

In 2020 moeten alle landen in de Europese Unie een bepaald aandeel energie opwekken met hernieuwbare bronnen. Dat kan grote ruimtelijke gevolgen hebben. Vooral omdat die bronnen veel ruimte vragen. Windenergie op zee, bijvoorbeeld, kan leiden tot tientallen parken met duizenden windturbines. Waar komen al die parken terecht?



# Grensoverschrijdende plannen op zee

Europese regels bepalen dat Nederland in 2020 veertien procent van de totale geconsumeerde energie uit hernieuwbare bronnen moet halen. De verwachting is dat Europa op de lange termijn steeds grotere percentages hernieuwbare energie zal verplichten. Zo verscheen onlangs de 'Energy Roadmap 2050' van de Europese Commissie, waarin verkend wordt hoe er naar 2050 stapsgewijs een verregaande reductie van de broeikasgasemissie bereikt kan worden. In verkennende studies naar de mogelijkheden om die doelen te bereiken<sup>1</sup> speelt windenergie op zee een prominente rol. De techniek zal de komende decennia voldoende in prijs dalen om zonder subsidie te kunnen concurreren op de energiemarkt.<sup>2</sup> De consequentie is dat er vele duizenden windturbines geïnstalleerd moeten worden in vele tientallen parken verspreid over de Noordzee. Hoe groot zou

windenergie op zee kunnen worden? En wie leidt de ruimtelijke gevolgen in goede banen?

## Windverwachting

De contouren van windenergie op zee zijn voor de komende decennia al duidelijk. Er zijn natuurlijk onzekerheden zoals politieke keuzes, technische ontwikkeling van andere hernieuwbare technieken en de kosten van wind op zee. Toch zijn er grofweg vier fasen te onderscheiden in het ontwikkelingspad, zie figuur 1 op pagina 39.

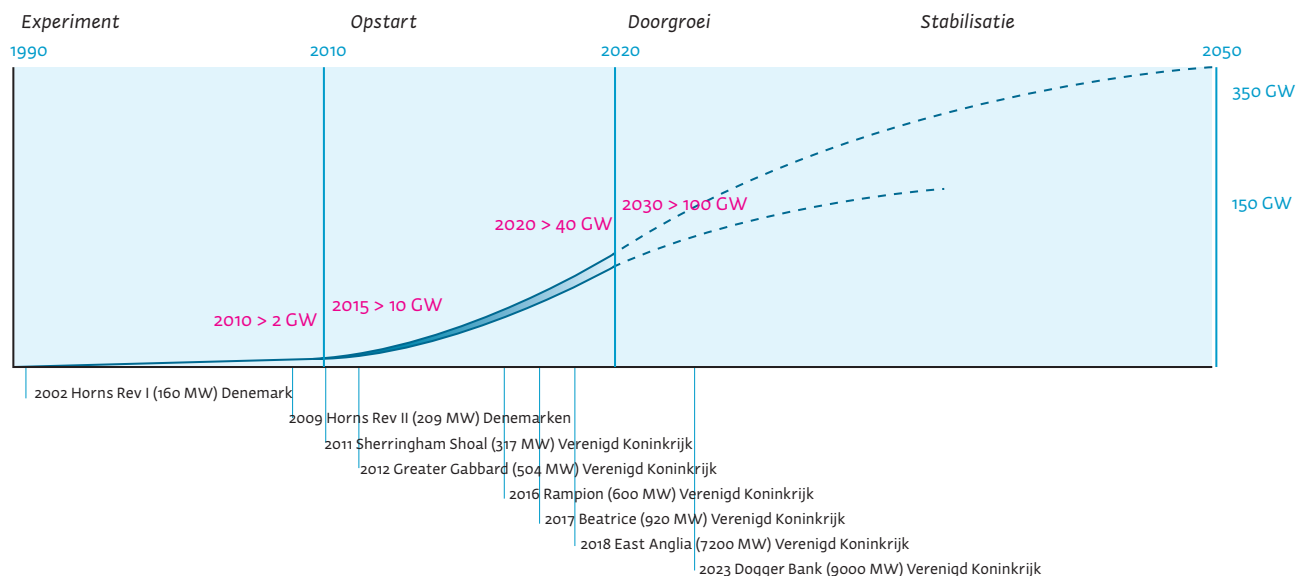
Twintig jaar geleden start het experiment en verschijnen de eerste windparken op zee, met het Deense Vindeby (1991) op de Baltische Zee als primeur. In de jaren daarna worden op diezelfde zee meer parken gerealiseerd. Vanaf 2000 worden Ook op de Noordzee eer-

ste parken gebouwd, zoals Blyth (2000), Horn's Rev (2002) en Egmond aan Zee (2008). Deze eerste fase bewijst enerzijds dat windenergie op zee technisch haalbaar is en leert anderzijds waar de technische zwakke plekken zitten. Zo blijkt de tandwielkast van de turbines gevoelig voor het zoute klimaat, wat technische mankementen oplevert.

In de tweede, huidige fase leidt de Europese verplichting tot nieuwe plannen bij alle lidstaten rond de Noordzee. De techniek vormt een substantieel onderdeel in de energiemix om aan de doelstelling te voldoen. Eerdere mankementen worden langzamerhand overwonnen en innovaties maken de techniek goedkoper. In de volgende fase, de decennia na 2020, verwacht men dat wind op zee economisch aantrekkelijker wordt. De schaalvergroting maakt turbines goedkoper en hulpmiddelen

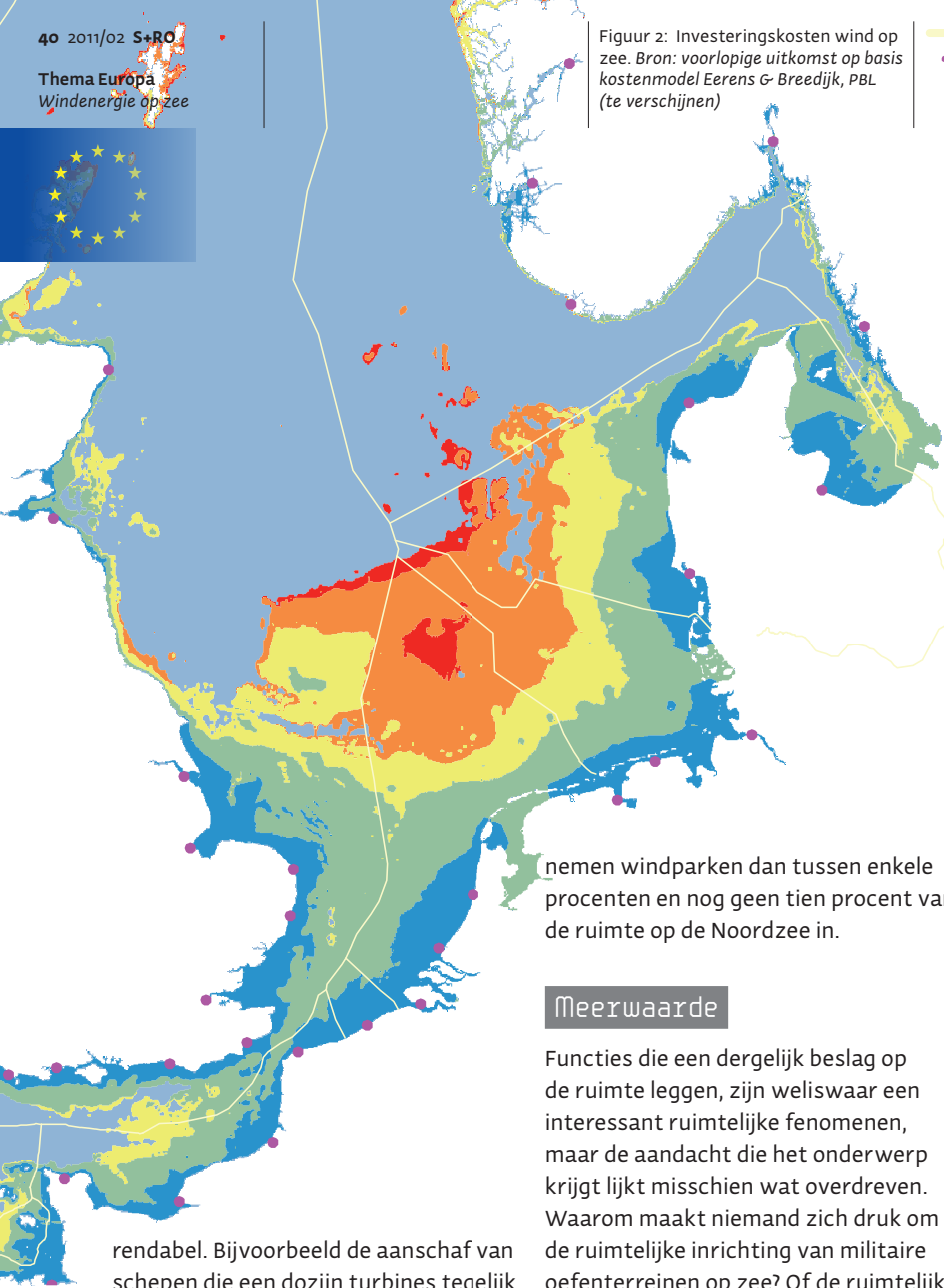
Figuur 1: Conceptueel Ontwikkelingspad Windenergie op de Noordzee

De ontwikkelingscurve geeft de verschillende groeistadia weer. Bij de jaartallen in de grafiek is het cumulatieve vermogen vermeld in gigawatt (GW). Onder de grafiek staat het grootste park van dat moment (volgens de huidige plannen). Het vermogen per park loopt op van enkele megawatt in de proefinstallaties voor 2010 tot parken van bijna een GW in de komende decennia. De EWEA verwacht in 2050 een totaal vermogen voor Europa van 150 GW tot 350 GW. Dat is naast de Noordzee dus ook in bijvoorbeeld de Ierse Zee en de Baltische Zee. Samen met wind op land, goed voor nog eens 250 GW, zou windenergie in het hoge scenario van EWEA de helft van de hele Europese elektriciteitsbehoefte leveren.





Figuur 2: Investeringskosten wind op zee. Bron: voorlopige uitkomst op basis kostenmodel Eerens G-Breedijk, PBL (te verschijnen)



— Zeegrenzen (Exclusieve economische zone)  
• Aansluitpunten elektriciteitsnetwerk land

Investeringskosten wind op zee  
Kosten bij installatie van 5 MW

- Tot en met 10 miljoen euro
- 11 tot en met 13 miljoen euro
- 14 tot en met 16 miljoen euro
- 17 tot en met 20 miljoen euro
- Meer dan 21 miljoen euro

■ Gebieden dieper dan 50 meter

hoe windenergie staat ten opzichte van de concurrenten in hernieuwbare energiebronnen. Nieuwe windparken op zee raken daarnaast snel de gevestigde belangen van andere ruimtegebruikers: scheepvaart, visserij, natuur, delfstofwinning, recreatie, zie figuur 3 op pagina 38. Maar de meest prikkelende aanleiding om ruimtelijke studies van winparken op zee te maken is de mogelijke meerwaarde van het eindbeeld.

Jarenlang heeft de ruimtelijke ordening met behulp van kaarten de toekomst geschetst, en zo uiteenlopende doelen in het ruimtelijk beleid met elkaar verenigd. Aan dit visuele karakter van de ruimtelijke ordening danken we de verbeeldingskracht van bekende ruimtelijke visies op land.<sup>4</sup> De kaartbeelden en hun beschrijvingen stonden niet alleen voor de afstemming van verschillende sectorale belangen, maar beschreven ook de – deels visuele – kwaliteiten van het ruimtelijke eindbeeld, bijvoorbeeld met termen als 'open ruimte', 'geclusterde bebouwing'. Juist die optelsom van sectorale belangen maakt het nadenken over een eindbeeld interessant. Welke zeehavens kunnen de parken het beste bedienen? Hoe kan Europa door het bieden van elektrische aansluitpunten voor windparken de inrichting van de zee structureren? Wat kunnen windparken betekenen voor ecologische beschermingsgebieden? Net zoals de onderlinge rangschikking van functies op land een meerwaarde biedt, kan de ruimtelijke ordening op zee een belangrijke meerwaarde creëren.

### Grensoverschrijdend plannen

Een Europees ruimtelijk plan voor de Noordzee zal er echter niet zo snel komen, ook niet vanwege windenergie. Dat is jammer, want zonder internationaal of Europees plan komt er waarschijnlijk een suboptimale ruimtelijke

nemen windparken dan tussen enkele procenten en nog geen tien procent van de ruimte op de Noordzee in.

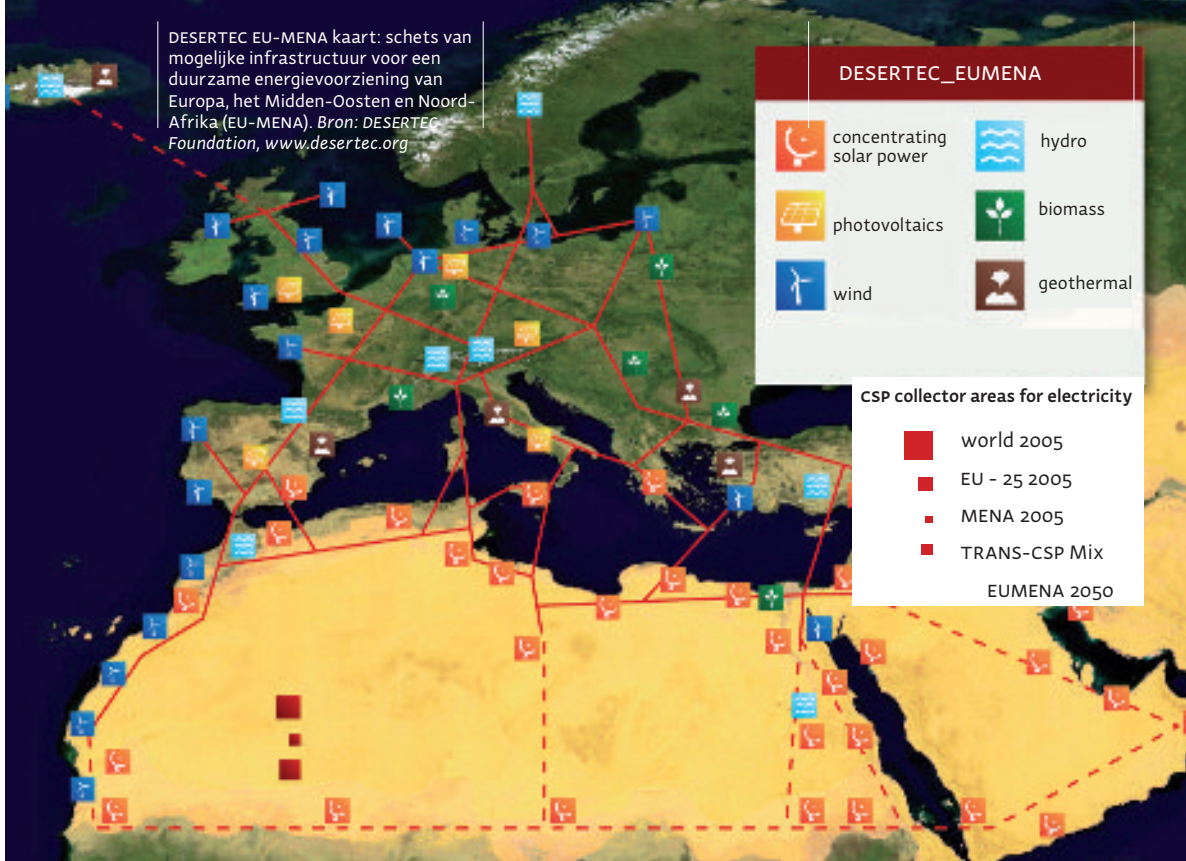
### Meerwaarde

Functies die een dergelijk beslag op de ruimte leggen, zijn weliswaar een interessant ruimtelijke fenomenen, maar de aandacht die het onderwerp krijgt lijkt misschien wat overdreven. Waarom maakt niemand zich druk om de ruimtelijke inrichting van militaire oefenterreinen op zee? Of de ruimtelijke ordening van de honderden boorplatforms? Waarom trekt de verbindingskabel van de windparken naar land zo veel meer media-aandacht dan de kabel voor kernenergie uit Frankrijk?

Dat is op zich wel logisch. Er is namelijk een aantal interessante ruimtelijke breinbrekers aan windenergie op zee verbonden. Zo is het verdienmodel van windparken afhankelijk van (regelgeving op) locaties. De kosten van een windpark wisselt per locatie al naar gelang de bodemdpte, afstand naar de kust, zie figuur 2 op pagina 40. Ook de opbrengst is locatieafhankelijk: de hoeveelheid wind varieert met de plek op zee. Uiteindelijk bepaalt de ruimtelijke optimalisatie voor een groot deel

rendabel. Bijvoorbeeld de aanschaf van schepen die een dozijn turbines tegelijk kunnen uitvaren en installeren loont nu.

In de laatste fase consolideert de groei. Alleen voor deze fase lopen de verwachtingen sterk uiteen. De verschillen laten zich verklaren door de meer of minder rooskleurige inschattingen van kostendalingen, ontwikkeling van de productiecapaciteit, de Europese elektriciteitsbehoefte, de voortgang van andere hernieuwbare technologieën en de prijs van gas en CO<sub>2</sub>. Laten we eens met de European Wind Energy Association (EWEA) aannemen dat het begin van de laatste fase tussen 2030 en 2050 ligt en dat het vermogen bij consolidatie ligt tussen de 150 en 350 gigawatt.<sup>3</sup> Vertaald naar oppervlakte



inbedding van windparken tot stand. Maar dat is nu eenmaal de huidige beleidsrealiteit. Op dit moment probeert ieder Europees land voor zichzelf tot de beste oplossing te komen. Windenergie is in dat opzicht niet anders dan alle andere sectorale dossiers.

Toch zijn er tussen landen onderling wel voorzichtige bewegingen tot meer afstemming. Ook Brussel lijkt het belang van een Europese ruimtelijke ordening steeds meer te zien. Een geïntegreerde ('intersectorale') ruimtelijke planning zou volgens DG Mare – het Europese departement belast met de zee en visserij – kunnen helpen bij het gezamenlijk nadenken over Maritieme Ruimtelijke Planning.

Een andere aanleiding voor meer internationale afstemming is de noodzaak het Europese elektriciteitsnetwerk (het 'grid') te verbeteren. De stroomnetwerken zijn nog te veel nationale eilanden, en staan daarmee een vrije Europese energiemarkt in de weg. Door de huidige regelgeving over hernieuwbare energie wordt het belang van onderlinge verbindingen nog groter. Het aanbod van stroom zal variëren al naargelang de wind harder waait of de zon meer schijnt. Omdat vraag en aanbod altijd in

evenwicht moeten zijn is vergroten van het vraaggebied een mogelijkheid om dit evenwicht makkelijker te handhaven.<sup>5</sup> Volgens de Europese Commissie moet er tot 2020 een biljoen euro in het energienetwerk geïnvesteerd worden. Windenergie op zee lift hier op mee. Een Europees elektriciteitsnetwerk op de Noordzee kan goedkopere alternatieven bieden om de elektriciteit naar land te brengen. Met het ondertekenen van het North Seas Countries Offshore Grid Initiative, waarin tien landen rond de noordelijke zeeën beloven hun plannen en regelgeving zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen, is een eerste stap richting optimalisatie van netwerk en parkenlocaties gezet.

Een mooi voorbeeld van internationale samenwerking is de macroregionale aanpak rond de Baltische Zee. Onder coördinatie van de Europese Unie werken de landen in deze megaregio op vrijwillige basis samen. De coördinatie lost allerlei aansluitingsproblemen van ruimtelijke en niet-ruimtelijke regels op. Ook rond de Noordzee is een dergelijke samenwerking goed denkbaar. Maar windenergie zal niet de belangrijkste aanleiding voor visionaire

'verkavelingsplannen' vormen. Eerder zullen afspraken over het aansluiten van elektriciteitsnetwerken en de technische regelingen daarbij een juridisch internationaal kader krijgen. Dat maakt windenergie vooral een nieuw legenda-item en inspirerende drijfveer voor ruimtelijk denken, maar geen noodzaak voor een Europees ruimtelijk plan.

#### Noten

- 1 Planbureau voor de Leefomgeving, Getting into the Right Lane for 2050, 2009; En: Boston Consulting Group, Groen licht voor groene stroom, 2010.
- 2 European Environment Agency, Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints, EEA Technical report, nummer 6, 2009.
- 3 European Wind Energy Association, Pure Power Wind energy targets for 2020 and 2030, 2009.
- 4 Zonneveld, W. en Verwest, F. Tussen droom en retoriek. De conceptualisering van ruimte in de Nederlandse planning, 2005.
- 5 European Climate Foundation, Roadmap 2050 A Practical Guide to a Prosperous, Low-Carbon Europe 2010.