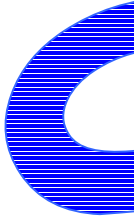
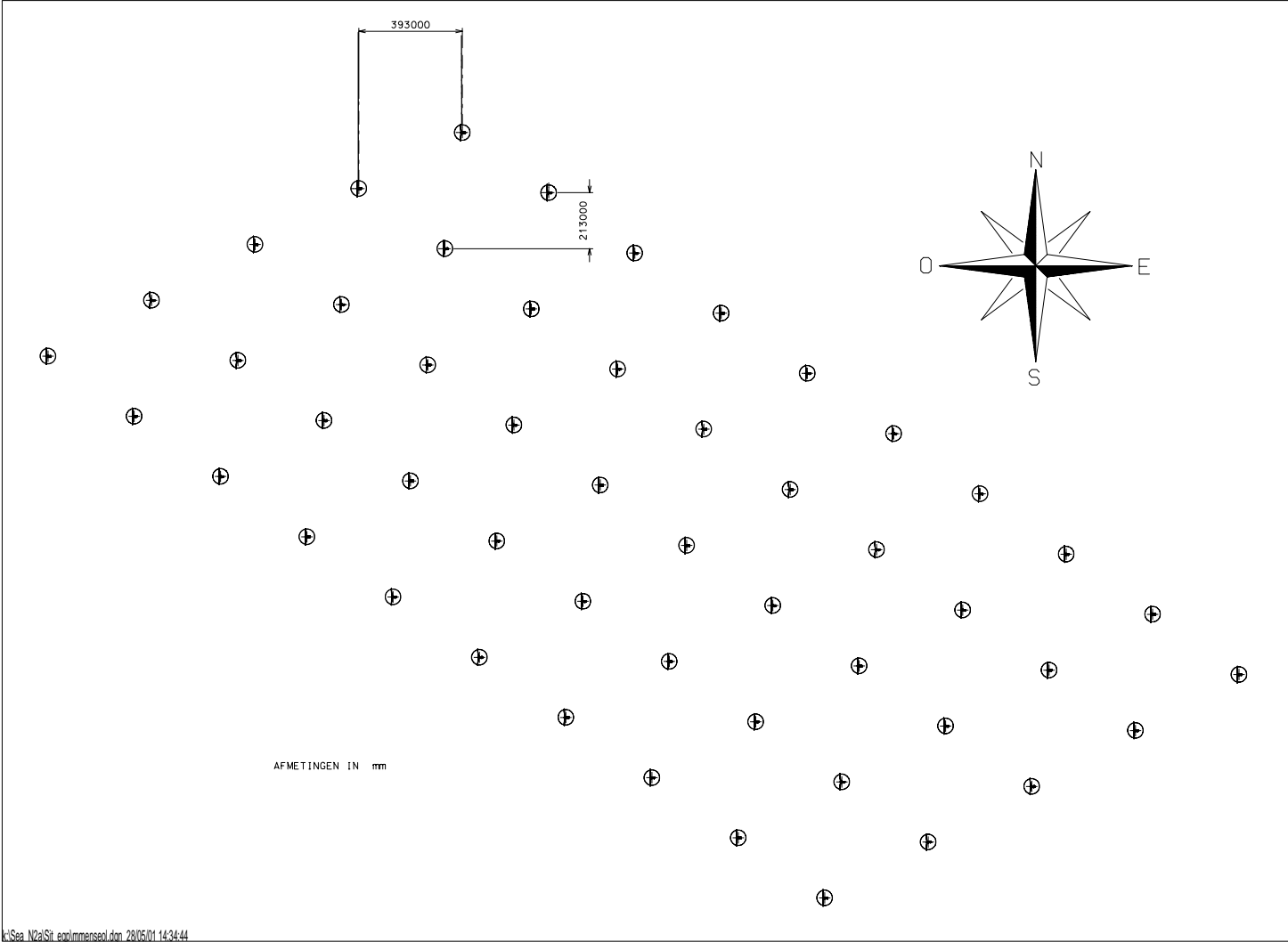
De definitieve turbine is nog niet gekozen. De afmetingen dienen als een benadering van de realiteit beschouwd te worden.

Figuur 5 : Zijaanzicht van de windturbine



De definitieve turbine is nog niet gekozen. De afmetingen dienen als een benadering van de realiteit beschouwd te worden.

Figuur 6 : Inplanting van de windturbines



3.3. Doelstelling en verantwoording van het project

Energie is in onze huidige maatschappij niet meer weg te denken. Elke menselijke activiteit heeft immers te maken met energieverbruik. De energie wordt echter voornamelijk geproduceerd met grondstoffen waarvan de reserves beperkt zijn en deze opwekking gaat gepaard met zekere milieu-effecten, waaronder de uitstoot van broeikasgassen. Om aan de blijvende groei van het verbruik te kunnen beantwoorden dienen echter op middellange termijn bijkomende productie-eenheden te worden ingezet. Hierbij zijn nucleaire centrales een waardig alternatief om de emissie van broeikasgassen te beperken of te reduceren maar de Belgische overheid heeft geopteerd voor een geleidelijke afbouw van het bestaande nucleaire potentieel.

De enige uitweg om de emissie van broeikasgassen te reduceren, dient er bijgevolg in te bestaan rationeel om te springen met het gebruik van energie en alternatieven te zoeken voor de opwekking ervan. Eén van de mogelijke oplossingen is het inzetten van hernieuwbare energiebronnen zoals windenergie.

Vanuit deze vaststelling wordt er dan ook naar gestreefd een duurzaam energiebeleid te voeren. Voor België bestaat dit beleid erin, tegen 2004, 3% van de elektriciteit te produceren uit hernieuwbare energiebronnen. Een mogelijk hernieuwbare energiebron is windenergie.

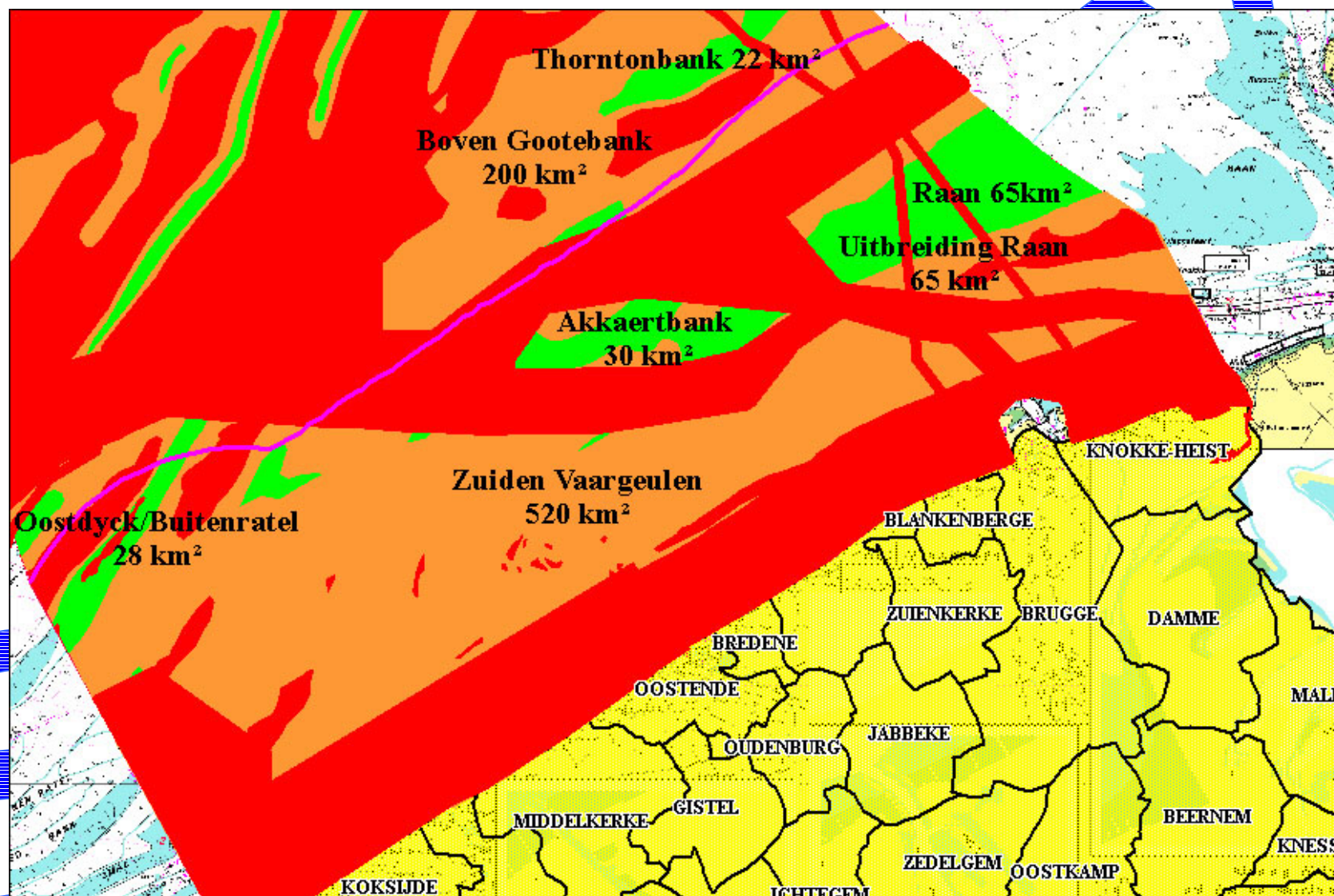
Windenergie kan zowel worden ontwikkeld aan land als op zee. Hierbij dient te worden opgemerkt dat om evenveel energie te ontwikkelen twee maal meer ruimte nodig is aan land dan op zee. Voor een dicht bevolkt land als België met een beperkte open ruimte is het dan ook aangewezen grootschalige windenergieprojecten in eerste instantie op zee te realiseren.

Het nut van een haalbaarheidsstudie voor de realisatie van een windenergiepark op zee was voor Electrabel dan ook overduidelijk. Deze studie had enerzijds tot doel de technische en economische haalbaarheid van een dergelijk project te onderzoeken en anderzijds de geschikte locaties in de Noordzee te identificeren. Wat de analyse van de mogelijke locaties betreft werd uitgegaan van een reeks criteria teneinde de Belgische territoriale wateren op te delen in *geschikte*, *eventueel geschikte* en *ongeschikte gebieden*. De criteria die werden gebruikt, kunnen worden ingedeeld in verschillende categorieën : technische criteria, economische criteria, compatibiliteit met huidig zeegebruik en de milieu-effecten van het project.

Uit deze studie is uiteindelijk gebleken dat het gebied gelegen ten noorden van de Vlake van de Raan veruit het meest aangewezen is voor de realisatie van het project, en wel om volgende redenen :

- het is het grootste van alle geschikte gebieden ;
- het wordt omringd door gebieden die in aanmerking kunnen genomen worden voor de uitbreiding van het project ;
- de afstand tot de kust is voldoende om de visuele impact te beperken maar kleiner dan de andere geschikte sites wat niet onbelangrijk is voor de aanleg van de onderzeese hoogspanningskabel voor de afvoer van de energie.

Figuur 7 : **Overzicht van de geschikte locaties voor de opwekking van windenergie**



4. Regelgevende context

4.1. Milieu-effectenrapport, machtiging en vergunning

De basis inzake de wetgeving met als doel *het behoud van de eigen aard, de biodiversiteit en het ongeschonden karakter van het mariene milieu* wordt gelegd door de wet ter bescherming van het mariene milieu. Deze wet heeft enerzijds tot doel de maatregelen ter bescherming van het mariene milieu te definiëren en anderzijds de maatregelen tot herstel van schade en milieuverstoring vast te leggen.

Ter uitvoering van de Wet zijn meerdere besluiten uitgevaardigd, ondermeer inzake :

- het aanvragen en bekomen van een machtiging (voor de bouw) en of een vergunning (voor de exploitatie) van een activiteit in de zeegebieden die onder de bevoegdheid van de Belgische overheid vallen ;
- het opstellen van een milieu-effectenrapport ;
-

Toepassing van deze uitvoeringsbesluiten toont dat het project het onderwerp dient uit te maken van een milieu-effectenrapport, een machtiging en een vergunning. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het project uit twee componenten bestaat :

- de bouw van een windturbinepark, transformatorplatform en de bijhorende observatiemast ;
- de aanleg van de ondergrondse kabels voor de afvoer van de geproduceerde energie.

Onderhavig Milieu-effectenrapport dekt beide componenten van het project.

In dit kader dient te worden opgemerkt dat het verdrag van Espoo (1991) voorziet dat voor projecten met grensoverschrijdende effecten het land waar die effecten zich voordoen geconsulteerd dient te worden. Aangezien het project gelegen is op de grens met Nederland is het dan ook duidelijk dat Nederland zal geconsulteerd worden.

4.2. Bescherming van het gebied

Er dient te worden opgemerkt dat het project niet is gelegen in een gebied dat het voorwerp uitmaakt van bijzondere beschermingsmaatregelen voor bepaalde te beschermen vogelsoorten en geregeld voorkomende trekvogels (vogelrichtlijn). Het project is ook niet gelegen in een gebied dat bijzondere bescherming dient te genieten met het oog op waarborgen van de biologische diversiteit (habitatrictlijn).

5. Beschrijving van de effecten

5.1. Geluid

Aangezien er voor windturbineparken geen specifieke richtlijnen bestaan, wordt de bestaande geluidssituatie onder water, boven water en aan de kustlijn als referentiesituatie gehanteerd.

Uit de geschatte specifieke immissie onder water volgt dat buiten een zone van 200 m rond de windturbines het achtergrondgeluidsniveau groter zal zijn dan het windturbinegeluid en daar dus nooit effecten zullen optreden. In een zone van 50 m rond elke windturbine zullen echter altijd effecten optreden.

De mogelijke impact van de geplande windturbines op het geluidsklimaat boven water werd bestudeerd op basis van de karakteristieken van een moderne turbine en de conclusies zijn dan ook enkel geldig indien deze best beschikbare technologie aangewend wordt. Het achtergrondgeluidsniveau boven water wordt vooral bepaald door watervogels en luchtverkeer en wordt geschat tussen $L_{A95} = 30$ en 40 dB(A) (Figuur 8). Er mag dan ook worden verwacht dat, boven het wateroppervlak, de windturbines hoorbaar zullen zijn tot op ongeveer 3-5 km in een matig-belastende-wind-situatie.

Zelfs in een worst case scenario zal het geluid aan de kustlijn afkomstig van het windturbinepark beperkt blijven tot een niveau dat merkkelijk lager is dan het achtergrondgeluid van de branding zodat het turbinegeluid niet duidelijk detecteerbaar zal zijn op het strand.

Figuur 8 : Contouren van gelijke specifieke immissie rond de eerste 50 windturbines



- × Windturbines (50 - Fase1)
- dB Contouren (50 turbines)
- 30 dB(A)
- 35 dB(A)
- 40 dB(A)
- 45 dB(A)
- 50 dB(A)



5.2. Fauna en Flora

5.2.1. Avifauna

Op basis van de huidige kennis over het gebruik van de site door pleisterende en foeragerende zeevogels en op basis van de literatuurkennis is het mogelijk om een voorlopige inschatting te maken van de te verwachten effecten. Bij het inschatten van de impact (verstoring en aanvaringen) zijn in eerste instantie alleen de aantallen en de verstorings- dan wel aanvaringsgevoeligheid van een soort in de overweging betrokken. Voor een juiste beoordeling van de impact is het echter noodzakelijk om tevens het internationale belang van de soort mee te wegen. Uiteindelijk zijn per soort de aantallen, het internationale belang en de verstorings- of aanvaringsgevoeligheid geïntegreerd opgenomen in de algemene beoordeling van het effect. Overigens zijn de mogelijk negatieve effecten tijdens de voor- en najaarstrek bij gebrek aan kennis niet in de overweging meegenomen.

Verstoring van pleisterende en foeragerende vogels :

- Op grond van tellingen vanaf schepen blijkt het gebied rond de Vlakte van de Raan van groot belang te zijn voor de grotere meeuwensoorten, met name Stormmeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw en Grote Mantelmeeuw. De verspreiding van deze soorten is in hoge mate afhankelijk van de aanwezigheid van vissersschepen. Aangezien de vissersschepen het windpark zullen mijden, zal ook de verspreiding van de meeuwen veranderen. Gezien deze soorten geen internationale beschermingsstatus genieten of internationaal gezien in lage aantallen voorkomen op het Belgisch Continentaal Plat, wordt het uiteindelijke effect op deze soorten als matig negatief beoordeeld.
- Acht van de 11 internationaal belangrijke soorten maken weinig tot geen gebruik van het gebied ter hoogte van de Vlakte van de Raan. Daarentegen maken Roodkeelduikers, Futen en Dwergmeeuwen veelvuldig gebruik van het gebied. Gezien de hoge verstoringsgevoeligheid van Roodkeelduikers en Futen is te verwachten dat deze soorten het windpark grotendeels zullen mijden en wordt het uiteindelijke effect van een windpark als zeer negatief beoordeeld. De verstoringsgevoeligheid van Dwergmeeuwen is onvoldoende bekend om conclusies te trekken. Op grond van literatuurgegevens over andere meeuwachtigen zijn sterk negatieve effecten op deze soort niet uit te sluiten.
- De populatie sternenvogels die jaarlijks tot broeden komt in de nabijgelegen haven van Zeebrugge, gebruikt het gebied ter hoogte van de Vlakte van de Raan slechts in beperkte mate als foerageergebied. Van de drie sternensoorten (Grote Stern, Visdief en Dwergstern) maken alleen Visdieven wat vaker gebruik van het gebied. In het algemeen lijkt het gebied tijdens de broedperiode geen belangrijke functie te hebben voor de drie sternensoorten. Mogelijk vervult het gebied in het voor- en najaar een tijdelijke rol als voedselgebied voor Visdieven en Grote Stern. Het uiteindelijke effect wordt voor de Visdief en Grote Stern als matig negatief beoordeeld. Voor de Dwergstern is te verwachten dat het uiteindelijke effect nihil is.

Aanvaringslachtoffers door lokale vliegbewegingen

- Ondanks het ontbreken van enige kennis over lokale vliegbewegingen tijdens de nacht en schemering zal, gezien de geringe betekenis van het gebied als pleisterplaats voor de meeste internationaal belangrijke vogelsoorten, het aantal aanvaringslachtoffers onder deze soorten klein zijn. Bovendien zullen Roodkeelduikers en Futen, welke wel in hoge dichtheden in gebied voorkomen, het gebied waarschijnlijk grotendeels mijden, waardoor het aantal aanvaringslachtoffers gering zal zijn. Mogelijke problemen kunnen zich evenwel voordoen met Dwergmeeuwen.
- De meeste aanvaringslachtoffers zijn te verwachten onder de grotere meeuwen, die overdag in relatief hoge dichtheden in het gebied worden aangetroffen en welke in de schemering mogelijk het gebied zullen doorkruisen op weg van en naar de slaapplaatsen. Lokale (nachtelijke) vliegbewegingen van meeuwen zijn echter nooit onderzocht, waardoor een inschatting van het aantal aanvaringslachtoffers niet mogelijk is. Van enkele van deze soorten is echter wel bekend dat ze aanvaringsgevoelig zijn.

Aanvaringslachtoffers en verstoring tijdens de trek

- Een windpark van dergelijke omvang kan een belangrijke barrière vormen voor vogels tijdens de trek van en naar de overwinteringsgebieden. Een barrièrewerking is mogelijk gedeeltelijk te ondervangen door voldoende ruimte te reserveren tussen groepen van windmolens. Op basis van de huidige kennis is het echter niet mogelijk een juiste inschatting te maken van de effecten op langstreckende vogels. Trekbewegingen zijn slechts vanuit de kust vastgelegd, maar zijn voor de meer offshore gelegen gebieden niet in kaart gebracht. Gezien de ligging van de Vlakte van de Raan is het evenwel te verwachten dat hier een hoge intensiteit van vliegbewegingen meetbaar is, die mogelijk vergelijkbaar is met zeer vogelrijke gebieden op het land. Vanuit ornithologisch oogpunt verdient het daarom de aanbeveling om na de realisatie van de eerste bouwfase de trekpatronen ter plaatse in kaart te brengen.

5.2.2. Mariene fauna en flora

De huidige fauna (flora ontbreekt) van het studiegebied (de Vlakte van de Raan) is een fauna van zandige bodems. Deze fauna komt in de kustzone van de ganse Zuidelijke Bocht van de Noordzee voor en is derhalve wat soortensamenstelling betreft niet bijzonder biologisch waardevol. Het studiegebied heeft echter wel een biologisch groot belang als fourageer-, paai- en kraamgebied van jonge platvis en garnaal. Wat zeezoogdieren betreft heeft het geen belang. Ten gevolge van de aanleg van het windmolenpark zou een deel van de bodem rond de bodem van de monopiles bedekt worden met steenbestorting. De huidige benthische sedentaire fauna (niet de epibenthische fauna en de vissen) zou hierdoor lokaal verdwijnen. Dit is het enige negatief significant en permanent effect voor fauna en flora tijdens de aanlegfase. Ten gevolge van de aanleg van harde onderwaterconstructies zowel op de bodem als in de waterkolom kan hier zich een wierenvegetatie en een epilithische (i.e. op stenen vastzittende) invertebratenfauna (mosselen, zeepokken, zeeslakken, zeeanemonen, enz.) vestigen en wordt er een habitat gecreëerd voor bewoners van rotskusten zoals de Noordzeekrab, Zeekreeft, Lipvis, Steenbolk, enz. Ten gevolge van de grotere variatie in voedselaanbod, van de mogelijkheden tot schuilen en de aanwezigheid van geschikt

substraat voor eieren af te zetten, zal ook de vroegere functie als paai-, kraam- en fourageergebied niet alleen behouden blijven maar toenemen. Dit is het meest belangrijke effect voor fauna en flora tijdens de exploitatiefase en het moet als positief, significant en permanent worden beschouwd. Dit positieve effect, dat zowel van kwalitatieve, namelijk de vergroting van de biodiversiteit, als van kwantitatieve aard is, namelijk de optimalisering van het gebied als paai- en kraamzone, is van veel groter belang dan het hoger vermelde negatief effect i.e. de verdwijning van een deel van de huidige bodemfauna. Het netto resultaat van de aanleg van het windmolenpark kan derhalve voor fauna en flora als positief worden geëvalueerd. In welke mate het netto effect gunstig zal zijn hangt in sterke mate af van de dimensionering van de steenstortconstructies, die als kunstriffen zouden moeten worden uitgebouwd. Deze aanbeveling is de enige voor fauna en flora voorgestelde milderende maatregel. Een belangrijke leemte in de kennis is het effect van onderwatertrillingen op de mariene fauna tijdens de werking van het windmolenpark.

5.3. Kust en Zee

Inzake kust en zee zijn de effecten in het algemeen weinig permanent en sterk gelokaliseerd. Het belangrijkste effect is de verwachte erosie rond de palen.

De dynamische zeebodem en de sterk variërende waterbeweging zullen echter een belangrijke invloed hebben op het project. Aangezien wordt verwacht dat de grootste invloed van het project zal optreden bij onvoorziene omstandigheden (moeilijkheden bij het leggen van de kabel die extra baggerwerk noodzakelijk maken, ondermijning van de fundering van de windmolens, het bloot komen liggen van de kabels,...) dient extra aandacht te worden besteed aan de analyse van de huidige toestand, inclusief de dynamiek van deze toestand.

Hieruit bleek dat de zeebodem over het grootste gedeelte van het kabeltracé licht tot sterk erosief is en dat de samenstelling van de bodem bestaat uit fijn zand en slib (vooral in de vaargeul) en dat plaatselijk zandgolven voorkomen. De belangrijkste hindernis is de vaargeul Het Scheur. Gezien de complexe bathymetrie van het Belgisch Continentaal Plat variëren golven en stromingen sterk van plaats tot plaats en met grote variaties ten gevolge van tijcycli (bv. Springtij/doodtij) en stormen.

Tijdens de bouwfase zal materiaal in suspensie gebracht worden. Op de plaatsen die silt en slibrijk zijn zal het meeste materiaal in suspensie gebracht worden. De moeilijke kruising van de vaargeul Het Scheur is hierbij het meest kritisch. Extra materiaal in suspensie verhoogt de turbiditeit, wat zijn invloed kan hebben op bepaalde organismen op de zeebodem en in de waterkolom ten gevolge van een verminderde lichtindringing en de aanwezigheid van schurend materiaal in het water. De verhoging van turbiditeit zal bij een zorgvuldige uitvoering echter relatief beperkt zijn in vergelijking met de natuurlijke variaties ten gevolge van stormen en relatief ten opzichte van de onderhoudsbaggerwerken in de vaargeulen.

Tijdens de exploitatie verstoort de aanwezigheid van de windmolens zowel de stromingen, de golven als het sedimenttransport. Alhoewel hierover weinig wetenschappelijke kennis bestaat, kan verwacht worden dat de verstoring lokaal zal zijn. Deze verstoringen veroorzaken rond de palen extra erosie van de zeebodem. Indien rond de palen een erosiebescherming aangebracht wordt, zal erosie verder weg van de molens voorkomen. De uitgestrektheid en de diepte van deze erosiekuilen is

moeilijk te voorspellen. Het is dan ook aangeraden de erosiebescherming tijdens de eerste fase van 10 molens te variëren en de ontwikkeling van de erosiekuil te monitoren. Ter voorbereiding kunnen de erosiekuilen rond bestaande palen opgemeten/bestudeerd worden. Het inschatten van het risico van schade door vallende ankers valt buiten het bestek van het MER, wel werd er een indicatie gegeven van de mogelijke toekomstige erosie die de diepte van de kabel kan doen verminderen.

Bij een eventuele afbraak zal het verwijderen van de transportkabels opnieuw voor een tijdelijke extra verhoging van de turbiditeit zorgen.

5.4. Landschap en recreatie

De ruimte is een schaars economisch-maatschappelijk goed waar omzichtig mee dient omgesprongen te worden. Door de exponentiele groei van maatschappelijke activiteiten komt deze ruimte echter sterk onder druk te staan. Vandaar dat meer en meer wordt uitgeweken naar de kust en de zee voor de ontwikkeling van bepaalde projecten. Maar ook de kust en de Noordzee worden steeds intensiever gebruikt (toerisme, scheepvaart, havenactiviteit, ...). Het gebruik ervan moet dan in ieder geval duurzaam zijn en mag niet ten koste gaan van de kwaliteit ervan.

Het landschap van de kustzone heeft bovendien een bijzondere waarde omdat het in de beleving van veel mensen een oneindige, natuurlijke en ongerepte ruimte is. Hierbij dient echter te worden opgemerkt dat de beleving een subjectief gegeven is en bijgevolg beïnvloedt wordt door tal van factoren.

Wat de locatie, weerhouden voor de realisatie van het project, betreft, kan worden gesteld dat deze gelegen is in het verlengde van die zone die reeds de grootste ruimtelijk-economische performantie heeft, waardoor mag worden verwacht dat het project vanuit ruimtelijke context en positionering een verhoogde ruimtelijk-maatschappelijke dynamiek zal genereren in de oostelijke kustzone.

Wat de landschappelijke impact zelf betreft, dient te worden opgemerkt dat de impact uiteraard afhankelijk is van de plaats van waaruit het project wordt waargenomen. Algemeen mag echter worden gesteld dat de impact beperkt blijft gezien de afstand van het project tot de kustlijn (minimaal 12 km). In vele studies wordt er immers op gewezen dat men minimaal 8 km uit de landas moet gaan wil men de landschappelijke impact beperken.

Belangrijke factor inzake de landschappelijke impact is de kwaliteit/helderheid van het zicht, waarbij de weersomstandigheden een zeer grote rol spelen. De overwegend grijsblauwe lucht die zich voor een groot deel van het jaar manifesteert aan de Belgische Kust kan wellicht als randvoorwaarde dienen om reeds in een vroeg stadium meerdere turbinetorens in een grijsblauwe kleur te schilderen teneinde een beter inzicht te krijgen in de invloed van de weersomstandigheden op de landschappelijke impact van het project.

Figuur 9 : Zicht op het project vanaf Heist



5.5. **Scheepvaart en veiligheid**

Het project is gelegen in een gebied met intensief niet-route en route-gebonden verkeer. Aangezien het windturbinepark toegankelijk is voor de scheepvaart (met uitzondering van scheepvaart voor onderhoud, onderzoek en bezoeken aan het park) mag de impact van het windturbinepark op de veiligheid van de niet-route gebonden scheepvaart worden verwaarloosd.

Uit de berekeningen en de bestaande informatie blijkt dat het bijkomende risico op een scheepvaartongeval tengevolge van de bouw en de aanwezigheid van het windturbinepark aanvaardbaar is. Het meest relevante risico met betrekking tot het mariene milieu bestaat uit een contact tussen het schip en de turbine waarbij de romp van het schip wordt doorboord met het vrijkomen van een gevaarlijke stof. Deze kans wordt geraamd op ongeveer 1 maal om de 90.000 jaar.

5.6. Socio-economische impact

5.6.1. Visserij

Het studiegebied, de Vlakte van de Raan ligt in een visvak Dat commercieel enkel van belang blijkt te zijn voor de garnaalvisserij. Nagenoeg 8,5 tot 10 % van dit visvak en dus een gelijkaardig percentage van de landing garnaal uit dit visvak zou verloren gaan door de aanleg van het windmolenpark, wat een significant negatief effect is vooral daar het verlies permanent is.

Anderzijds is het noodzakelijk voor het duurzaam beheer van onze vis- en garnaalbestanden dat delen van belangrijke paai- en kraamgebieden, zoals de Vlakte van de Raan er één blijkt te zijn, worden afgesloten voor de visserij. In deze optiek wordt de aanbeveling in het besluit van de discipline Mariene Fauna en Flora bijgetreden namelijk het windmolenparkgebied als kraam- en paaigebied te optimaliseren door de steenbestortingen aan de voet van de monopalen als kunstrifelementen in te richten. Theoretisch zouden hierdoor de vispopulaties in de omgeving moeten toenemen en derhalve ook de vangsten.

Een grote vraag blijft of de toename vooral zal betrekking hebben op commerciële vissoorten of op niet-commerciële soorten zoals Steenbolk. Uit de studie over het kunstrifexperiment in Nederland blijkt immers dat het inderdaad Steenbolk en Dwergbolk waren die toenamen met als gevolg dat de Grijze garnaal in de omgeving van het kunstrif afnam.

Een belangrijke leemte in de kennis is het gebrek aan onderzoek van de effecten van door windmolens veroorzaakte onderwatertrillingen op de visbestanden.

5.6.2. Militaire oefengebieden

Het project is gelegen op meer dan 25 km van het militaire oefengebied nabij de luchtmachibasis van Koksijde. Er wordt dus geen interferentie tussen beide activiteiten verwacht.

5.6.3. Zandwinning

De concessies voor zandwinningsgebieden situeren zich ver buiten het projectgebied. Zandwinning in het projectgebied zal uiteraard niet meer mogelijk zijn maar effecten op de bestaande zandwinningsgebieden zijn uitgesloten.

5.6.4. Kabels en leidingen

De reeds aanwezige leidingen zullen geen hinder ondervinden van het project.

5.6.5. Baggerstorten

Tijdens de exploitatie van het windturbinepark zullen de activiteiten in de baggerzones geen hinder ondervinden van de aanwezigheid van het windturbinepark.

5.6.6. Archeologie

In de Noordzee liggen tal van scheepswrakken op de zeebodem waarvan enkele een belangrijke ecologische en/of archeologische waarde hebben en als dusdanig een beschermingsstatuut genieten. In de omgeving van de Vlakte van de Raan bevinden zich geen scheepswrakken met bijzondere ecologische waarde.

5.6.7. Luchtvaart

Met betrekking tot de luchtvaart dient een onderscheid te worden gemaakt tussen het gedeelte van de Noordzee voor de Belgische Kust dat is aangeduid als laagvliegzone en dient als helikopteroefengebied en de start- en landingscorridor voor de luchthaven van Oostende.

De Vlakte van de Raan en dus ook het noordelijk gelegen gebied waarin het project zich situeert valt volkomen buiten de laagvliegzone zodat geen directe invloed dient verwacht te worden van het project op de helikopteroefeningen.

Wat de vliegbewegingen van en naar de luchthaven van Oostende betreft, dienen eveneens geen problemen te worden verwacht. De aanvlieg aan opstijgbewegingen gebeuren niet over het windturbinepark. Bovendien moeten de vliegtuigen op een afstand van meer dan 10 km vanaf de landingsbaan een hoogte te hebben van minstens 150 m. De Vlakte van de Raan bevindt zich op een afstand van meer dan 25 km zodat hier geen enkel probleem dient verwacht te worden.

6. Veiligheid van de installaties

Met betrekking tot de veiligheid van het windturbinepark dienen volgende ongevallen als relevant beschouwd te worden :

- Aanvaring tussen schepen en windturbines ;
- Botsingen tussen vliegtuigen en windturbines ;
- Breuk van een wiek ;
- Ijsworp ;
- Blikseminslag ;
- Structurele faling van een windturbine bij extreme wind- of golfbelasting ;
- Arbeidsongevallen tijdens het onderhoud van de installaties.

Rekening houdend met de voor milieuschade relevante ongevallenscenario's, wordt de mogelijke milieuschade begrensd door de volgende gevallen :

- Botsing tussen een schip met een gevaarlijke lading en een windturbine ;
- Schade aan een schip met een gevaarlijke lading door impact van fragmenten afkomstig van de windturbines ;
- Botsing tussen een vliegtuig en een windturbine ;
- Volledige structurele faling van een windturbine.

De eerste twee gevallen worden, met uitzondering van het onderhoudsvaartuig dat regelmatig in het windpark aanwezig is, afdoende behandeld in het hoofdstuk 'Scheepvaart en Veiligheid'.

Het derde geval moet niet als een relevant ongevallenscenario worden beschouwd, rekening houdend met de signalisatie van het windpark voor de luchtvaart. Tussen de top van de windturbines (< 110 m) en de minimale vlieghoogte (150m) op de gekozen locatie, blijft een voldoende grote marge. De windturbines veroorzaken geen hoger luchtvaart risico dan andere constructies (aan land) van vergelijkbare hoogte.

Blijft bijgevolg "de structurele faling van een windturbine"

Ten einde een beeld te krijgen van de maximale milieuschade in geval van van een structurele faling van een turbine is het nuttig een lijst te maken van de voornaamste materialen die in een windturbine aanwezig zijn. Deze lijst beperkt zich voornamelijk tot :

- staal ;
- glasvezelversterkt Epoxyhars ;

- koper ;
- olie ;
- aluminium ;
- diverse.

Met het oog op de milieuschade bij een structurele faling van een windturbine is voornamelijk de hoeveelheid olie in een turbine aanwezig van belang. De andere materialen kunnen immers op relatief eenvoudige wijze gerecupereerd worden.

De olie aanwezig in de turbine kan worden opgedeeld in 3 categorieën :

- hydraulische olie ;
- olie in de tandwielkast ;
- andere olie.

De hoeveelheid olie in de turbine is uiteraard constructieafhankelijk maar mag per turbine worden geraamd op ongeveer 450 l.

De transformator in de turbine is van het droge type.

7. Tewerkstelling

De bouw, indienstname, onderhoud en exploitatie van het windpark vertegenwoordigt een directe tewerkstelling van ongeveer 200 manjaren voor de eerste fase van 50 windturbines. Deze tewerkstelling komt voort uit :

- de onshore en offshore ploegen voor de assemblage, het plaatsen en het achteraf verwijderen van de verschillende componenten ;
- de bemanning van de verschillende vaartuigen en de kraanmannen op de vaartuigen.

De productie van de funderingspalen en van de windturbines en de studie-uren worden hierbij niet in aanmerking genomen.

Het onderhouds- en exploitatieteam zal bestaan uit 8 personen die full-time worden ingezet. Dit team zal instaan voor zowel de geplande als de ongeplande onderhoudsbeurten die worden geraamd op gemiddeld vier per turbine (twee geplande en twee ongeplande).

Naast deze directe tewerkstelling ten gevolge van de bouw en de exploitatie van het windturbinepark mag ook de indirecte tewerkstelling niet worden onderschat. Uit de studie van de effecten op het landschap en de recreatie blijkt immers dat het project de attractiegraad nog kan vergroten. Dit zou des te meer het geval kunnen zijn tijdens de bouwfase van project.

8. Monitoringprogramma

Zoals reeds aangehaald in de projectbeschrijving wordt het windturbinepark in verschillende fases gerealiseerd. De eerste fase wordt beperkt tot het bouwen van de eerste rij van 10 windturbines en heeft tot doel maximale kennis op te doen inzake de omgevingsparameters (windkarakteristieken, golfhoogtes, ...) het gedrag van de installaties in een mariene omgeving en de effecten op het leefmilieu.

Hierna worden dan ook de belangrijkste aanbevelingen samengevat inzake de mogelijke monitoring teneinde de effecten op het leefmilieu beter te identificeren. Deze programma's hebben voornamelijk tot doel een antwoord te formuleren op de leemten in de kennis.

8.1. Geluid

De belangrijkste leemte in de kennis inzake geluid betreft het onderwatergeluid. Het lijkt dan ook nuttig het onderwatergeluid te analyseren op verschillende afstanden van de turbine en in verschillende omstandigheden (omgeving als werking van de turbine).

8.2. Fauna en flora

8.2.1. Avifauna

Gezien de locatie voor het project ver uit de kust gelegen is, zijn de trekbewegingen van de vogels in dit gebied niet gekend. Het verdient dan ook de aanbeveling de trekbewegingen van de vogels in dit gebied in kaart te brengen.

8.2.2. Mariene fauna en flora

Wat de monitoring inzake de mariene biologie betreft dient in eerste instantie te worden opgemerkt dat de fluctuaties inzake de biomassa in de bestaande staalnames te groot is om conclusies te kunnen trekken op korte termijn. Vandaar dat wordt voorgesteld de monitoring te spreiden over een periode van minstens 5 jaar. Het monitoringprogramma zou voornamelijk tot doel moeten hebben de evolutie van de mariene fauna en flora op te volgen met een bijzondere aandacht naar de evolutie van de zeezoogdierenfauna.

8.3. Kust en Zee

De bedoeling van een monitoringprogramma gedurende het proefproject is de nodige bijkomende gegevens te verzamelen voor een validatie van de conclusies van het MER en het aanvullen van de leemtes in de kennis, zodat het mogelijk blijft om tijdens de realisatie van het hoofdproject de nodige bijstellingen te doen indien dit nodig zou blijken. Het is noodzakelijk dat dit programma aangevat wordt voor de start van de bouwwerkzaamheden van het windmolenpark om op deze wijze de kennis en het inzicht in de actuele situatie te verbeteren, de referentiesituatie vast te leggen en meetresultaten tijdens de werken te kunnen vergelijken met de huidige toestand.

De kennis over de verstoring van stromingen en golven is beter gekend, maar een meting van deze grootheden in de omgeving van de palen zal de interpretatie van de bekomen morfologische meetresultaten in belangrijke mate vergemakkelijken.

Het monitoringsprogramma richt zich dan ook voornamelijk naar de hydrodynamische en morfologische aspecten van het project. Bij de uitvoering is het duidelijk dat de meeste monitoringsaspecten geïntegreerd moeten worden in één globaal programma (meteo, chemische parameters, biologische, ...)

Er wordt voorgesteld om in de mate van het mogelijke de fundering en de erosiebescherming te variëren bij de 10 palen van de eerste fase. Door monitoring van deze 10 palen kan een optimale erosiebescherming bepaald worden, waarbij zowel met hydrodynamische/morfologische factoren als met de evolutie van mariene fauna en flora op de eventuele bestorting rekening kan gehouden worden.

De concrete uitwerking van het monitoringprogramma (meetlocaties, meetfrequenties, meetomstandigheden...) dient te gebeuren in onderling overleg tussen de betrokken partijen en de verschillende onderdelen (biologie, ...).

8.4. Landschap

Gezien het subjectieve karakter van de beleving van het landschap is het van belang vanaf de aanvang van het project een evaluatie te maken met het oog een eventuele bijsturing van het project. Hierbij speelt voornamelijk het experimenteren met camouflagekleuren een belangrijke rol.

Het monitoringprogramma dient dan ook volgende luiken te omvatten :

- vergelijking van de fotosimulaties met de werkelijke situatie ;
- opvolging van de weersomstandigheden op de locatie in relatie tot de reële zichtbaarheid vanaf de kust ;
- realisatie van een sociologisch-landschappelijke studie in relatie tot beide vorige punten.

8.5. Scheepvaart en veiligheid

De grootste onbekende inzake de scheepvaart, is de impact van het project op de werking radaren. De grootste onbekende hierbij is de graad van ondoorzichtbaarheid voor de radarstralen. Het lijkt dan ook aangewezen, na de realisatie van de eerste fase van het project (eerste 50 turbines), dit probleem te onderzoeken vooraleer het project uit te breiden tot 200 turbines.

8.6. Socio-economische impact

Inzake de socio-economische impact beperkt het monitoringprogramma zich tot de visserij. Daarnaast wordt een studie voorgesteld inzake de overlevingsmogelijkheden van commerciële platvis in het projectgebied.