



5

Energie (inclusief kabels & leidingen)

/ Auteurs

Gustaaf Vanbavinckhove ¹
Hans Pirlet ²

/ Lectoren

Bob Rumes ³
Johan Brouwers ⁴

¹ FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie, Algemene
Directie Energie - Vergunningen en Nieuwe Technologieën

² Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

³ Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN),
Operationele Directie Natuurlijk Milieu

⁴ Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)

Te citeren als:

Vanbavinckhove, G., Pirlet, H., 2013. Energie (inclusief kabels & leidingen). In: Lescauwat, A.K., Pirlet, H., Verleye, T., Mees, J., Herman, R. (Eds.), Compendium voor Kust en Zee 2013: Een geïntegreerd kennisdocument over de socio-economische, ecologische en institutionele aspecten van de kust en zee in Vlaanderen en België. Oostende, Belgium, p. 139-160.

5.1 Windenergie op zee

Europa is de wereldleider voor windenergie op zee. In 2011 waren in de Europese zeeën 1.622 turbines geïnstalleerd en aangesloten op het elektriciteitsnet met een totaal geïnstalleerd vermogen van 4.995 MW. Deze windmolens zijn verdeeld over 55 windmolenparken in 10 verschillende landen (*The European offshore wind industry, EWEA 2012*²²⁵⁴⁰⁰). Het Verenigd Koninkrijk en Denemarken zijn momenteel de belangrijkste spelers in Europa voor windenergie op zee. In België waren eind 2012 2 windmolenparken (C-Power en Belwind) operationeel bestaande uit 36 en 55 windturbines met een totaal geïnstalleerd vermogen van respectievelijk 214,5 MW en 165 MW, hetgeen ons op de derde plaats binnen Europa brengt (*Mathys et al. 2009*¹⁴⁴⁶⁷⁹ (*OPTIEP-BCP project BELSPO*), *The European offshore wind industry, EWEA 2012*²²⁵⁴⁰⁰, *website C-Power*, *website Belwind*).

5.1.1 Beleidscontext

De voorbije 10 jaar is steeds meer hernieuwbare energie afkomstig van windmolenparken op zee. Deze ontwikkeling wordt grotendeels aangestuurd door het beleid dat tracht de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en de effecten ervan op het klimaat af te bouwen (*OSPAR QSR 2010*¹⁹⁸⁸¹⁷). Vanuit Europa werd in de *Richtlijn 2001/77/EG* aan elke lidstaat een streefgetal opgelegd van het aandeel elektriciteit dat geproduceerd moest worden door hernieuwbare energiebronnen tegen 2010. In het geval van België bedroeg dit aandeel 6% van het totale energieverbruik. Begin 2008 lanceerde de Europese Commissie (EC) het nieuwe klimaatplan (*IP/08/80*²¹⁴⁷⁸¹), waarin Europa zich engageert om tegen 2020 in totaal 20% van zijn energie te halen uit hernieuwbare bronnen (*COM (2010) 639*). Aan België wordt opgelegd tegen 2020 13% hernieuwbare energie in de finale energieconsumptie te betrekken¹ (*Richtlijn 2009/28/EG, het nationaal actieplan hernieuwbare energie 2010*²²⁶⁵⁷⁴). Deze doelstelling omvat het geheel aan groene stroom, groene warmte en koeling alsook biobrandstoffen. De EC benadrukte in een aantal mededelingen (*COM (2008) 768*, *COM (2010) 677*, *COM (2010) 639*, *COM (2012) 271*, *COM (2012) 494*) het belang van windenergie op zee voor het behalen van de doelstellingen voor groene stroom. Op langere termijn werd door Europa een roadmap uitgestippeld (*COM (2011) 112*, *COM (2011) 885*) voor de transformatie naar een energiesysteem met een lage CO₂ emissie tegen 2050. Hierbij wordt eveneens het potentieel van windenergie op zee erkend (*Roadmap 2050 - technisch rapport*²¹⁴⁶²⁴, *Roadmap 2050 - beleidsaanbevelingen*²¹⁴⁶²³). Een overzicht van de Europese en nationale wetgeving met betrekking tot de elektriciteitsmarkt wordt gegeven op de *website van de CREG* en de *FOD Economie*.

Op Europees niveau wordt het beleid omtrent energie uitgewerkt door het *Directoraat-Generaal Energie*. Verder werkt het Directoraat-Generaal voor Maritieme Zaken (*DG MARE*) aan het beleid omtrent de zogenaamde 'blauwe economie' (waaronder windmolens op zee). Het beleid met betrekking tot hernieuwbare energie is in principe een gewestelijke bevoegdheid (*Vlaamse beleidsnota energie 2009-2014*²²⁵⁴⁰⁷). Het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) valt echter onder de federale bevoegdheid zodat het beleid omtrent windenergie op zee op federaal niveau wordt uitgewerkt door de minister bevoegd voor energie en de minister bevoegd voor de Noordzee (*FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie*, meer informatie: *federale beleidsnota energie 2012*²²⁶⁴⁵⁶, *het nationaal actieplan hernieuwbare energie 2010*²²⁶⁵⁷⁴).

5.1.2 Ruimtegebruik

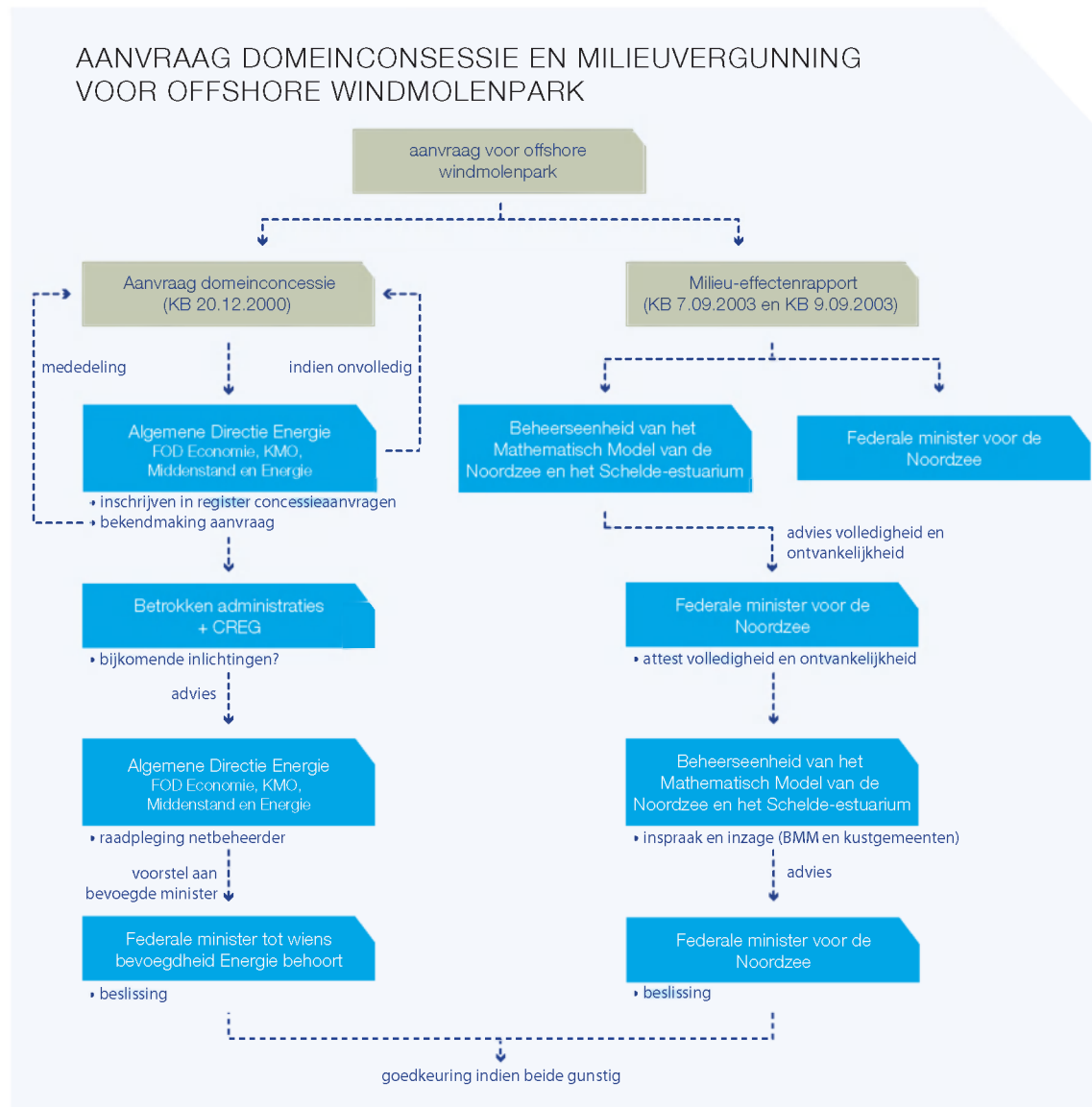
Voorafgaand aan de inplanting van de windmolenparken werd een studie uitgevoerd van de zeebodem, het windaanbod en de gridcapaciteit in de beschikbare zones voor een optimale ontwikkeling van de windenergie op zee (*Le Bot et al. 2004*⁶⁴²⁶⁶, *project BELSPO*). Een dergelijke survey is onder meer van belang voor de keuze van de funderingen van de windmolens (*Van de Walle 2011*²⁰³²⁴⁷). Daarnaast dienen ook de ruimtelijke noden van andere gebruikers van de zee in rekening gebracht worden (*Maes et al. 2004*⁷⁰⁹³⁶ (*MARE-DASM project BELSPO*), *De Wachter & Volckaert 2005*⁷⁸²⁸⁵ (*GAUFRE project BELSPO*), *Verhaeghe et al. 2011*²⁰⁶¹⁸⁶, *MERMAID project*).

De coördinaten van de ruimte die voorbestemd is voor het inplanten van windmolenparken op het BNZ worden vastgelegd door het *KB van 20 december 2000* (gewijzigd bij *KB van 3 februari 2011*). In het *Ontwerp van koninklijk besluit tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan (2013)*²²⁷⁵²⁷, zoals voorgesteld door de minister bevoegd voor de Noordzee, worden enkele ruimtelijke beleidskeuzes in verband met de windmolenparken in het BNZ geformuleerd. Er wordt in dit plan geen bijkomende zone aangeduid voor de winning van hernieuwbare energie, maar daarentegen gestreefd om de huidige concessiezone zoveel mogelijk operationeel te maken.

¹ Streefcijfer voor het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen in het bruto-eindverbruik van energie.

Om een windmolenpark daadwerkelijk te kunnen realiseren, dient het project over meerdere vergunningen te beschikken. Momenteel zijn volgende federale vergunningen vereist:

- Een ministerieel besluit voor de toekenning, als gevolg van een milieu-effectenstudie, van een vergunning door de FOD Leefmilieu voor de bouw van het windmolenpark, de bekabeling en de exploitatie ervan;
- Een ministerieel besluit voor de toekenning van een domeinconcessie door de AD Energie van de FOD Economie;
- (Een ministerieel besluit voor de toekenning van een vergunning voor het leggen van de kabels in zee door de AD Energie van de FOD Economie (zie ook [Pijpleidingen en kabels](#))).



Figuur 1. Flowchart aanvraag domeinconcessie en milieuvergunning windmolenparken op zee (KB van 20 december 2000, KB van 9 september 2003).

MILIEUVERGUNNING

Elk project dient een milieuvergunningsprocedure te doorlopen, conform de wet ter bescherming van het mariene milieu (*wet van 20 januari 1999*), het *KB van 7 september 2003* (procedure tot vergunning en machtiging van bepaalde activiteiten in Belgische zeegebieden) en het *KB van 9 september 2003* (regels milieu-effectenbeoordeling). De milieu-effectenbeoordeling (MEB) wordt uitgevoerd op basis van een milieu-effectenrapport (MER) door de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM - MUMM) (KBIN), die vervolgens de bevoegde minister adviseert (website [BMM](#)) (meer informatie: [kustcodex](#), [thema millieueffectenrapportage](#)).

DOMEINCONCESSIE

Eveneens dient elk project de procedure voor het toekennen van een domeinconcessie voor het voorgestelde projectgebied te doorlopen (figuur 1). Deze procedure en de voorwaarden voor het geven van een concessie zijn vastgelegd in het *KB van 20 december 2000*. Door de wijziging van het voornoemd koninklijk besluit door het *KB van 28 september 2008* worden de aanvragen tot het bekomen van een domeinconcessie voor de bouw en de exploitatie van installaties in de zeegebieden, waarin België zijn rechtsbevoegdheid kan uitoefenen, niet meer gericht aan de Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas (*CREG*). Volgens de nieuwe procedure worden ze gericht aan en behandeld door de afgevaardigde van de minister, die zijn voorstel tot toekenning of weigering overbrengt aan de Minister van Energie (zie ook het *MB van 16 maart 2009*).

Wanneer voor een installatie die het voorwerp uitmaakt van een domeinconcessie, één of meer bijkomende vergunningen of machtigingen vereist zijn op grond van een andere wetgeving, zoals de milieuvergunning, blijft de betekende domeinconcessie geschorst totdat iedere bijkomende vergunning of machtiging verleend wordt en totdat kennisgeving in overeenstemming met de toepasselijke wetgeving is gebeurd. Indien één van de bijkomende vereiste vergunningen of machtigingen definitief wordt geweigerd, vervalt de betekende domeinconcessie op de dag van de kennisgeving van deze weigering. In België werden reeds 7 domeinconcessies verleend aan verschillende projectontwikkelaars (tabel 1, figuur 2).

Tabel 1. Een overzicht van de locatie en benutte oppervlakte van de domeinconcessies voor windmolens op het BNZ.

NAAM PROJECT	LOCATIE	BENUTTE OPPERVLAKTE	MEER INFORMATIE
Mermaid	Boven de Bligh Bank	28,39 km ²	
Belwind	Bligh Bank	35,4 km ²	<i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>website Belwind</i>
Seastar	Tussen Lodewijkbank (vroeger Bank Zonder Naam) en Bligh Bank	16 km ²	<i>Website electrawinds, website 4c offshore</i>
Northwind (vroeger Eldepasco)	Lodewijkbank (vroeger Bank Zonder Naam)	14,5 km ²	<i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>website Northwind</i>
Rentel	Zuid-West Schaar	18 km ²	<i>Website electrawinds, website 4c offshore</i>
C-Power	Thorntonbank	13,79 km ²	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>website C-Power</i>
Norther / North Sea Power	Ten zuiden van Thorntonbank	28,2 km ² (38 km ² inclusief kabels en leidingen)	<i>MER Norther project en wijzigingsMER, Website 4c offshore</i>

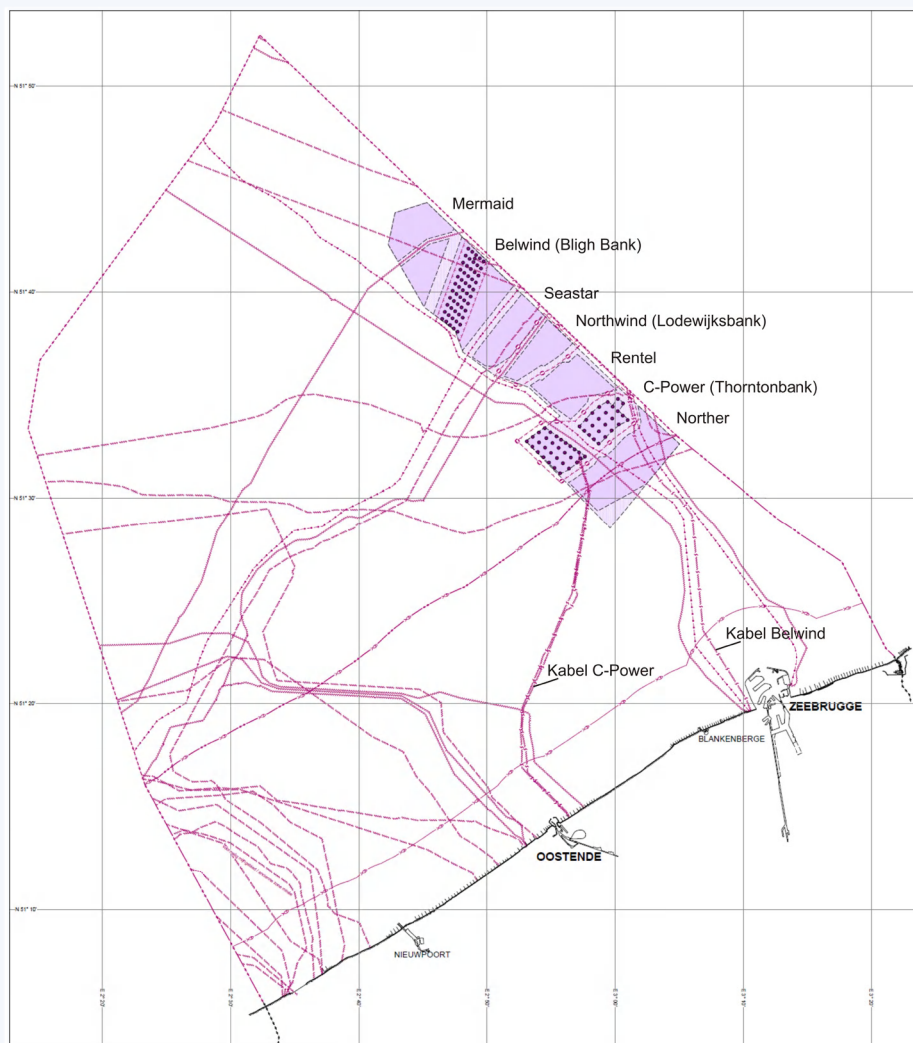
In België is een verbod voor de reguliere (niet-windmolenpark gebonden) scheepvaart ingesteld in de zone van windmolens en windturbineparken (*Verhaeghe et al. 2011* ²⁰⁶¹⁸⁶, *KB van 11 april 2012*). Vanaf de exploitatiefase van kunstmatige eilanden, installaties of inrichtingen voor de opwekking van energie uit het water, de stromen en de winden (zoals windmolens en windmolenparken) wordt rondom een veiligheidszone van vijfhonderd meter ingesteld, gemeten vanaf elk punt van de buitengrens hiervan (*KB van 11 april 2012*) (figuur 2).

5.1.3 Maatschappelijk belang

DE ENERGIEPRODUCTIE DOOR WINDMOLENPARKEN OP ZEE

Volgens een studie van het Europees Agentschap voor het Milieu (EMA - EEA) bedraagt het economisch realiseerbaar potentieel in 2020 in Europa een productie van 2.600 TWu en in 2030 3.400 TWu. Dit stemt overeen met 60-70% van de totale Europese elektriciteitsvraag in 2020 en 80% in 2030. Het onbeperkte technische potentieel voor

DE LOCATIE VAN DE VERSCHILLENDE DOMEINCONCESSIES VOOR WINDMOLENS IN HET BNZ



Figuur 2. De locatie van de verschillende domeinconcessies voor windmolens op het BNZ met aanduiding van de windmolens die reeds gebouwd waren in mei 2013. Daarnaast zijn ook de kabels van C-Power en Belwind aangegeven (*Continental Plat & Vlaamse Hydrografie 2013* ²²⁷⁵²¹).

offshore windenergie in Belgische wateren bedraagt 251 TWu op basis van de gemiddelde windsnelheden (*studie energiepotentieel EMA* ²⁰⁶⁶⁴³).

Het totaal geïnstalleerd vermogen dat theoretisch geïnstalleerd zou kunnen worden indien alle “beschikbare” oppervlakte in het BNZ wordt aangewend voor windmolenparken bedraagt zuiver theoretisch 21 GW. Bij een meer realistische benadering, waarbij enkel de beschikbare oppervlakte met een waterdiepte van minder dan 20 m en minder dan 40 km buiten de kust in rekening wordt gebracht, wordt een potentieel vermogen van 2,1 tot 4,2 GW bekomen (*Mathys et al. 2009* ¹⁴⁴⁶⁷⁹, *OPTIEP-BCP project BELSPO*) (hierbij dient vermeld te worden dat bepaalde van de huidige concessiezones gesitueerd zijn in een waterdiepte van meer dan 20 m en/of meer dan 40 km uit de kust). Het totaal vermogen van de projecten waaraan begin 2011 reeds een domeinconcessie werd toegekend bedraagt om en bij de 1,8 GW (tabel 2, meer informatie: *Brouwers et al. 2011* ²²⁵⁴⁰⁶). Eind 2012 waren twee windparken gedeeltelijk operationeel met een geïnstalleerd vermogen van 214,5 MW en 165 MW (*Mathys et al. 2009* ¹⁴⁴⁶⁷⁹ (*OPTIEP-BCP*

Tabel 2. Een overzicht van de status, het aantal turbines en het totaal vermogen van de windmolenparken op het BNZ.

NAAM PROJECT	STATUS	AANTAL TURBINES	TOTAAL VERMOGEN	MEER INFORMATIE
C-Power	36 turbines operationeel 3 ^e fase in constructie	54	325 MW	<i>brochure FOD Economie 2012</i> ²²⁵³⁹⁵ , <i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>website C-Power</i>
Northwind (vroeger Eldepasco)	Start constructie april 2013, gefinancierd	72	216 MW	<i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>website Northwind</i>
Belwind	55 turbines operationeel sinds december 2010 (eerste fase), 2 ^e fase: 2014	110	330 MW	<i>brochure FOD Economie 2012</i> ²²⁵³⁹⁵ , <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>website Belwind</i>
Rentel	Planning / Concessie en milieuvergunning toegekend	47-78	288-550 MW	<i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶ , <i>Website electrawinds</i> , <i>website 4c offshore</i>
Norther / North Sea Power	Planning / Concessie en milieuvergunning toegekend	100 (86-74-47)	300 (258-470 MW)	<i>MER Norther project en wijzigingsMER</i> , <i>Website 4c offshore</i>
Seastar	Planning / Concessie toegekend	41	246 MW	<i>Website electrawinds</i> , <i>website 4c offshore</i>
Mermaid	Planning / Concessie toegekend	49-73	449-490 MW	AD Energie, FOD Economie

project BELSPO), *The European offshore wind industry, EWEA 2012* ²²⁵⁴⁰⁰, *website C-Power*, *website Belwind*) (figuur 3). De productie van de aanwezige windparken bedroeg in 2009: 82 GWu, in 2010: 188 GWu (geraamd) en in 2011: 690 à 760 GWu (geraamd) (Bron: AD Energie, FOD Economie). De verwachte productie van de eerste drie parken zal tegen eind 2014 ongeveer 2,8 TWu per jaar (geraamd) bedragen (*brochure FOD Economie 2012* ²²⁵³⁹⁵).

TERWERKSTELLING

Begin 2011 zijn er cijfers beschikbaar voor de tewerkstelling in 3 projecten op het BNZ.

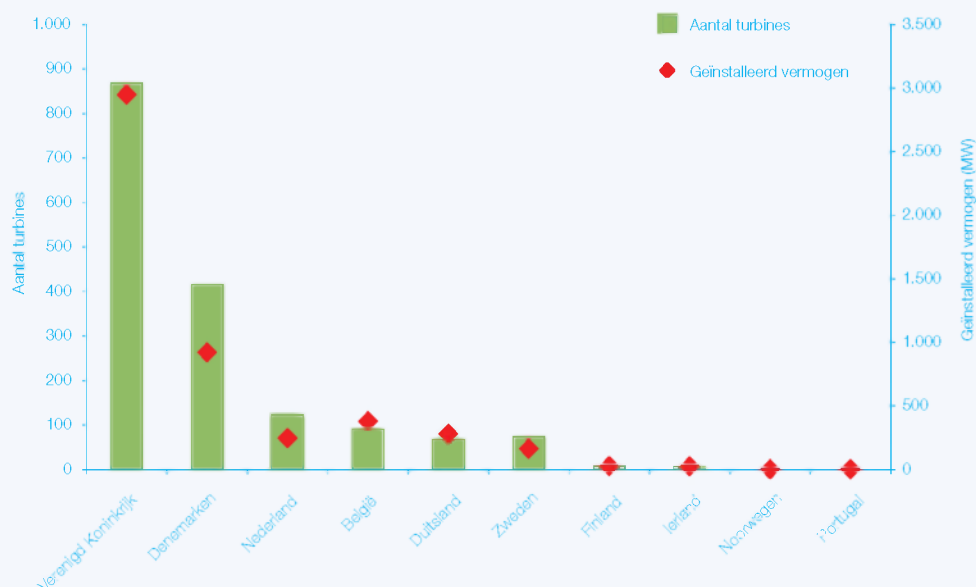
- C-Power: 1.036.650 manuur (fase 1) en 1.400 manjaar (fase 2 en 3) (*website C-Power*);
- Belwind: 1.300 manjaar (*Website Belwind*);
- Northwind (voorheen Eldepasco): 700 manjaar (*Vergunningsaanvraag Eldepasco*).

Er zijn eveneens cijfers over de tewerkstelling in de offshore windenergiesector in *Hutsebaut & De Decker (2010)* ²²⁵⁵⁰⁵.

HET ECONOMISCH POTENTIEEL VAN WINDENERGIE OP ZEE

De kostprijs van windenergie op zee loopt sterk uiteen afhankelijk van de studie. Er zijn immers verschillende inputparameters en factoren die de prijs van een project beïnvloeden, zoals de grootte van het totale park, de afstand tot de kust, de waterdiepte, het tijdstip van constructie etc. Daarnaast hangt het rendabel zijn van windenergie op zee eveneens af van een aantal andere parameters, met name kostendalingen in de tijd door toenemende ervaring en nieuwere technologie, brandstofprijzen, grondstofprijzen, CO₂-emissiehandelprijzen, de disconteringsvoet, het beleid, de elektriciteitsprijs, de capaciteitsfactor, de degressieve afschrijving, de interestlening, etc. (*Verrips et al. 2005* ¹⁰⁸⁷²⁷, *Mathys et al. 2009* ¹⁴⁴⁶⁷⁹ (*OPTIEP-BCP project BELSPO*), *Van de Walle 2011* ²⁰³²⁴⁷).

AANTAL OFFSHORE WINDTURBINES EN GEÏNSTALLEERD VERMOGEN IN EUROPA



Figuur 3. Aantal offshore windturbines en geïnstalleerd vermogen in 2012 in Europa (*The European offshore wind industry, EWEA 2012* ²²⁵⁴⁰⁰).

De studies van *Le Bot et al. (2004)* ⁶⁴²⁶⁶ (*project BELSPO*) en *Soens (2005)* ¹⁰⁵⁵⁷⁵ schatten de investeringskosten voor state-of-the-art technologie in 2005 tussen 1.500 en 2.400 euro/kW (installatie windmolen + connectie naar land). In 2015 zullen volgens deze studies de kosten door technologische vernieuwing dalen van 900 tot 1.600 euro/kW. De studie *Mathys et al. (2009)* ¹⁴⁴⁶⁷⁹ (*OPTIEP-BCP project BELSPO*) rapporteert een bereik van de kostprijs per geïnstalleerd vermogen tussen ca. 1.000 euro/kW tot 4.800 euro/kW. Op het BNZ werd het C-Power project begroot op 2.666 euro/kW en het Rentel project op 3.472 euro/kW. De constructie-, productie- en schadekosten voor windenergie op zee komen eveneens aan bod in *Brouwers et al. (2011)* ²²⁵⁴⁰⁶ (tabel 3).

Tabel 3. De productiekosten en schadekosten van offshore windenergie in 2010 in Vlaanderen (Nijs et al. 2011 in *Brouwers et al. 2011* ²²⁵⁴⁰⁶).

€ 2009/MWU	INVESTERING EN VASTE KOST	VARIABLE KOST	BRANDSTOFKOST	PRODUCTIEKOST	SCHADEKOST
Wind offshore dicht	74	0,7	0	74	2
Wind offshore gemiddeld	79	0,7	0	80	2
Wind offshore ver	99	0,7	0	100	2

5.1.4 Impact

De inplanting van windmolenparken op het BNZ brengt een aantal effecten op het ecosysteem en de gebruikers van de zee met zich mee (tabellen 4 en 5). In het *KB van 9 september 2003*, met betrekking tot de milieu-effectenbeoordeling, werd vastgelegd welke impacten op het mariene milieu dienen behandeld te worden in de milieu-effectenrapportage (MER). De MERs en de bijbehorende documenten kunnen geraadpleegd worden op de desbetreffende [website van de BMM](#). Daarnaast werden ook talrijke wetenschappelijke studies verricht om het effect van de windmolens op het mariene milieu beter te begrijpen (tabel 4).

Tabel 4. Een overzicht van de effecten van offshore windmolens op het milieu.

IMPACT OP DE NATUUR	LITERATUUR
Effecten op het hydrodynamisch regime	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER North project en wijzigingsMER, De Wachter & Volckaert 2005</i> ⁷⁸²⁸⁵ (GAUFRE project BELSPO), <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Vandeneijnde et al. 2010</i> ¹⁹⁹⁷⁴³ , <i>Verhaeghe et al. 2011</i> ²⁰⁶¹⁸⁶ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶
Effecten op het sedimenttransport en de geomorfologie	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER North project en wijzigingsMER, De Wachter & Volckaert 2005</i> ⁷⁸²⁸⁵ (GAUFRE project BELSPO), <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Vandeneijnde et al. 2010</i> ¹⁹⁹⁷⁴³ , <i>Verhaeghe et al. 2011</i> ²⁰⁶¹⁸⁶ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶
Onderwatergeluid	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER North project en wijzigingsMER, De Wachter & Volckaert 2005</i> ⁷⁸²⁸⁵ (GAUFRE project BELSPO), <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Haelters et al. 2009</i> ¹⁴²⁹⁹⁵ , <i>Norrio et al. 2010</i> ¹⁹⁹⁷⁴⁴ , <i>Norrio et al. 2011</i> ²⁰⁷²⁷⁷ , <i>Verhaeghe et al. 2011</i> ²⁰⁶¹⁸⁶ , <i>Haelters et al. 2012</i> ²¹⁸⁶⁸³ , <i>Norrio et al. 2012</i> ²¹⁸⁶⁸⁴ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶
Effecten op vissen en benthos (introduktie hard substraat, biotoopverlies, verstoring, ...)	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER North project en wijzigingsMER, De Wachter & Volckaert 2005</i> ⁷⁸²⁸⁵ (GAUFRE project BELSPO), <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Kerckhof et al. 2009</i> ¹⁴²⁹⁹⁷ , <i>Reubens et al. 2009a</i> ¹⁴²⁹⁹⁸ , <i>Reubens et al. 2009b</i> ¹⁴²⁹⁹⁹ , <i>Vandendriessche et al. 2009</i> ¹⁴³⁰⁰¹ , <i>Kerckhof et al. 2010</i> ¹⁹⁹⁷⁴⁵ , <i>Reubens et al. 2010</i> ¹⁹⁹⁷⁴⁷ , <i>Coates & Vincx 2010</i> ¹⁹⁹⁷⁴⁸ , <i>Derweduwen et al. 2010</i> ¹⁹⁹⁷⁵⁰ , <i>Reubens et al. 2011a</i> ²⁰²⁰¹⁸ , <i>Kerckhof et al. 2011</i> ²⁰⁷²⁷⁹ , <i>Reubens et al. 2011b</i> ²⁰⁷²⁸⁰ , <i>Vandendriessche et al. 2011</i> ²⁰⁷²⁸⁸ , <i>Coates et al. 2011</i> ²⁰⁷²⁸³ , <i>Van Hoey et al. 2011</i> ²⁰⁷²⁸³ , <i>Verhaeghe et al. 2011</i> ²⁰⁶¹⁸⁶ , <i>Kerckhof et al. 2012</i> ²¹⁸⁶⁷⁶ , <i>Coates et al. 2012</i> ²¹⁸⁶⁷⁷ , <i>Vandendriessche et al. 2012</i> ²¹⁸⁶⁷⁹ , <i>Derweduwen et al. 2012</i> ²¹⁸⁶⁸⁰ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶
Effecten op zeevogels	<i>Stienen et al. 2002a</i> ³⁹⁵⁰⁵ , <i>Stienen et al. 2002b</i> ³⁹⁵⁰⁶ , <i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER North project en wijzigingsMER, De Wachter & Volckaert 2005</i> ⁷⁸²⁸⁵ (GAUFRE project BELSPO), <i>Everaert & Stienen 2007</i> ¹¹⁷⁸¹¹ , <i>Stienen et al. 2007</i> ¹¹¹⁹⁶⁶ , <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Vanermen et al. 2009</i> ¹³⁸⁵²⁹ , <i>Vanermen & Stienen 2009</i> ¹³⁴⁴⁰² , <i>Brabant & Jacques 2009</i> ¹⁴³⁰⁰⁹ , <i>Vanermen et al. 2010</i> ¹⁹⁹⁷⁵¹ , <i>Vanermen et al. 2011</i> ²⁰⁷²⁹⁰ , <i>Verhaeghe et al. 2011</i> ²⁰⁶¹⁸⁶ , <i>Vanermen et al. 2012</i> ²¹⁸⁶⁸¹ , <i>Brabant et al. 2012</i> ²¹⁸⁶⁸² , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶
Effecten op mariene zoogdieren	<i>Stienen et al. 2002a</i> ³⁹⁵⁰⁵ , <i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER North project en wijzigingsMER, De Wachter & Volckaert 2005</i> ⁷⁸²⁸⁵ (GAUFRE project BELSPO), <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Evans 2008</i> ²⁰⁶⁶³⁹ , <i>Haelters 2009</i> ¹⁴³⁰¹⁰ , <i>Haelters et al. 2010</i> ¹⁹⁹⁷⁵³ , <i>Haelters et al. 2011</i> ²⁰⁷²⁹² , <i>Verhaeghe et al. 2011</i> ²⁰⁶¹⁸⁶ , <i>Haelters et al. 2012</i> ²¹⁸⁶⁸³ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶
Invloed op water- en luchtkwaliteit	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER North project en wijzigingsMER, Maes et al. 2004</i> ⁷⁰⁹³⁶ (MARE-DASM project BELSPO), <i>De Wachter & Volckaert 2005</i> ⁷⁸²⁸⁵ (GAUFRE project BELSPO), <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Verhaeghe et al. 2011</i> ²⁰⁶¹⁸⁶ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶

Tabel 5. Een overzicht van de effecten van offshore windmolens op de overige gebruikers.

IMPACT OP DE GEBRUIKERS	LITERATUUR
Verstoring van het zeelandschap	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER Norther project en wijzigingsMER, De Wachter & Volckaert 2005</i> ⁷⁸²⁸⁵ (GAUFRE project BELSPO), <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Di Marcantonio 2009</i> ¹⁴³⁰¹¹ , <i>Vanhulle et al. 2010</i> ¹⁹⁹⁷⁵⁴ , <i>Houthaeye & Vanhulle 2010</i> ²⁰⁶⁷²⁷ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶
Maritieme veiligheid	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER Norther project en wijzigingsMER, De Wachter & Volckaert 2005</i> ⁷⁸²⁸⁵ (GAUFRE project BELSPO), <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>van Iperen & van der Tak (2009)</i> ²⁰⁶⁷³⁰ , <i>Verhaeghe et al. 2011</i> ²⁰⁶¹⁸⁶ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶ (zie ook Maritiem transport, scheepvaart en havens)
Ruimtelijke impact (o.a. knelpunten met overige gebruikers)	<i>Seys 2001, MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER Norther project en wijzigingsMER, Maes et al. 2004</i> ⁷⁰⁹³⁶ (MARE-DASM project BELSPO), <i>De Wachter & Volckaert 2005</i> ⁷⁸²⁸⁵ (GAUFRE project BELSPO), <i>MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Vandendriessche et al. 2011</i> ²⁰⁷²⁸⁸ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶

5.1.5 Duurzaam gebruik

MAATREGELEN IMPACT OP HET MARIENE MILIEU

Op internationaal vlak stelde OSPAR een gids op (*OSPAR Guidance on Environmental Considerations for Offshore Wind Farm Development 2008* ²⁰⁶⁷²⁰) waarin de impact van windmolens op de mariene omgeving wordt aangepakt. In het kader van de *ASCOBANS* overeenkomst (inzake de instandhouding van kleine walvisachtigen) werd de impact van windmolens op mariene zeezoogdieren ingeschat (*Evans 2008* ²⁰⁶⁶³⁹). In 2009 werd een *resolutie* ²⁰⁶⁶³⁵ uitgevaardigd tegen de nadelige effecten op zeezoogdieren door onderwatergeluid tengevolge van de constructie van installaties voor het opwekken van hernieuwbare energie op zee.

Op Europees niveau biedt de *Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EG)* (KRMS - MSFD) een kader om de impact van de windmolenparken op zee te reduceren of te vermijden. Zo wordt de toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, geïdentificeerd als één van de descriptorren voor een goede milieutoestand (*Tasker et al. 2010* ²⁰²⁴⁹³). Andere descriptorren in de *KRMS* die van toepassing zijn voor de inplanting van windmolens op zee zijn de integriteit van de zeebodem (*Rice et al. 2010* ²⁰²⁴⁹⁰), door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (*Olenin et al. 2010* ²⁰²⁴⁸⁵) en de permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen.

Op Belgisch vlak werd een monitoringsprogramma ingesteld op het BNZ om de impact van de windmolens op de mariene omgeving goed te kunnen inschatten. Dit programma wordt gecoördineerd door de *BMM* en heeft een tweeledige doelstelling:

- De activiteiten aanpassen, verminderen of zelfs stopzetten als er extreme schade optreedt aan het mariene milieu;
- Een goed inzicht krijgen in de impact op de omgeving van windmolens op zee om het beleid, beheer en ontwerp van toekomstige windmolens te kunnen ondersteunen.

Het monitoringsprogramma bestudeert zowel de fysische, biologische als socio-economische aspecten van de mariene omgeving (*Degraer & Brabant 2009* ¹⁴²⁹⁹⁰, *Degraer et al. 2010* ¹⁹⁹¹⁹⁴, *Degraer et al. 2011* ²⁰⁷²⁵⁷, *Degraer et al. 2012* ²¹⁸⁶⁷⁰) ten opzichte van een referentietoestand (zie onder meer *De Maerschalck et al. 2006* ²²⁵³⁹⁸, *Henriet et al. 2006* ¹⁹⁹⁰¹¹, *Van den Eynde 2005* ²²⁶⁴⁵¹).

De windmolens op zee worden in het kader van [het Actieplan Zeehond \(2012\)](#) ²¹⁶⁴⁰³ gebruikt als laboratorium om het effect van artificiële riffen en artificiële rustplaatsen te testen teneinde de biodiversiteit en productiviteit te verhogen. In het [Ontwerp van koninklijk besluit tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan \(2013\)](#) ²²⁷⁵²⁷, zoals voorgesteld door de minister bevoegd voor de Noordzee, wordt verder ingegaan op het meervoudig ruimtegebruik in de windmolenparken (aquacultuur (dient nog afgetoetst te worden met verbod op reguliere scheepvaart, *KB van 11 april 2012*), natuurontwikkeling, golf- en getijdenenergie, etc.).

DE ONTWIKKELING VAN WINDENERGIE OP ZEE – KNELPUNTEN EN MAATREGELEN

Op Europees niveau werden een aantal knelpunten geïdentificeerd die de ontwikkeling van windenergie op zee belemmeren (*COM (2008) 768*):

- Windenergie op zee wordt geconfronteerd met specifieke industriële en technologische uitdagingen;
- Het ontbreken van een geïntegreerde strategische planning en grensoverschrijdende coördinatie (nood aan mariene ruimtelijke planning, zie ook *COM (2007) 575* inzake een geïntegreerd maritiem beleid);
- Een gebrekkige uitwisseling van kennis en informatie belemmert een vlotte toepassing van de EU-milieuwetgeving;
- Het aanpakken van knelpunten en vermogensbalancerings in de elektriciteitsnetten op het land.

In het Europees project [windspeed](#) werd een beleidsondersteunend instrument ([Schillings et al. 2010](#) ²²⁶⁵⁷¹) en een roadmap ([Veum et al. 2011](#) ²²⁵⁵⁰³) gecreëerd die de ruimtelijke conflicten met andere gebruikers, de gridcapaciteit, de ecologische, technologische en economische aspecten van de ontwikkeling van windenergie in het centrale en zuidelijke deel van de Noordzee in rekening brengen. In andere Europese projecten zoals [MERMAID](#), [TROPOS](#) en [H2OCEAN](#) wordt het meervoudig ruimtegebruik en nieuwe technologische ontwikkelingen in windmolenparken op zee onderzocht.

In België wordt de productie van hernieuwbare energie ondersteund door middel van 'groene stroom certificaten (GSC)'. Wat betreft energie opgewekt door offshore windmolens (georganiseerd op federaal niveau) is de netbeheerder op basis van het *KB van 16 juli 2002* verplicht om de groene stroomproducent, die daarom verzoekt de GSC die hem werden afgeleverd, aan te kopen tegen een minimumprijs van 107 euro/MWu voor de productie die volgt uit de eerste 216 MW geïnstalleerde capaciteit en 90 euro/MWu uit een geïnstalleerde capaciteit boven de eerste 216 MW. Deze aankoopverplichting moet, op voorstel van de netbeheerder, deel uitmaken van een contract tussen de domeinconcessiehouder en de netbeheerder en dient goedgekeurd te worden door de Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas ([CREG](#)). Verder regelt het *KB van 30 maart 2009* een tolerantieregeling voor de productieafwijkingen van elektriciteit van wind uit zeegebieden.

Bovendien voorziet de *wet van 29 april 1999* betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt dat de vervoernetbeheerder voor een derde de kost van de onderzeese kabel moet financieren, voor een maximum bedrag van 25 miljoen euro voor een project van 216 MW of meer. Deze financiering van 25 miljoen euro wordt naar rato verminderd, wanneer het project minder dan 216 MW bedraagt ([brochure FOD Economie 2012](#) ²²⁵³⁹⁵), zie ook [Pijpleidingen en kabels](#).

Het potentieel van windenergie in het BNZ wordt momenteel beperkt door de aanwezige gridcapaciteit van het elektriciteitsnetwerk. Zowel op land als offshore is er nood aan gridversterking. Afhankelijk van de studie wordt de huidige gridcapaciteit van het elektriciteitsnetwerk op land geschat tussen 600 en 900 MW ([Soens 2005](#) ¹⁰⁵⁵⁷⁵, [Mathys et al. 2009](#) ¹⁴⁴⁶⁷⁹ ([OPTIEP-BCP project BELSPO](#))). Op zee wordt op dit moment gewerkt aan een zogenaamd 'stopcontact' op zee (zie ook [Pijpleidingen en kabels](#)) waardoor minder kabels nodig zouden zijn tussen de windmolenparken en het elektriciteitsnetwerk op land ([visie Elia offshore grid 2012](#) ²¹³⁶⁶⁵, [brochure FOD Economie 2012](#) ²²⁵³⁹⁵). In de toekomst zal het hierboven beschreven subsidiëringssysteem herzien worden onder meer door het stopcontact op zee. Dit stopcontact zou dan eventueel later in verbinding kunnen gesteld worden met een offshore North Sea grid (een geïntegreerd energienet dat de offshore windmolenparken en andere offshore hernieuwbare energiebronnen in de Noordzee verbindt) waarvan reeds sprake is ([Mathys et al. 2009](#) ¹⁴⁴⁶⁷⁹ ([OPTIEP-BCP project BELSPO](#)), [Offshore Electricity Grid Infrastructure in Europe 2011](#) ²²⁵⁴⁰⁵).

5.2 Aardgasinstallaties Zeebrugge

In België wordt meer dan 17 miljard kubieke meter aardgas per jaar verbruikt. Daarnaast werd ongeveer 95 miljard kubieke meter aardgas op lange termijn gereserveerd voor grens-tot-grensvervoer. Het betreft Nederlands en

Noors aardgas voor Frankrijk en Spanje, Brits aardgas voor continentaal Europa, onder meer Russisch gas voor het Verenigd Koninkrijk en ook aardgas voor het Groothertogdom Luxemburg. Zeebrugge vervult een belangrijke rol in de Europese gasmarkt. De aanlandingscapaciteit in Zeebrugge stemt overeen met ongeveer 10% van de totale grenscapaciteit die nodig is om de Europese Unie te bevoorraden (*België als aardgasdraaischip voor Noordwest-Europa: de weg vooruit 2010* ²²⁵³⁹⁴).

5.2.1 Beleidscontext

De Europese aardgasmarkt wordt geregeld door het zogenaamde derde Europese wetgevend pakket inzake energie dat bestaat uit: *Richtlijn 2009/73/EG* (gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor aardgas), *Verordening 715/2009* (voorwaarden voor de toegang tot aardgastransportnetten) en *Verordening 713/2009* (oprichting van een Agentschap voor de samenwerking tussen energieregulators).

De federale overheid (FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie) is bevoegd voor de grote infrastructuur voor energieopslag, -vervoer en -productie en stelt het tariefbeleid vast voor de beheerders (in dit geval Fluxys en Fluxys LNG) (*federale beleidsnota energie 2012* ²²⁶⁴⁵⁶). Het vervoer van gasachtige producten wordt geregeld door de federale wet van 12 april 1965 (de Gaswet) en door een aantal koninklijke besluiten betreffende de tarieven en de technische aspecten met betrekking tot de toegang tot het net (gedragscode) (meer informatie: *website Fluxys*, *website CREG*, *website FOD Economie*, *Fluxys Jaarlijks financieel verslag 2010* ²²⁵⁴⁰¹). Daarnaast is er een federale regulator: de Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas (CREG). Vlaanderen is bevoegd voor de openbare distributie van het gas, die beheerd wordt door de intercommunales, evenals voor het rationeel energiegebruik (meer informatie: *website fluxys*, *Fluxys Jaarlijks financieel verslag 2010* ²²⁵⁴⁰¹).

5.2.2 Ruimtegebruik

De LNG-terminal (Liquefied Natural Gas) is gelegen op de oostelijke haven van de voorhaven van Zeebrugge. Het schiereiland waarop de LNG-terminal is ingeplant, beslaat een oppervlakte van ongeveer 32 ha (niet-technische samenvatting MER LNG-terminal Zeebrugge). Op dit moment zijn er plannen voor een nieuwe uitbreiding met een nieuwe opslagtank, aanlegsteiger en bijkomende uitzendcapaciteit (*Open season: second capacity enhancement of the Zeebrugge LNG-terminal. Binding phase: offer description 2011* ²²⁶⁵⁶⁸). In het *Ontwerp van koninklijk besluit tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan (2013)* ²²⁷⁵²⁷, zoals voorgesteld door de minister bevoegd voor de Noordzee, wordt ruimte voorzien voor de uitbouw van de LNG-terminal in de haven van Zeebrugge. Daarnaast zijn in Zeebrugge ook de terminals van de Zeepipe- en Interconnector-gaspijpleidingen gelokaliseerd (zie *Pijpleidingen en kabels*).

5.2.3 Maatschappelijk belang

Zeebrugge is een hoeksteen in de bevoorradingszekerheid van aardgas naar Noordwest Europa met naast de LNG-terminal en de terminals van de Zeepipe- en Interconnector-gaspijpleidingen (zie *Pijpleidingen en kabels*) ook de Beurs Hub Zeebrugge die één van de belangrijkste kortetermijnmarkten van Europa vormt (*België als aardgasdraaischip voor Noordwest-Europa: de weg vooruit 2010* ²²⁵³⁹⁴, *Brouwers et al. 2011* ²²⁵⁴⁰⁶). In 2010 werd in de Hub Zeebrugge in totaal 62 miljard m³ gas verhandeld (*Open season: second capacity enhancement of the Zeebrugge LNG terminal. Binding phase: offer description 2011* ²²⁶⁵⁶⁸).

De installaties van de LNG-terminal in Zeebrugge zijn bestemd voor het lossen en laden van schepen met vloeibaar aardgas (LNG). Sinds 2008 zijn er 4 opslagtanks actief met een totale overslagcapaciteit tot 9 miljard m³ vloeibaar aardgas per jaar, goed voor 110 LNG-schepen met een capaciteit tot 217.000 m³ vloeibaar aardgas. Op dit moment zijn er plannen voor een bijkomende opslagtank van 160.000 m³ LNG (*website Fluxys*, *Fluxys Jaarlijks financieel verslag 2011* ²²⁵⁴⁰², *Open season: second capacity enhancement of the Zeebrugge LNG terminal. Binding phase: offer description 2011* ²²⁶⁵⁶⁸, *Brouwers et al. 2011* ²²⁵⁴⁰⁶). Fluxys heeft ook gekozen voor een model van samenwerking voor de uitbouw van een LNG-terminal te Duinkerke en participeert voor 25% in dit project. Er wordt een pijpleijnverbinding tussen beide terminals voorbereid via een nieuw interconnectiepunt te Alveringem en Maldegem. Fluxys LNG, de eigenaar en exploitant van de LNG-terminal in Zeebrugge, boekte in 2011 een nettoresultaat van 17,0 miljoen euro (15,8 miljoen euro in 2010) (*Fluxys Jaarlijks financieel verslag 2011* ²²⁵⁴⁰²).

5.2.4 Impact

De inplanting van een LNG-terminal, op een geringe afstand van de dichtstbijzijnde bewoning op de zeedijk van Heist, brengt een aantal effecten op de omgeving met zich mee die behandeld worden in de milieueffectenrapport (niet-technische samenvatting MER LNG-terminal Zeebrugge). Het betreft ondermeer geluid en trillingen, luchtvervuiling, productie van afvalwater, verontreiniging van bodem en grondwater, verstoringen van de fauna en flora, verstoring van het landschap; productie van licht, warmte en straling, etc.

5.2.5 Duurzaam gebruik

In het milieueffectenrapport werden reeds een aantal maatregelen opgenomen om de impact van de LNG-terminal op de omgeving te mitigeren of te vermijden (niet-technische samenvatting MER LNG-terminal Zeebrugge). Verder werd in 2010, in overeenstemming met het Kyoto akkoord, overgegaan tot de sluiting van de piekbesnoeiingsinstallatie te Zeebrugge en werd ook de bouw van een 'open rack vaporizer' aan de LNG-terminal aangevat teneinde het energieverbruik te verminderen en de uitstoot van NO_x en CO₂ te reduceren (*Fluxys Jaarlijks financieel verslag 2011*²²⁵⁴⁰²). Er is ook veel aandacht voor een veilige exploitatie. Omwille van de hoeveelheid opgeslagen aardgas wordt de LNG-terminal ambtshalve gerekend tot de Seveso-installaties, die aan specifieke veiligheidsvoorwaarden moeten voldoen (*Fluxys Jaarlijks financieel verslag 2011*²²⁵⁴⁰²). Verder dienen LNG-schepen een scheepgoedkeuringsprocedure te ondergaan om te laden of te lossen op de LNG-terminal in Zeebrugge (*website Fluxys*).

5.3 Pijpleidingen en kabels

In het OSPAR-gebied worden de 1.300 olie- en gasplatformen met elkaar verbonden door een netwerk van meer dan 50.000 km pijpleidingen (*OSPAR QSR 2010*¹⁹⁸⁸¹⁷). Op het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) komen in totaal 3 gaspijpleidingen voor met een totale lengte van 163 km (*Verfaillie et al. 2005*⁷⁸²⁸⁴, *GAUFRE project BELSPO*):

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

(*Maes et al. 2000*¹⁸⁶¹⁹)

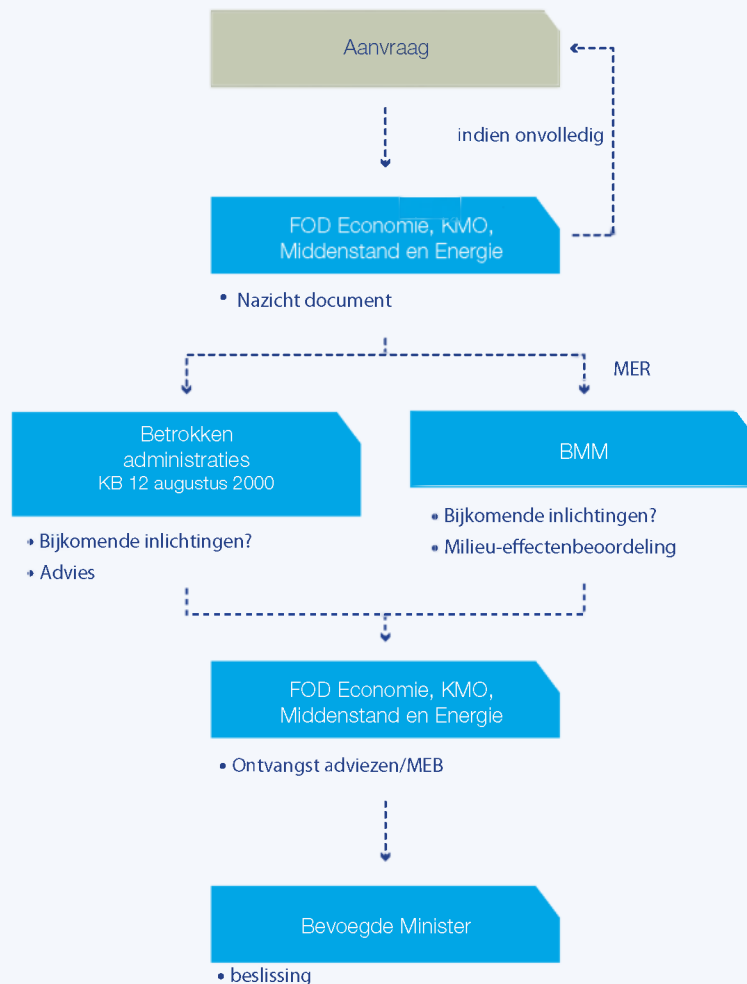
Daarnaast worden de Noordzee en het noordoostelijke deel van de Atlantische oceaan doorsneden door telecommunicatie- en stroomkabels. Telecommunicatiekabels komen vooral voor in het zuidelijke deel van de Noordzee, de Keltische zeeën en de trans-Atlantische corridor. Stroomkabels vinden we terug in de Noordzee en de Keltische zeeën (*OSPAR QSR 2010*¹⁹⁸⁸¹⁷). Op het Belgisch Continentaal Plat (BCP) zijn in totaal 27 telecommunicatiekabels aanwezig waarvan er 16 actief gebruikt worden, goed voor een lengte van 914 km (*Verfaillie et al. 2005*⁷⁸²⁸⁴, *GAUFRE project BELSPO*). In de toekomst zal het aandeel van de elektriciteitskabels sterk uitbreiden als gevolg van de inplanting van windmolens voor de Belgische kust (zie *Windenergie op zee*). Begin 2013 zijn reeds 4 kabelvergunningen afgeleverd (2 kabels C-Power, 2 kabels Belwind, 1 kabel Northwind en 2 kabels Norther), waarvan er 3 kabels in dienst zijn (2 voor C-power en 1 voor Belwind).

5.3.1 Beleidscontext

De procedure voor het aanleggen van elektriciteitskabels op het BCP wordt vastgelegd in het *KB van 12 maart 2002* (zie ook *MB van 8 mei 2008*) (figuur 4). De aanvragen worden gericht aan de minister bevoegd voor Energie of zijn afgevaardigde. Het dossier voor aanvraag tot vergunning wordt aan de minister overgemaakt. Het wordt vergezeld van de evaluatie van de impact op het milieu en van het advies van alle betrokken administraties. De vergunning wordt verleend bij met redenen omkleed ministerieel besluit dat in het bijzonder rekening houdt met de conclusies omtrent de evaluatie van de impact op het milieu. De impact op het milieu wordt op basis van een milieueffectenrapport beoordeeld door de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM - MUMM) (meer informatie: *kustcodex thema milieueffectenrapportage* en *kabels en pijpleidingen*).

De procedure voor het aanleggen van pijpleidingen wordt vastgelegd door de *wet van 12 april 1965* betreffende het vervoer van gasachtige producten en andere door middel van leidingen. Deze basiswet werd aangevuld door tientallen

VERGUNNINGSAANVRAAG ZEEKABELS



Figuur 4. Flowchart vergunningsaanvraag zeekabels (KB van 12 maart 2002).

uitvoeringsbesluiten. Eén van die besluiten betreft de veiligheid van de installaties voor gasvervoer namelijk het *KB van 11 maart 1966*, betreffende de te nemen maatregelen bij de oprichting en de exploitatie van installaties voor gasvervoer door middel van leidingen. Momenteel wordt het *KB van 11 maart 1966* herzien waarbij enerzijds rekening wordt gehouden met de technologische vooruitgang, met het inzetten van normen en internationale standaarden en anderzijds met bepaalde elementen waarop de aandacht is gevestigd tijdens het voeren van het proces ten gevolge van de ramp te Ghislenghien, alsook met de behoefte aan administratieve vereenvoudiging. Verder bestaan er gelijkaardige koninklijke besluiten voor andere vervoerde middelen.

5.3.2 Ruimtegebruik

In het *Ontwerp van koninklijk besluit tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan (2013)*²²⁷⁵²⁷, zoals voorgesteld door de minister bevoegd voor de Noordzee, worden enkele ruimtelijke beleidskeuzes in verband met de kabels en pijpleidingen op het BNZ geformuleerd. Nieuwe kabels en pijpleidingen moeten zoveel mogelijk in zogenaamde corridors worden gebundeld, waarbij gestreefd wordt naar de kortst mogelijke verbinding tussen vertrek- en aankomstpunt. Het plan voorziet geen concrete tracés maar neemt wel een zone voor een concessieaanvraag voor een nieuwe elektriciteitskabel met Groot-Brittannië in rekening (het NEMO-project, zie *Duurzaam gebruik*). Verder worden bijkomende kabels en hoogspanningstations (het zogenaamde stopcontact op zee, zie *Duurzaam gebruik*)

voorzien in functie van de uitbouw van een Europees energiegrid en wordt onder meer rekening gehouden met een nieuwe pijpleiding tussen Zeebrugge en Noorwegen. Als aanlandingspunten op land worden Oostende (Sluikens) en Zeebrugge geselecteerd.

In het KB van 12 maart 2002 wordt het ruimtegebruik rondom de elektriciteitskabels op het BNZ bepaald (tabel 6). Voor de gaspijpleidingen zijn hiervoor geen wettelijke bepalingen vastgelegd.

De overeenkomst tussen Noorwegen en België met betrekking tot de Norfra pijpleiding werd vastgelegd in de wet van 13 mei 2003 en in de wet van 19 september 1991 met betrekking tot de Zeepipe pijpleiding. De overeenkomst met betrekking tot het vervoer van gas in de pijpleiding Interconnector tussen Groot-Brittannië, Noord-Ierland en België werd vastgelegd in de wet van 26 juni 2000. Voor een volledig overzicht van de wetgeving omtrent de pijpleidingen in het BNZ zie [kustcodex thema kabels en pijpleidingen](#).

DE KABELS EN PIJPLEIDINGEN OP HET BNZ



Figuur 5. De kabels (paars) en pijpleidingen (donkerblauw) in het BNZ (*Continental Plat & Vlaamse Hydrografie 2013*)

227521

Tabel 6. Een overzicht van het ruimtegebruik rondom elektriciteitskabels in het BNZ (KB van 12 maart 2002).

KABELS		PIJPLEIDINGEN (niet wettelijk verankerd)	
Beschermde zone (250 m aan weerszijden)	Gereserveerde zone (50 m aan weerszijden)	Beschermde zone (1000 m aan weerszijden)	Gereserveerde zone (500 m aan weerszijden)
Uitwerpen van anker verboden	Geen installatie, geen aanleg kabel of pijpleiding	Geen zandextractie	Geen andere installaties tenzij ze de pijpleiding kruisen
Geen activiteit die risico inhoudt voor de kabel (behalve aanleggen van een andere kabel onder voorwaarden).		Geen andere pijpleidingen	
<i>Uitzondering:</i> interventies van eigenaar kabel voor exploitatie	<i>Uitzondering:</i> eenpolige kabels op dezelfde veiligheidsschakelaar, aankomst en vertrekabels naar een windturbine in parallel met andere, aankomst- en vertrekpunt naar een installatie met één of meer kabels, convergentiepunt van verschillende kabels deel uitmakend van hetzelfde mechanisme om naar het vasteland terug te keren, kabels die herstelling hebben ondergaan.		<i>Uitzondering:</i> onderhoudsbaggerwerken en interventies door eigenaar in het kader van de exploitatie.

5.3.3 Maatschappelijk belang

Door het toenemende belang van windmolens op zee, is er een groeiende vraag naar submariene elektriciteitskabels voor het transport van energie naar het land. Daarnaast zijn submariene kabels ook van belang voor transnationale energie- en communicatienetwerken (*OSPAR QSR 2010*¹⁹⁸⁸¹⁷).

De submariene pijpleidingen verzorgen het transport van gasachtige producten naar ons land:

- Zeepipe wordt uitgebaat door Statoil en vervoert ongeveer 13 miljard m³ gas per jaar met een dagelijkse capaciteit van 41 miljoen m³;
- De Norfra pijpleiding is operationeel sinds 1998 en transporteert 40 miljoen m³ gas per dag tussen Duinkerke en de Noorse shelf. De leiding heeft een capaciteit van 15 miljard m³ per jaar;
- De Interconnector pijpleiding transporteert sinds oktober 1998 gas tussen de zuidkust van Engeland en Zeebrugge. Deze pijpleiding is bidirectioneel en kan bijgevolg gebruikt worden voor de import/export van gas uit/naar Engeland. In de winter vindt import uit Engeland plaats met een capaciteit van 8,5 miljard m³ per jaar en in de zomer is er export naar Engeland met een capaciteit van 20 miljard m³ per jaar.

(*Verfaillie et al. 2005*⁷⁸²⁸⁴ (*GAUFRE project BELSPO*), *Brouwers et al. 2011*²²⁵⁴⁰⁶)

5.3.4 Impact

Het aanleggen en de uitbating van kabels en pijpleidingen brengt een aantal (lokale) impacten op het mariene milieu met zich mee. De effecten die kunnen worden onderscheiden worden beschreven in tabel 7.

Tabel 7. Een overzicht van de effecten van het aanleggen en uitbaten van kabels en pijpleidingen op het milieu.

IMPACT	LITERATUUR
Toxische vervuiling door bedekking pijpleiding met zink	<i>Maes et al. 2004</i> ⁷⁰⁹³⁶ (<i>MARE-DASM project BELSPO</i>)

IMPACT (vervolg)	LITERATUUR
Introductie van hard substraat op de zeebodem (pijpleiding) => niet-inheemse soorten	<i>Maes et al. 2004</i> ⁷⁰⁹³⁶ (MARE-DASM project BELSPO), OSPAR QSR 2010 ¹⁹⁸⁸¹⁷
Verstoring sedimenten bij aanleg en verwijderen van kabel/ substraat (inclusief verhoging turbiditeit en vrijkomen polluenten die aan bodemdeeltjes geadsorbeerd zijn)	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER Norther project en wijzigingsMER, MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶ , <i>Milieueffectenrapport - NEMO LINK 2012</i> ²²⁷⁸⁷⁷
Effect op temperatuur in nabije omgeving	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER Norther project en wijzigingsMER, MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , OSPAR QSR 2010 ¹⁹⁸⁸¹⁷ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶ , <i>Milieueffectenrapport - NEMO LINK 2012</i> ²²⁷⁸⁷⁷
Elektro-magnetisch veld bij kabels	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER Norther project en wijzigingsMER, MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , OSPAR QSR 2010 ¹⁹⁸⁸¹⁷ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶ , <i>Milieueffectenrapport - NEMO LINK 2012</i> ²²⁷⁸⁷⁷
Onderwatergeluid bij aanleg kabels/pijpleiding	<i>MER voor een Offshore Windturbinepark op de Thorntonbank. Deel 2: Hoofddocument MER 2003</i> ²²⁶⁵⁶³ + <i>MER - Wijziging & uitbreiding offshore windturbinepark Thorntonbank. C-Power N.V. 2010</i> ²²⁷⁵⁰⁹ , <i>MER Norther project en wijzigingsMER, MER Offshore Windmolenpark Bligh Bank. Belwind NV 2007</i> ²²⁷⁵¹⁰ , <i>MER – Offshore Windturbinepark Bank zonder Naam. Eldepasco NV 2008</i> ²²⁶⁵⁶⁴ , <i>Milieueffectenrapport windmolenpark Rentel 2012</i> ²²⁵⁵⁰⁶ , <i>Milieueffectenrapport - NEMO LINK 2012</i> ²²⁷⁸⁷⁷
Impact op overige gebruikers	<i>Verfaillie et al. 2005</i> ⁷⁸²⁸⁴ (GAUFRE project BELSPO), <i>Milieueffectenrapport - NEMO LINK 2012</i> ²²⁷⁸⁷⁷

5.3.5 Duurzaam gebruik

MAATREGELEN IMPACT OP HET MARIENE MILIEU

Op dit moment bestaan er op internationaal niveau nog geen gemeenschappelijk programma of maatregelen om de impact van leidingen en kabels op het mariene milieu aan te pakken (OSPAR QSR 2010 ¹⁹⁸⁸¹⁷). Op Europees vlak kan de *Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EG)* (KRMS - MSFD) evenwel gezien worden als een kader om de impact van de onderzeese kabels en leidingen tegen te gaan. Deze kaderrichtlijn bevat onder meer de volgende descriptors voor een goede milieutoestand van het mariene milieu: de toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid (Tasker et al. 2010 ²⁰²⁴⁹³), de integriteit van de zeebodem (Rice et al. 2010 ²⁰²⁴⁹⁰) en door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (Olenin et al. 2010 ²⁰²⁴⁸⁵).

Op Belgisch niveau komen de effecten van de elektriciteitskabels op de mariene omgeving summier aan bod in het monitoringsprogramma van de windmolenparken op zee ([Degraer & Brabant 2009](#)¹⁴²³⁹⁰, [Degraer et al. 2010](#)¹⁹⁹¹⁹⁴, [Degraer et al. 2011](#)²⁰⁷²⁵⁷) en de milieueffectenbeoordelingen van windmolenparken op zee ([website BMM](#)).

STOPCONTACT OP ZEE

De individuele aansluiting van de verschillende windmolenparken op zee op de hoogspanningsstations aan de kust zou op termijn leiden tot een inefficiënt gebruik van materiaal. Een dergelijk netwerk van kabels is bovendien duur (kosten vermenigvuldigd met het aantal verbindingen), schadelijk voor het milieu (opeenstapeling van kabels op de zeebodem en in de kustzone vlakbij de hoogspanningsstations aan land) en technisch niet optimaal (onder meer op het vlak van exploitatieveiligheid). Er is bijgevolg nagedacht over een oplossing die zowel op technisch, economisch als op milieuvlak optimaal is. Dit denkwerk leidde tot de visie van Elia, waarbij het de bedoeling is om stap voor stap een echt vermaasd net op zee uit te bouwen. In een dergelijk scenario worden de verschillende parken met elkaar verbonden op zee, in hoogspanningsstations op platformen die dicht bij de verschillende concessies liggen. Dit net op zee wordt dan geïntegreerd in het net dat Elia op het vasteland beheert.

Deze werkwijze kan leiden tot de opeenvolgende oprichting van twee platformen in de Noordzee, alpha en beta, die onderling verbonden worden en die elk door verbindingen op 220 kV aangesloten worden op het station Stevin, dat vlakbij de havenzone van Zeebrugge wordt opgetrokken. De twee platformen worden geleidelijk aan ontwikkeld waarbij elke fase een deel van de globale oplossing vormt. De aansluitingsstations op het onshore-net zijn Zeebrugge en Stevin. Op elk van deze platformen wordt een volwaardig hoogspanningsstation van het GIS-type in zee geïnstalleerd, met de transformatoren die nodig zijn om de kabels op 66 kV of 220 kV te ontvangen die zullen toekomen vanuit de verschillende windmolenparken die geleidelijk aan in de nabijheid gebouwd worden (meer informatie: [visie Elia offshore grid 2012](#)²¹³⁶⁶⁵, [brochure FOD Economie 2012](#)²²⁵³⁹⁵).

HET NEMO PROJECT

Het NEMO project is een onderzeese tweerichtingskabelverbinding tussen Zeebrugge en Richborough (Verenigd Koninkrijk) van ongeveer 1.000 MW op gelijkstroom. Economische studies hebben het nut van een dergelijke verbinding aangetoond. De vergunningsaanvraag is afgewerkt en de verwezenlijking zou in 2017/2018 kunnen plaatsvinden. Voor de netintegratie aan Belgische zijde zou gedeeltelijk gebruik gemaakt worden van de beschikbare capaciteit die door het Stevin-project tussen Zeebrugge en Zomergem wordt gecreëerd (Bron: AD Energie, FOD Economie en [Milieueffectenrapport - NEMO LINK 2012](#)²²⁷⁸⁷⁷).

Verder wordt ook nagedacht over een 'offshore North Sea grid' (een geïntegreerd energienetwerk dat de offshore windmolenparken en andere offshore hernieuwbare energiebronnen in de Noordzee verbindt) ([Mathys et al. 2009](#)¹⁴⁴⁶⁷⁹) ([OPTIEP-BCP project BELSPO](#)), [Offshore Electricity Grid Infrastructure in Europe 2011](#)²²⁵⁴⁰⁵). Een overzicht van het beleidskader, de technische en economische aspecten wordt gegeven in het [Offshore Electricity Grid Infrastructure in Europe \(2011\)](#)²²⁵⁴⁰⁵. De plannen van Europa voor de ontwikkeling van een offshore-netwerk komen aan bod in de blauwdruk voor een Europees geïntegreerd energienetwerk (COM (2010) 677).

5.4 Getijden- en golfenergie en energieopslag

Het potentieel van golfenergie is indrukwekkend. Volgens [Cruz et al. \(2008\)](#)¹²⁰³⁶⁶ en [Brouwers et al. \(2011\)](#)²²⁵⁴⁰⁶ is het totaal beschikbaar golfvermogen van alle kustlijnen in de wereld vergelijkbaar met het huidige wereldelektriciteitsverbruik. Het belang van verder onderzoek naar andere offshore technologieën voor hernieuwbare energie dan windenergie, werd benadrukt in de Europese mededeling over blauwe groei (COM (2012) 494). Op dit moment zijn er voor de Belgische kust nog geen golfenergieconvertoren actief, al gebeurt er wel onderzoek naar het golfklimaat in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) ([Mathys et al. 2009](#)¹⁴⁴⁶⁷⁹) ([OPTIEP-BCP project BELSPO](#)), [De Backer et al. 2008](#)¹²⁴³¹⁶, [Beels 2010](#)¹⁴³²⁵⁰, [Fernandez et al. 2010](#)²⁰³⁸²⁴, [Mathys et al. 2012](#)²⁰²²⁹² ([BOREAS project BELSPO](#))). Daarnaast worden de geschikte golfenergieconvertoren eveneens onder de loep genomen ([De Backer et al. 2008](#)¹²⁴³¹⁶, [Beels 2010](#)¹⁴³²⁵⁰, [De Backer 2004](#)¹⁹⁹¹⁷⁰, [De Backer & Mertens 2006](#)¹⁰⁰²⁷⁰, [De Backer 2009](#)¹⁴³²⁶¹, [Mathys et al. 2009](#)¹⁴⁴⁶⁷⁹) ([OPTIEP-BCP project BELSPO](#)), [Mathys et al. 2012](#)²⁰²²⁹² ([BOREAS project BELSPO](#))). In het kader van het [FlanSea project](#)²⁰⁶⁷²² ('Flanders Electricity from the Sea') wordt een golfenergieconverteerder ontwikkeld, specifiek voor gematigde golfklimaten zoals in het BNZ ([Brouwers et al. 2011](#)²²⁵⁴⁰⁶). Het energie-kennisplatform [Power-Link](#) voorziet voor

het [FlanSea project](#) ²⁰⁶⁷²² een valorisatiefase tussen 2015 en 2018 via het opzetten van een microproductiepark. De THV MERMAID heeft in haar aanvraag tot het bekomen van een domeinconcessie voor de verdere benutting van de projectzone voor het inplanten van windmolens, eveneens voorzien in een toepassing van 20 MW Flansea-golfenergieconvertoeren tussen de windmolens.

Naast de winning van energie uit golven wordt ook onderzoek verricht naar getijdenenergie. In de studies [Mathys et al. \(2009\)](#) ¹⁴⁴⁶⁷⁹ ([OPTIEP-BCP project BELSPO](#)), [Mathys et al. \(2012\)](#) ²⁰²²⁹² ([BOREAS project BELSPO](#)) wordt een overzicht gegeven van de verschillende getijdenenergieconvertoeren. Daarnaast wordt het potentieel van getijdenenergie op het BNZ ingeschat op basis van numerieke hydrodynamische modellen.

Een [studie](#) van het Milieu Innovatieplatform van de Vlaamse overheid (MIP) onderzocht de haalbaarheid van energieopslag in een zogenaamd energie-atol voor de Belgische kust. Het betreft een waterkrachtcentrale die dient als energiebuffer om de discontinuïteit of onvoorspelbare variabiliteit van de hoeveelheid geproduceerde energie door hernieuwbare energievormen zoals windenergie en zonne-energie op te vangen.

In het [Ontwerp van koninklijk besluit tot vaststelling van het marien ruimtelijk plan \(2013\)](#) ²²⁷⁵²⁷, zoals voorgesteld door de minister bevoegd voor de Noordzee, wordt een reservatiezone voorzien voor onderzoek naar alternatieve vormen van energiewinning en energieopslag. In de eerste plaats kunnen dergelijke testen voorzien worden in de windmolenzone. Verder worden nieuwe concessiezones voorzien voor energie-atols voor de kust van De Haan en Blankenberge en/of Zeebrugge. Een dergelijk atol zou eveneens een functie krijgen in het kader van natuurontwikkeling.

5.5 Hernieuwbare energie in de kustzone

De kustzone bezit een aantal natuurlijke kenmerken die maken dat het een interessante regio voor een aantal vormen van hernieuwbare energie betreft. Zo bleek uit een studie naar de gemiddelde windsnelheden in Vlaanderen in het [Windplan voor Vlaanderen](#) ²¹⁴⁷⁸⁵ dat de kust een aanzienlijk hoger windaanbod heeft (zie ook [Dehenauw 2002](#) ²⁶⁶²¹). In ons windklimaat kan men voor windkracht rekenen op een productiefactor van ± 11 % in het binnenland, ± 23 % nabij de kust en ± 34 % op zee ([Brouwers et al. 2011](#) ²²⁵⁴⁰⁶). Anderzijds blijkt uit metingen dat de zonneshijnduur in de kustzone gemiddeld 1.700 uur per jaar bedraagt tegenover 1.550 uur in Ukkel. De verschillen zijn het grootst in het zomerhalfjaar wanneer de kust tot 20 uren meer zon per maand kan ontvangen ([Dehenauw 2002](#) ²⁶⁶²¹). De kustzone beschikt bijgevolg over een verhoogd potentieel inzake zonne-energie. Uiteraard zijn ook andere vormen van energieopwekking in de kustzone aanwezig (bijv. biomassa, biogas, etc.). Gezien de kust hier echter geen specifiek klimaat voor vormt, zullen deze hier niet verder worden besproken.

Op Europees niveau wordt het beleid omtrent energie uitgewerkt door het [Directoraat-Generaal Energie](#). De bevordering van de energie, geproduceerd uit hernieuwbare energiebronnen wordt hoofdzakelijk behandeld door de [Richtlijnen 2001/77/EG](#) en [2009/28/EG](#) (zie ook [COM \(2011\) 31](#)). In tegenstelling tot energie op zee, betreft hernieuwbare energie op land een Vlaamse bevoegdheid ([departement Leefmilieu, Natuur en Energie](#), [Vlaamse beleidsnota energie 2009-2014](#) ²²⁵⁴⁰⁷). Het Vlaams Energie Agentschap (VEA) geeft uitvoering aan dit beleid ([website VEA](#)). Een uitgebreid overzicht van de wet- en regelgeving inzake hernieuwbare energie is terug te vinden op de [website van het VEA](#).

Op 1 januari 2012 zijn er 48 grote windmolens in de kustzone aanwezig in Zeebrugge (strekdam), Brugge, Gistel, Diksmuide en Middelkerke. Deze zijn goed voor een geïnstalleerd vermogen van 54,46 MW of 16 % van het vermogen van de Vlaamse grote windmolens ([website VEA](#)).

Naast de fotovoltaïsche panelen voor elektriciteit uit zonlicht door particulieren, zijn in de kustzone ook een aantal zonne-energieparken aanwezig. Begin 2013 waren in de kustzone ongeveer 300 productie installaties van meer dan 10 kW aanwezig, goed voor een totaal geïnstalleerd vermogen van bijna 50 MW. Het merendeel van deze installaties zijn gelegen in de hinterlandgemeenten (Bron: [Vlaamse Regulator van de Elektriciteits- en Gasmarkt, VREG](#)).

Referentielijst wetgeving

Tabel met internationale overeenkomsten, verdragen, conventies, etc.

INTERNATIONALE OVEREENKOMSTEN, VERDRAGEN, CONVENTIES, ...			
Afkorting (indien beschikbaar)	Titel	Jaar afsluiting	Jaar inwerkingtreding
ASCOBANS	Overeenkomst inzake de instandhouding van kleine walvisachtigen in de Baltische, de Noordoost-Atlantische Oceaan, de Ierse Zee en de Noordzee	1991	1994

Tabel met de Europese wetgeving. Voor de geconsolideerde teksten van deze wetgeving verwijzen we naar [Eurlax](#).

EUROPESE WETGEVING			
Afkorting (indien beschikbaar)	Titel	Jaar	Nummer
Richtlijnen			
	Richtlijn betreffende de bevordering van elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen op de interne elektriciteitsmarkt	2001	77
Kaderrichtlijn Mariene Strategie	Richtlijn tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het beleid ten aanzien van het mariene milieu (Kaderrichtlijn mariene strategie)	2008	56
	Richtlijn ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG	2009	28
	Richtlijn betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor aardgas en tot intrekking van Richtlijn 2003/55/EG	2009	73
Verordeningen			
	Verordening tot oprichting van een Agentschap voor de samenwerking tussen energieregulators	2009	713
	Verordening betreffende de voorwaarden voor de toegang tot aardgastransmissienetten en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 1775/2005	2009	715
Andere (besluit, communicatie, groenboek, witboek,...)			
	Mededeling van de commissie (COM): Een geïntegreerd maritiem beleid voor de Europese Unie	2007	575
	Mededeling van de commissie (COM): Windenergie op zee - Er is actie nodig om de doelstellingen van het energiebeleid voor 2020 en verder te realiseren	2008	768
	Mededeling van de commissie (COM): Energie 2020 - Een strategie voor een concurrerende, duurzame en continu geleverde energie	2010	639
	Mededeling van de commissie (COM): Prioriteiten voor energie-infrastructuurprojecten voor 2020 en verder - Een blauwdruk voor een Europees geïntegreerd energienetwerk	2010	677
	Mededeling van de commissie (COM): Energie uit hernieuwbare bronnen - Voortgang naar de 2020-doelstelling	2011	31
	Mededeling van de commissie (COM): Routekaart naar een concurrerende koolstofarme economie in 2050	2011	112
	Mededeling van de commissie (COM): Stappenplan Energie 2050	2011	885
	Mededeling van de commissie (COM): Hernieuwbare energie: een belangrijke speler op de Europese energiemarkt	2012	271
	Mededeling van de commissie (COM): Blauwe groei Kansen voor duurzame mariene en maritieme groei	2012	494

Tabel met Belgische en Vlaamse wetgeving. Voor de geconsolideerde teksten van deze wetgeving verwijzen we naar het *Belgisch staatsblad* en de *Justel-databanken*.

BELGISCHE EN VLAAMSE WETGEVING	
Datum wetgeving	Titel
Wetten	
Wet van 12 april 1965	Wet betreffende het vervoer van gasachtige producten en andere door middel van leidingen.
Wet van 19 september 1991	Wet houdende goedkeuring van de overeenkomst tussen de regering van het Koninkrijk België en de regering van het Koninkrijk Noorwegen inzake het vervoer per pijpleiding van gas van het Noorse Continentaal Plat en uit andere gebieden naar het Koninkrijk België, en van wisseling van brieven inzake de uitlegging van artikel 2, §2 van deze overeenkomst, ondertekend te Oslo op 14 april 1988
Wet van 20 januari 1999	Wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België
Wet van 29 april 1999	Wet betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt, inzonderheid op artikel 6
Wet van 26 juni 2000	Wet houdende instemming met de Overeenkomst tussen de Regering van het Koninkrijk België en de Regering van het Verenigd Koninkrijk van Groot-Brittannië en Noord-Ierland inzake het vervoer van aardgas door middel van een pijpleiding tussen het Koninkrijk België en het Verenigd Koninkrijk van Groot-Brittannië en Noord-Ierland, ondertekend te Brussel op 10 december 1997
Wet van 13 mei 2003	Wet houdende instemming met de Overeenkomst tussen de Regering van het Koninkrijk België en de Regering van het Koninkrijk Noorwegen inzake het leggen van de « Norfra » gaspijpleiding op het Belgische continentaal plat, en de Bijlagen 1, 2 en 3, ondertekend te Brussel op 20 december 1996
Koninklijke besluiten	
KB van 11 maart 1966	Koninklijk besluit betreffende de te nemen maatregelen bij de oprichting en de exploitatie van installaties voor gasvervoer door middel van leidingen
KB van 20 december 2000	Koninklijk besluit betreffende de voorwaarden en de procedure voor de toekenning van domeinconcessies voor de bouw en de exploitatie van installaties voor de productie van elektriciteit uit water, stromen of winden, in de zeegebieden waarin België rechtsmacht kan uitoefenen overeenkomstig het internationaal zeerecht
KB van 12 maart 2002	Koninklijk besluit betreffende de nadere regels voor het leggen van elektriciteitskabels die in de territoriale zee of het nationaal grondgebied binnenkomen of die geplaatst of gebruikt worden in het kader van de exploratie van het continentaal plat, de exploitatie van de minerale rijkdommen en andere niet-levende rijkdommen daarvan of van de werkzaamheden van kunstmatige eilanden, installaties of inrichtingen die onder Belgische rechtsmacht vallen
KB van 16 juli 2002	Koninklijk besluit betreffende de instelling van mechanismen voor de bevordering van elektriciteit opgewekt uit hernieuwbare energiebronnen
KB van 7 september 2003	Koninklijk besluit houdende de procedure tot vergunning en machtiging van bepaalde activiteiten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België
KB van 9 september 2003	Koninklijk besluit houdende de regels betreffende de milieu-effectenbeoordeling in toepassing van de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het mariene-milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België
KB van 28 september 2008	Koninklijk besluit tot wijziging van het koninklijk besluit van 20 december 2000 betreffende de voorwaarden en de procedure voor de toekenning van domeinconcessies voor de bouw en de exploitatie van installaties voor de productie van elektriciteit uit water, stromen of winden, in de zeegebieden waarin België rechtsmacht kan uitoefenen overeenkomstig het internationaal zeerecht
KB van 30 maart 2009	Koninklijk besluit betreffende productiefwijkingen op installaties voor de productie van elektriciteit uit wind in de zeegebieden
KB van 3 februari 2011	Koninklijk besluit tot wijziging van het koninklijk besluit van 20 december 2000 betreffende de voorwaarden en de procedure voor de toekenning van domeinconcessies voor de bouw en de exploitatie van installaties voor de productie van elektriciteit uit water, stromen of winden, in de zeegebieden waarin België rechtsmacht kan uitoefenen overeenkomstig het internationaal zeerecht
KB van 11 april 2012	Koninklijk besluit tot instelling van een veiligheidszone rond de kunstmatige eilanden, installaties en inrichtingen voor de opwekking van energie uit het water, de stromen en de winden in de zeegebieden onder Belgische rechtsbevoegdheid

BELGISCHE EN VLAAMSE WETGEVING (vervolg)	
Datum wetgeving	Titel
Decreten	
Decreet van 8 mei 2009	Decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid (het energiedecreet)
Ministeriële besluiten	
MB van 8 mei 2008	Ministerieel besluit houdende aanstelling van ambtenaren bedoeld in artikel 25 van het koninklijk besluit van 12 maart 2002 betreffende de nadere regels voor het leggen van elektriciteitskabels die in de territoriale zee of het nationaal grondgebied binnenkomen of die geplaatst of gebruikt worden in het kader van de exploratie van het continentaal plat, de exploitatie van de minerale rijkdommen en andere niet-levende rijkdommen daarvan of van de werkzaamheden van kunstmatige eilanden, installaties of inrichtingen die onder Belgische rechtsmacht vallen
MB van 16 maart 2009	Ministerieel besluit houdende aanwijzing van de ambtenaren die ermee belast zijn de Minister te vertegenwoordigen en toe te zien op de toepassing van het koninklijk besluit van 20 december 2000 betreffende de voorwaarden en de procedure voor de toekenning van domeinconcessies voor de bouw en de exploitatie van installaties voor de productie van elektriciteit uit water, stromen of winden, in de zeegebieden waarin België rechtsmacht kan uitoefenen overeenkomstig het internationaal zeerecht

