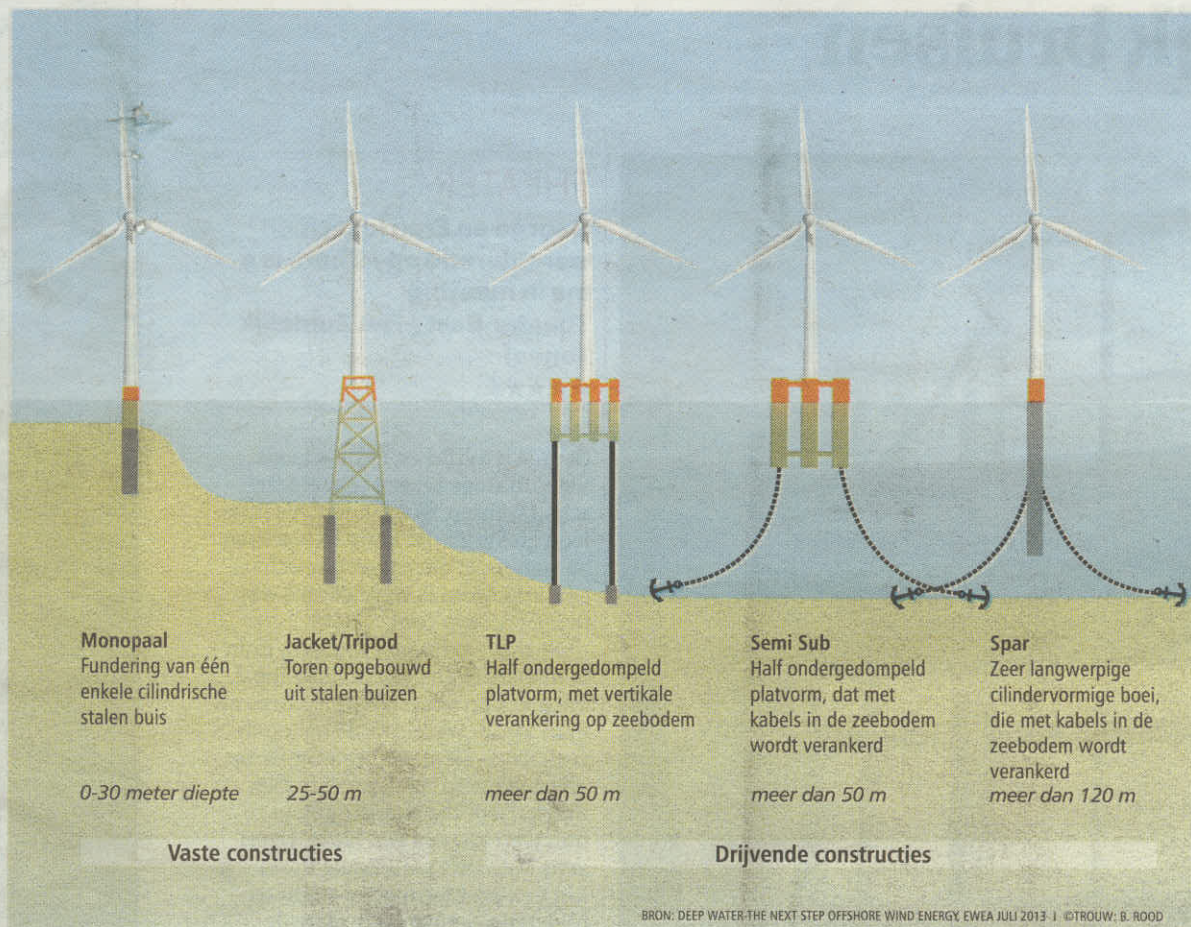


De Noorse zee is eindeloos diep; daar kun je geen molen op de bodem zetten



De Hywind bij Stavanger is de eerste drijvende windmolen die ook onder barre omstandigheden op zee daadwerkelijk produceert.

Funderingstypen offshore windmolens



Dobberende windmolens

Voor de kust van Noorwegen ligt Hywind, een drijvende windturbine van meer dan 80 meter hoog. De windmolen wordt onder water met zware contragewichten overeind gehouden. Nu er steeds meer windenergie van zee moet komen, wordt ook diep water voor molenbouwers interessant.

TEKST **Joop Bouma**

Het is eens wat anders dan de schaalmodellen van plezierjachten, zeeschepen en olieplatforms die sinds jaar en dag in Wageningen worden uitgetest in bassins van het maritiem kennisinstituut Marin. Sinds kort worden geregeld ook verkleinde uitvoeringen van drijvende windmolens blootgesteld aan golven, wind, zeestromen en getijden. "Dit jaar hebben we hier zes verschillende drijvende windturbines getest", zegt Marin-projectmanager Erik-Jan de Ridder. Diverse bedrijven, ook in Nederland, zijn bezig met het ontwikkelen van drijvende windmolens. Het is een techniek waarmee nog weinig praktijkervaring is opgedaan.

In Europa staan er nog maar twee daadwerkelijk in diep water. Een grote, tien kilometer uit de kust boven Stavanger (Hywind), en een wat kleiner prototype (Sway) voor de kust van Bergen; beide Noorwegen. Dat juist daar drijvende windmolens worden beproefd, ligt voor de hand. De zee is eindeloos diep rond Noorwegen, meer dan 120 meter soms. Daar kun je geen windmolens op de zeebodem zetten.

Het Nederlandse deel van de Noordzee is relatief ondiep, 30 tot 40 meter. "Dat is het grote geluk van de Nederlandse offshore-industrie.

Wij kunnen in Nederland volstaan met het toepassen van de bewezen technologie", zegt Bob Meijer, programmamanager van TKI Wind op Zee, een samenwerkingsverband van industrie, overheid en wetenschap voor innovaties in offshore windenergie. Met de dieptes in het Noordzee-gebied dat onder Nederland valt, is het plaatsen van windmolens op de bodem goedkoper.

Nederland zal in de komende jaren op zee honderden grote windmolens moeten plaatsen om aan de regeringsdoelstelling te kunnen voldoen: in 2020 moet 14 procent van de energie uit duurzame bronnen komen. Volgens het Nationale Energieakkoord, dat op hoofdlijnen rond is, moet er in 2023 op zee voor minimaal 4400 megawatt aan windenergie worden opgewekt. Er staat nu nog geen 250 megawatt op zee. Maar de windmolens die in de Nederlandse zone van de Noordzee komen, zullen met de poten in de zeebodem staan.

Uitdagingen

Niettemin wordt er hard gewerkt aan het ontwikkelen van drijvende turbines. Het Nederlandse bedrijf Blue H werkt aan een prototype. Het moet een windmolen worden die op grote drijvers met contragewichten in zee dobbert, op z'n plaats gehouden met lange ankerkabels.

De windmolen zou 5 tot 7 megawatt aan stroom kunnen leveren. De eerste tests zijn volgens Blue H in 2007 in Italië gedaan. Een prototype zou in 2015 klaar moeten zijn, het bedrijf verwacht de eerste commerciële exemplaar operationeel te kunnen hebben in 2016.

De EWEA, koepelorganisatie van de Europese windenergie-industrie, noemde vorige maand in een rapport drijvende windturbines dé oplossing voor het ontsluiten van een enorme potentie aan windenergie in de Atlantische zee, de Middellandse Zee en de diepste delen van de Noordzee. De onderzoekers berekenden dat drijvende turbines heel Europa vier keer van energie kunnen voorzien. Dat kan al over een jaar of vier, aldus een zeer optimistische EWEA. Tenminste, 'als de uitdagingen die er nog zijn, worden overwonnen'. Maar juist die uitdagingen zijn er nog volop.

Feit is wel dat de windopbrengst op diepe zee doorgaans groter is, zegt Meijer. Bovendien staan windmolenparken verder op zee wat minder snel in de weg voor het scheepvaartverkeer bijvoorbeeld.

De Hywind bij Stavanger, eigendom van oliemaatschappij Statoil, was de eerste drijvende windmolen op grote schaal die ook onder barre omstandigheden op zee daadwerkelijk produceerde. Hywind draait sinds juni 2009 en lever-

de in het eerste volle jaar al 7,3 gigawattuur, genoeg stroom voor ruim tweeduizend huishoudens. Deze windmolen is van het type Spar. Onder water is de constructie ongeveer net zo lang als boven water. Een honderd meter lange 'dobber', gevuld met water, houdt de enorme turbine en wieken met een spanwijdte van totaal 80 meter overeind, ook tijdens zware storm. Met kabels is de Hywind aan de zeebodem vastgemaakt.

Het Noorse energiebedrijf Statoil is zo tevreden over de ervaringen met Hywind, dat er nu een project wordt ontwikkeld van vier drijvende windmolens van drie megawatt elk, twaalf nautische mijlen uit de kust van de Amerikaanse staat Maine. In 2030 moeten er voor de kust van Maine windparken verrijzen die gezamenlijk 5000 megawatt leveren, vergelijkbare opbrengsten als in Nederland.

Volgens Erik-Jan de Ridder van Marin, het Wageningse kennisinstituut, zal ieder zeegebied uiteindelijk zijn eigen systeem van drijvende windmolens ontwikkelen. "Je hebt lichtere en zwaardere drijvers, het type Spar is heel geschikt voor wateren met zeer grote dieptes, zoals de fjorden van Noorwegen. Maar de keuze van drijfsysteem heeft ook te maken met de voorzieningen in de havens van waaruit de constructies moeten worden verscheept."