



Het Belwind windmolenpark vanuit de lucht © Haven Oostende

OFFSHORE WINDMOLENS ONTMANTELEN

Steve Bauwens¹

België behoort tot de wereldtop voor wat betreft de installatie en het onderhoud van windmolenparken. Ondertussen komt de ontmanteling van de eerste generatie windmolens in zicht. Er rijzen heel wat vragen over de afbraak van deze reuzenconstructies. De Grote Rede ging te rade bij zes Belgische experts die vanuit hun vakgebied het thema benaderen. Vast staat dat het opnieuw innovatief pionierswerk wordt.

PIONIER IN ONTWIKKELING, PIONIER IN AFBRAAK WINDMOLENS

Het Internationaal Energieagentschap verwacht dat windenergie in 2027 de belangrijkste bron van elektriciteitsproductie in Europa wordt. Er zijn namelijk heel wat voordelen aan windenergie: het is

schaalbaar, kostenconcurrerend en biedt heel wat kansen op vlak van tewerkstelling en innovatie.

België is met haar 30.689 km² oppervlakte een klein land. Dat geldt ook voor het Belgisch deel van de Noordzee, dat nauwelijks 3.454 km² groot is. Toch is ons land naar windenergie capaciteit vijfde in de wereld en vierde wereldwijd voor offshore windenergie. Voor de bouw van het eerste windmolenpark in het Belgisch gedeelte van de Noordzee

in 2008 was echt pionierswerk vereist. De concessieperiode van het eerste Belgische park loopt tot 2039. Volgens de concessievoorwaarden moeten de parkuitbaters de omgeving in hun oorspronkelijke staat herstellen eens de concessie is afgelopen. Net zoals de installatie van de eerste parken, zal ook de afbraak opnieuw pionierswerk zijn. Maar welke impact hebben de windmolens en de ontmanteling ervan op het marien milieu? Hoe zal de ontmanteling in zijn werk gaan? Zijn windmolens recycleerbaar?

¹ POM West-Vlaanderen; steve.bauwens@west-vlaanderen.be

WE VROEGEN HET AAN ZES EXPERTEN UIT DIVERSE DISCIPLINES



MARIJN RABAUT, marien bioloog, verbonden aan de Blauwe Cluster dat tot doel heeft om vernieuwende projecten op vlak van blauwe economie in het Belgisch deel van de Noordzee te realiseren.



STEVEN DEGRAER leidt de Onderzoeksgroep Ecologie en Beheer van het Mariene Ecosysteem (MARECO) bij het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.



PIETER JAN JORDAENS werkt als program manager onshore & offshore windenergie bij Sirris, het kenniscentrum van de Belgische technologische sector. Sirris doet o.a. onderzoek naar circulariteit, en naar nieuwe en beter te recycleren materialen (bv. voor de wieken van windmolens).



HUGO CANIÈRE is energieconsultant met specifieke expertise in hernieuwbare energie. Voor het Belgian Offshore Platform (vereniging van Belgische offshore windparken) levert hij technisch- en beleidsadvies.



BEN DE PAUW werkt bij de POM West-Vlaanderen als Technical Manager voor 'Blue Accelerator', een living lab in real life zeecondities net buiten de haven van Oostende.



LUCIEN ROMAGNOLI is reeds meer dan tien jaar aan de slag bij DEME Group en is er sinds begin 2021 Business Unit Director Renewables Belgium, UK & Ireland.

VERPLICHT ONTMANTELEN

Marijn Rabaut licht toe: "Momenteel is Zone 1 in het Belgisch gedeelte van de Noordzee volgebouwd met in totaal 9 windmolenparken. Die zijn ontwikkeld tussen 2008 en 2020, wat een gefaseerde ontmanteling inhoudt in de periode 2034 - 2047. De nieuwe parken in de Prinses Elisabethzone krijgen méér en krachtigere windmolens waardoor het vermogen toeneemt. De nieuwe zone zal zo jaarlijks meer elektriciteit produceren dan twee grote en moderne kerncentrales. Samen met de reeds bestaande zone van 2000 MW komt de totale windcapaciteit op zee dan op 5800 MW.

De verplichte ontmanteling is gebaseerd op internationale regelgeving voor boorplatformen. Als algemeen principe geldt hier dat installaties in onbruik nooit mogen leiden tot schade aan andere gebruikers of het milieu. Op nationaal vlak zijn er twee wetten uit 1999 die bepalingen opleggen met betrekking tot de ontmanteling van windmolens, namelijk de Elektriciteitswet en de Wet Marien Milieu.

De Elektriciteitswet stelt dat de concessie kan verlengd worden zonder evenwel een totale duur van dertig jaar te overschrijden. Het zijn vaak de windmolenparkbeheerders die de verlengingen vragen, zij het niet altijd voor de maximaal mogelijke periode. Het hangt af van het vermogen, de technische geschiktheid van de turbines om langer te blijven werken en de financiële rendabiliteit. De ontmanteling moet rond zijn binnen de maximumperiode van 30 jaar en

de windmolenparkbeheerders dienen al bij de installatie van de parken een provisie te voorzien voor de ontmanteling.

De Wet Marien Milieu voorziet in een ruimtelijke planning op zee. Deze wet verplicht parkbeheerders om schade of milieuverstoring in de oorspronkelijke toestand te herstellen. Bij ontmanteling moeten ze de windmolenpylonen wegnemen tot 2 meter diep in de zeebodem, de steenbestorting verwijderen en de elektriciteitskabels volledig uitgraven. Indien concessiehouders de kabels langer willen gebruiken, dienen ze hiervoor een nieuwe vergunning aan te vragen".

EEN RIJKGEDEKTE TAFEL ONDER WATER

In de windmolenparken is ondertussen extra biodiversiteit ontstaan, onder andere op de betonnen sokkels van de windmolens. Steven Degraer volgt deze nieuwe natuur op de voet. *Steven Degraer*: "Offshore windmolens hebben een aantal ongewenste effecten. Zo mijden een aantal zeevogelsoorten – zoals de Roodkeelduiker, een duikende viseter – een gebied van tot wel 15 kilometer rond de windmolens. De windmolens verkleinen dus hun leefgebied.



In de windmolenparken is een specifieke biodiversiteit ontstaan, onder andere op de betonnen sokkels van de windmolens, zoals hier in het Belwind windmolenpark op de Blighbank. © VLIZ (Sven Van Haelst)

BELGISCHE WINDMOLENPARKEN OP ZEE: ENKELE FACTS & FIGURES

238 km²

De minister voor de Noordzee bakende in 2004 in het Belgisch deel van de Noordzee een eerste zone van 238 km² af voor de productie van hernieuwbare energie.



6 → 399

In 2008 bouwde C-Power de eerste 6 turbines op de Thorntonbank. Vandaag staan er 399 windturbines in het Belgisch deel van de Noordzee.



+280 km²

In de Prinses Elisabethzone is in oktober 2021 een bijkomend gebied van 280 km² bestemd voor de bouw en exploitatie van installaties ter productie van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen.



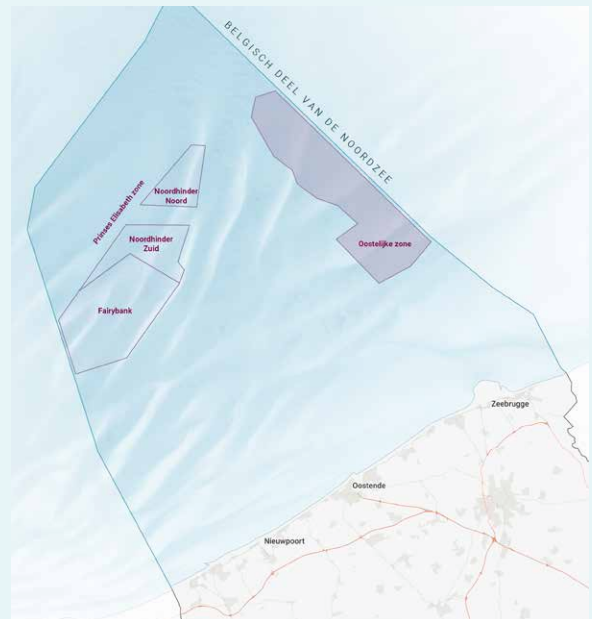
2009

De eerste elektriciteit afkomstig van windturbines op zee vond begin 2009 zijn weg naar het Belgisch elektriciteitsnet.

Andere vogelsoorten zoals sterns, lopen minder risico op aanvaring. Ze lijken zelfs te profiteren van het nieuw gecreëerde kunstmatig rif onder het wateroppervlak. Dat rif ligt aan de basis van een heel rijke onderwaterfauna van ongewervelden en vissen. Zelfs zeehonden voelen zich aangetrokken door de windmolens omdat ze er een rijk gedekte tafel aantreffen".

"De nieuwe harde substraten die men in offshore windmolenparken plaatst, komen er van nature niet voor. Ze begroeien met

Ligging van de 'Prinses Elisabeth Zone', samengesteld uit de subzones Fairybank, Noordhinder-Noord en Noordhinder-Zuid, voor de ontwikkeling van nieuwe offshore energieprojecten in het Belgisch deel van de Noordzee (Bron: EMODnet Bathymetry, Vlaamse Hydrografie, Eurostat, NGI, Statbel, OpenStreetMap & contributors, MarineAtlas.be (gebaseerd op KB 22 mei 2019; MRP 2020-2026); Kaartje: VLIZ)



10%

Offshore windturbines vertegenwoordigen vandaag ongeveer 10% van de totale elektriciteitsvraag of een equivalent van bijna de helft van het elektriciteitsverbruik door gezinnen.



40% - 50%

Tegen 2030 komt 40% tot 50% van de Belgische elektriciteit uit wind- en zonne-energie.



90%

De Belgische offshore windparken produceren meer dan 90% van de tijd elektriciteit: de windturbines draaien al bij een lichte bries (2 Beaufort) en tot een zware storm (11 Beaufort).



9,5 MW

De eerste turbines hadden een vermogen van 3 MW. De nieuwe windmolens op zee hebben tegenwoordig een vermogen tussen 8,4 en 9,5 MW.



192,5 m

De hoogte tot aan de tip van de wijk van de eerste turbines bedroeg 158 meter. Bij de turbines geplaatst in 2020 is dit 192,5 meter.

allerlei dier- en plantensoorten. Bovendien vind je groen- en bruinwieren, daaronder een band van hoofdzakelijk mosselen, en nog lager tref je zeeanemonen en vlokreeftjes. Hoe lager op de fundering, hoe meer soorten. De windmolenmasten staan gemakkelijk 20 tot 30 meter diep in het zeewater. Dat biedt een heel rijk habitat die van nature niet te vinden was in het Belgisch gedeelte van de Noordzee. Is dit positief of niet? Dat hangt af van hoe je hiernaar kijkt. Vind je vooral biodiversiteit

en de 'voordelen' van deze nieuwe habitats belangrijk? Dan is de kans groot dat je voor bent. Ben je van oordeel dat het authentiek bewaren van het oorspronkelijke mariene milieu belangrijk is, zal je eerder tegen zijn. In België vinden we het aanvaardbaar dat deze nieuwe habitats zich vormen op en rond de windmolens. We gaan echter niet zo ver als de Nederlanders die – los van de nodige infrastructuur voor de windmolens – extra kunstmatige riffen aanleggen om deze nieuwe natuur aan te trekken.

DOORSTAAN WINDMOLENS DE TAND DES TIJDS?

Windmolens kunnen volgens de regelgeving 30 jaar blijven staan, maar is dat ook technisch gezien mogelijk? Volgens *Hugo Canière* van het Belgian Offshore Platform hebben windmolens net zoals auto's regelmatig onderhoud nodig. Bij defecten kijken de parkbeheerders of het slechts om kleinere reparaties en de vervanging van onderdelen gaat of dat er een structureel probleem is dat herstelling onmogelijk of financieel onrendabel maakt. Dit beïnvloedt de beslissing om grote, structurele defecten al dan niet op te lossen op het einde van de concessieperiode.

Pieter Jan Jordaens (Sirris) stelt dat er heel wat onderzoek gebeurt naar de structurele gezondheid van offshore windmolens. Ook Sirris, samen met de Vrije Universiteit Brussel, is actief op dit gebied. Anders dan bij de olie- en gasplatformen is de belangrijkste belasting van offshore windmolens niet de zwaartekracht. Krachten op windturbines laten zich veel hoger voelen, namelijk op de rotor, en dan vooral horizontaal als gevolg van de wind. Precies weten waar en hoe die kracht werkt, is nodig om veilige en kostenefficiënte ontwerpen te maken. De funderingen van de eerste parken zijn gebouwd met grote marges op vlak van veiligheid. Het betref hier immers pionierswerk. De oudste turbines zouden de concessie-duur dus goed moeten kunnen doorkomen. Bij nieuwere generaties heeft toegenomen inzicht geleid tot het gebruik van betere materialen en technieken om de ruwe omgeving van de Noordzee het hoofd te bieden.

Momenteel moeten de funderingen na afloop van de concessieperiode volledig verwijderd zijn. *Hugo Canière* stelt dat het hergebruik van de funderingen afhangt van de gehanteerde technieken. Tegenwoordig is de monopile – in de bodem geheid – de meest gebruikte draagconstructie in het ondiepe water van de Noordzee. Het is niet evident om deze monopiles in hun geheel uit de bodem te halen. Tegelijkertijd worden de turbines groter en groter waardoor je nieuwe turbines steeds verder uit elkaar moet zetten en de huidige funderingen niet noodzakelijk op de juiste plaats zullen staan. “Beslis je om de sokkels toch te laten staan, dan kan je er eventueel creatief mee omgaan en er na herbestemming andere constructies zoals bv. voor waterstofwinning (in connectie met nieuwe windmolens) of aquacultuur op plaatsen”, aldus *Hugo Canière*.

“Hoewel het momenteel wettelijk niet kan, zou het een meerwaarde kunnen zijn om de funderingspalen tot een drietal meter boven de zeebodem te behouden in functie van de nieuwe natuur”, aldus *Steven Degraer*. “Zo neem je vanuit het

biodiversiteitsstandpunt mogelijke negatieve effecten boven het wateroppervlak weg en behoud je de kunstmatige riffen onder water”. Volgens *Hugo Canière* kan dit idee mogelijks bijkomende risico's met zich mee brengen voor de schepen die instaan voor het onderhoud van de parken. *Steven Degraer* trekt dit niet in twijfel, maar vindt dat de risico's moeten afgewogen worden t.o.v. de biodiversiteitswaarde die het behoud van een deel van de funderingen kan bieden. Momenteel worden de randvoorwaarden hiervoor geëxploreerd.

RECYCLEREN OF OP DE VUILNISBELT?

Hugo Canière ziet de ontmanteling gebeuren op een vergelijkbare manier als de installatie, maar dan in omgekeerde volgorde. Een kraanschip licht het bovenstuk van de windmolen en laadt die op het dek. Dit neemt een tweetal dagen per windmolen in beslag. Daarna gaan de onderdelen terug aan land. Dit is perfect mogelijk met dezelfde schepen die vandaag windmolenparken installeren. In de verdere toekomst zal hiervoor mogelijks een marktsysteem ontstaan waarbij bedrijven zich specialiseren in de ontmanteling en hiervoor specifieke ontmantelingstools en -schepen ontwikkelen.

“ ZODRA DE ONTMANTELING EN HERNIEUWING VAN DE WINDMOLENPARKEN VAN START GAAT, ZAL DIT HEEL WAT JOBS MET ZICH MEE BRENGEN. ”

Aan land zal er nood zijn aan een nieuwe logistieke en recyclageketen. De grote structuren dienen in kleinere stukken te worden gezaagd en bij recyclagebedrijven terecht te komen die de materialen recyclen. *Pieter Jan Jordaens* wijst erop dat je een aantal onderdelen kunt hergebruiken als ze nog niet aan het einde van hun levensduur zijn gekomen. “Voor windmolens op land bestaan er al websites waar je online herbruikbare onderdelen kunt bestellen. Zo krijgen tandwielkasten, generatoren, transformatoren en zelfs wieken soms een tweede leven. Wat je niet kunt hergebruiken, kan je terug tot basismateriaal herwerken zoals bv. staal, gietijzer en koper. Het grootste recyclageprobleem vormt het composietmateriaal, een mengeling van glasvezel of koolstofvezel met

andere stoffen. Dit sterke en lichte materiaal is de ideale grondstof voor windmolenwieken, maar ook voor andere zaken zoals de rompen van jachtboten. Op dit moment ligt het vrijgekomen volume composiet van windmolenwieken op ongeveer 200 ton per jaar. Volgens cijfers van OVAM en Sirris zal dit tegen 2040 toenemen tot 12.000 ton voor offshore windturbines alleen. De Europese koepelorganisatie Wind Europe streeft naar een stortverbod op Europees niveau. Er is heel wat onderzoek lopende om de wieken beter te recyclen. De Spaanse windturbine-maker Siemens Gamesa heeft in september 2021 de eerste recycleerbare wieken voor windmolens aangekondigd. De ontwikkelaars maken gebruik van een technologie waarbij een nieuw soort thermoplast de componenten samenhoudt en hergebruik van koolstof- en glasvezels nadien mogelijk wordt. Immers, in tegenstelling tot de oudere generatie wieken, kunnen deze gesmolten worden voor hergebruik. Een stap dichterbij een 100% recycleerbare windmolen.”

Ben De Pauw wijst erop dat er nog heel wat stappen moeten worden gezet. “In principe is 90% van een windmolen recyclebaar. Maar een stalen schacht van een windmolen die 30 jaar de ruwe belasting van de Noordzee heeft getrotseerd, is natuurlijk niet meer zo fonkelnieuw als een net geïnstalleerd exemplaar. Bovendien is er ook nog het logistieke vraagstuk hoe alle onderdelen na afbraak terug aan land en in de recyclagebedrijven geraken. Het Interreg North Sea Region project ‘Decom Tools’, waarin de POM West-Vlaanderen en heel wat andere partners participeert, zet hierop in. Een van de doelstellingen van het project is aan te tonen dat chemische recyclage van composiet mogelijk is en bovendien rendabel”.

WERK VOOR DE BOEG

Een aantal Belgische, toonaangevende bedrijven zullen een prominente rol spelen in het ontmantelingsverhaal. *Lucien Romagnoli*: “Alle bedrijven die nu al actief zijn in de bouw van windmolenparken zien wereldwijd de vraag naar nieuwe offshore parken groeien. Gezien de grote uitdagingen op vlak van de klimaatopwarming en de energieomslag, zal dit nog sterk toenemen. Tegelijkertijd zal ook de vraag naar ontmanteling en recyclage van offshore windmolens snel groeien. Er ligt de komende jaren dus heel wat werk op de plank”.

“Er zijn een aantal Belgische bedrijven gespecialiseerd in de ontmanteling van offshore installaties zoals boorplatformen. De gebruikte technieken vergen echter nog bijschaving om ook voor de windmolenparken inzetbaar te zijn. Zo zijn structuren



De kraan van het offshore jack-up installatieschip Vole au Vent (Jan De Nul) laat toe om op een veilige manier zware funderingen en componenten van offshore windmolenparken te installeren. © Haven Oostende

die jarenlang in het water liggen onderhevig aan verwerking en kennen ze een grote aan groei met dieren en planten. We moeten bekijken wat dit betekent aan extra gewicht en hoe je alles zo efficiënt mogelijk kunt verwijderen en aan land brengen”, aldus Romagnoli. De eerste ontmantelingen worden opnieuw pionierswerk. Maar van zodra de ontmanteling en hernieuwing van de windmolenparken in het Belgische deel van de Noordzee en daarbuiten van start gaat, zal dit heel wat – vooral technisch-industriële – jobs met zich mee brengen”.

MAATSCHAPPELIJK DEBAT NODIG

Er zijn heel wat opties bij de ontmanteling van een windpark, zowel naar technieken, benodigde materiaal, kostprijs als naar de vereiste specifieke innovatie. Voor een aantal Belgische bedrijven is de opgedane kennis en expertise bij de installatie van windmolenparken op zee een belangrijk exportproduct geworden. Maar die bedrijven zijn niet alleen. Gezien de wereldwijde stijgende interesse in windmolenparken op zee, zijn buitenlandse

bedrijven een inhaalbeweging aan het maken. Het zal belangrijk zijn de bedrijven de kans te geven heel goed voorbereid te zijn op de ontmanteling van de windmolenparken op zee. Daarom is een debat over wat we als maatschappij precies willen op het einde van de concessieperiodes nodig.

MEER LEZEN

- <https://odnature.naturalsciences.be/mumm/nl/windfarms>
- www.belgianoffshoreplatform.be/nl/news/tegen-2030-komt-helpt-van-belgische-elektriciteit-uit-wind-en-zonne-energie
- www.belgianoffshoreplatform.be/nl/news/eerste-offshore-wind-energiezone-in-de-belgische-noordzee-volledig-en-op-tijd-volgebouwd
- www.belgianoffshoreplatform.be/nl/news/belgie-vierde-land-wereldwijd-voor-offshore-windenergie-voorsprong-op-denemarken-en-nederland
- <https://economie.fgov.be/nl/themas/energie/energiebronnen/hernieuwbare-energieen/hernieuwbare-energiebronnen-de/belgische-offshore-windenergie>
- www.vrt.be/vrtnws/nl/2021/10/15/capaciteit-windmolens
- www.vliz.be/imisdocs/publications/321622.pdf



Pylonen en wiken van windmolens liggen te wachten in de haven van Oostende om verscheept en geïnstalleerd te worden © Haven Oostende