

# Plan Brouwersmeer: opslag windenergie in valmeer

**In 2023 staat er 4.500 MW aan windenergie op het Nederlands plat in zee. Wat te doen op de veel voorkomende windarme dagen? De energie opslaan in een valmeer. Het Plan Brouwersmeer behelst een opslagbekken van circa 20 km<sup>2</sup> (4 x 5 km), bestaande uit een ringdijk met een valmeer van 40 m diep. Het opslagbekken biedt de mogelijkheid 25 procent van de windenergie van het Nederlandse plat voor meerdere dagen op te slaan (1.000 MW).**

In nagenoeg de hele wereld wordt energie opgeslagen door water op te pompen in stuwmereen wanneer er een overschot is. Bij een tekort stroomt het water van het hooggelegen stuwmeer naar beneden waarbij energie wordt opgewekt. Van alle energieopslag in de wereld wordt 99,4 procent op deze wijze opgeslagen. Deze energieopslag bevindt zich voornamelijk in bergachtige gebieden, zoals in Noorwegen en Zwitserland.

Ook in Nederland is energieopslag wenselijk om conversieverliezen over de grote afstand van Noorwegen naar hier te voorkomen.

## Ontwikkeling energieopslag

Al in 1980 beschrijft Prof. Jon Kristinsson een energieatol in de Noordzee. In 1981 volgt het Plan Lievense in de Markerwaard voor het creëren van een windopslagbekken in de vorm van een stuwmeer van 165 km<sup>2</sup> omgeven door een 30 m hoge dijk. Vooral hevige kritiek



De locatie is goed ontsloten voor recreatief gebruik. Daarbij geldt het motto: de kust is van iedereen.

van de milieubeweging, de lage olieprijs en mogelijke dijkdoorbraak met overstromingsrisico voor Amsterdam deden dit plan in 1985 de das om.

Na Plan Lievense is nog een aantal verkennende studies uitgevoerd naar alternatieven voor energieopslag, de meeste plannen voor opslag in zogenaamde valmeren. Deltares geeft een mooie samenvatting van de diverse kustbescherming-, uitbreiding- en windopslag projecten op hun Wiki KustWikldee.

Recent is door Lievense, KEMA in 2007 en Energy Valley in 2013 een poging gedaan om het oude plan toe te passen. De plannen zijn echter nooit tot uitvoering gekomen.

In 2006 werd het plan Waterlely bij de Afsluitdijk gepresenteerd met verschillende doelen: een tijdelijke waterberging, winning van duurzame energie uit het getij en ook in noodgevallen getij-energieopwekking door middel van een pompgemaal.

In 2007 werd door het CDA via een Tweede Kamer-motie een haalbaarheidsonderzoek gehouden naar De Tulp 'Polder of eiland in de Noordzee', dit was bedoeld als buitengaats 'landaanwinning' met verschillende functies, waaronder een energieopslagfunctie. MKB zag het als een iconoproject voor Hollandse innovatiekracht. Een alternatieve invulling hiervan

was de Haakse Zeedijk. Uiteindelijk adviseerde de Deltacommissie in 2008 negatief ten aanzien van deze plannen en gaf de voorkeur aan de oude en meer natuurlijke vorm van zandsuppletie voor de kustbescherming. W. Ockels initieerde in 2007 het plan 'Afsluitdijk als icoon voor duurzame energie'. Hierbij stelde hij een nieuwe dijk parallel aan de Afsluitdijk voor met als doel een valmeer ertussen van 100 km<sup>2</sup> voor energieopslag. Zijn visie hierbij was dat de drie geplande kolencentrales niet meer nodig zouden zijn. GroenLinks stelde in 2007 voor buitengaats voor de haven van Rotterdam een energie-eiland met een capaciteit van 2.000 MW te bouwen, bestaande uit achthonderd windmolens met een valmeercentrale, om zo de bouw van twee kolencentrales op de Maasvlakte uit te sparen. De toenmalige regering heeft echter besloten de drie kolencentrales toch te bouwen. De verplichting tot reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot, ons opgelegd door het Parijse Energieakkoord, maakt het echter noodzakelijk deze centrales vroegtijdig te sluiten. Partijen als eRiskgroep en Eemflowerenergy initieerden in 2009 een energie-eiland voor de Zeeuwse kust met als motto 'windenergie kan alleen een hoofdrol krijgen als er capaciteit komt om overtollige energie op te slaan'.

## IN 'T KORT - Valmeer

Om zeewindenergie op te slaan, kan een valmeer uitkomst bieden

Het valmeer van Het Plan Brouwersmeer kan 25 procent van de windenergie opslaan

In België is jarenlang onderzoek gedaan naar energieopslag in energieatols

Ondanks aanlegkosten van enkele miljarden is energieopslag noodzakelijk

Enkele jaren geleden hebben Energy Valley, Alliander, Ballast Nedam samen met RoyalHaskoningDHV ook een plan voor een energie-eiland in het noorden opgezet. TenneT noemt in hun Visie2030 uit 2010 de toepassing van een valmeer voor de kust van Walcheren voor omgekeerde pompaccumulatie (PAC). Uit al deze bovenomschreven plannen kun je concluderen dat door de recente bouw van de drie inmiddels operationele kolencentrales, de plannen voor energieopslag naar de achtergrond waren gedrukt. De plannen werden veelal gezien als 'megalomaan en onhaalbaar'. Inmiddels is het momentum voor energieopslag volledig 'gekanteld' door het Parijse Energieakkoord. Om dit Energieakkoord te behalen, zijn dergelijke plannen namelijk noodzakelijk.

### In het buitenland

Ook de Belgen hebben al jarenlang onderzoek gedaan naar toepassing van windenergieopslag in zogenaamde energieatols, waarbij flink over nut- en noodzaak is gediscussieerd tot in het parlement aan toe. Zo heeft in 2013 het consortium Ecorem een uitgebreide studie gedaan naar de haalbaarheid van een energieatol. Daar werd ook al gesproken over een 'stopcontact op zee' om alle windparken met elkaar te verbinden. Ecorem kwam tot de slotsom dat een energieatol, met als voorkeurlocatie voor de kust van Zeebrugge, uitvoeringstechnisch, juridisch en administratief haalbaar is.

De federale regering van België heeft echter in 2015 het plan van consortium Deme en Engie (iLand) om voor de kust van De Haan Wenduine een energieatol te bouwen afgewezen, waarna iLand zijn concessieaanvraag introk. De Belgische overheid was niet bereid in het project te investeren.

Begin 2016 zijn nieuwe plannen door de Abo-



Plan Brouwersmeer met doorlaat naar Grevelingenmeer. (Bron: RHDHV)

Group gelanceerd voor een energieatol voor de kust, waarbij integratie met de haven van Zeebrugge en zelfs een luchthaven bekeken wordt. Eind 2016 kondigt de Belgische overheid de mogelijkheid van een proefeiland aan, al of niet in combinatie met kustbeveiliging. In Denemarken zijn ook plannen voor valmeren opgezet, hieraan is onder andere door RoyalHaskoningDHV meegewerkt.

### Plan Brouwersmeer

Het Plan Brouwersmeer behelst een opslagbekken van circa 20 km<sup>2</sup>, bestaande uit een ringdijk met een valmeer van 40 m diep. Het opslagbekken biedt de mogelijkheid 25 procent van de windenergie van het Nederlandse plat voor meerdere dagen op te slaan (1.000 MW). De opwekking geschiedt door middel van hydroturbines, het oppompen geschiedt met windenergie en de elektriciteitsproductie ge-

schiedt met het vollopen van het meer. De vul- of ledigingstijd bedraagt een dag, waarmee goed wordt aangesloten op het wisselende aanbod van windenergie.

### Principe valmeer

De locatie tussen de koppen van Goeree Overflakke en Schouwen Duivendijk is geselecteerd omdat de energieopslag zich dan tussen zee – waar windenergie opgewekt wordt – en land – waar de windenergie nodig is – bevindt. Zo kan de geplande windenergie capaciteit op Goeree-Overflakke van ruim 250 MW benut worden voor meer lokale buffering 's nachts. De locatie mag daarom gezien worden als een 'knooppunt' voor de windinfrastructuur.

Voor de Nederlandse kust lijkt deze locatie het meest geschikt. Het meer verstoort de kustlijn weinig en ligt niet voor een dynamische getij-opening. Verder biedt deze locatie de mogelijkheid om meer te bieden dan energieopslag alleen. Zo kunnen de bestaande recreatiefaciliteiten uitgebreid worden met ruim 10 km meer strand en de aanleg van een waardevol natuurgebied met getij. Tenslotte bevindt zich op deze locatie een diepere kleilaag. Deze kleilaag maakt de aanleg van een valmeer relatief aantrekkelijk. Vanwege deze kleilaag is de kwel in het valmeer (en daarmee het energieverlies) beperkt.

Bijkomend voordeel van het Plan Brouwersmeer is dat ook de waterkwaliteit van het Grevelingenmeer kan worden verbeterd. De waterkwaliteit van het Grevelingenmeer is met name in de diepere delen zorgelijk. Het zuurstofgehalte is hier te laag. Door enkele van de pompturbines in het valmeer te verbinden met deze diepere waterlagen zal deze relatief zuurstofloze laag meer zuurstof krijgen. Verder



Dijkdoorsnede van het principe van een valmeer. (Bron: gebr. Das)



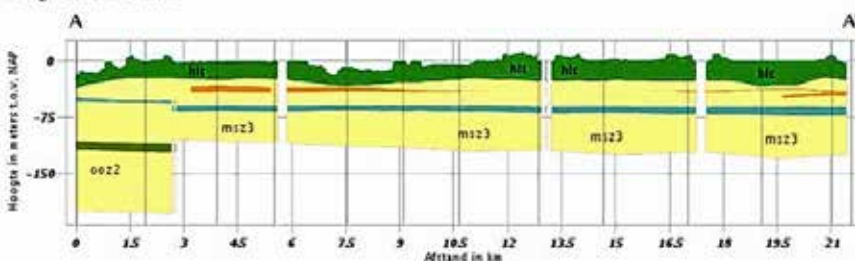
zullen de pompturbines die met de zee verbonden zijn vers water aanvoeren. Deze configuratie kan, als het ware, een getijverschil in het Grevelingenmeer terugbrengen. Een getijverschil tot een meter is daarbij mogelijk. Het plan heeft een grote invloed op de kustmorfologie en de natuurwaarde van de Voordelta. De invloed op de kustmorfologie wordt beperkt door de kustlijn goed te volgen. Daarmee kunnen zelfs enkele zwakke plekken van de kust (bijvoorbeeld het Flauwe Werk op Goeree) versterkt worden. Het plan biedt verder ruimte voor de ontwikkeling van waardevolle estuarine natuur aan de oostzijde van het valmeer. Wellicht kunnen er windmolens op de ringdijk komen. Maar de verwachting is dat recreanten zich hieraan zullen storen. Een valmeer geeft geen kans op overstromingen en kan landschappelijk beter ingepast worden dan een bassin omsloten door hoge dijken.

### Knooppunt windinfrastructuur

Om het Plan Brouwersmeer verder in te bedden in de omgeving is een combinatie met recreatie mogelijk. Hierbij wordt gedacht aan de aanleg van een buitengaats jachthaven, recreatieve faciliteiten, duinwoningen voor verhuur, viskweek, zeehondenopvang, etc. Gezien de noodzakelijke diepte zou het ook een aantrekkelijke duiklocatie kunnen worden. De locatie is goed ontsloten voor recreatief gebruik. Daarbij geldt het motto: de kust is van iedereen. De locatie zou ook benut kunnen worden als 'knooppunt' voor de windinfrastructuur, door situering vlak onder de kust wordt het een stuk goedkoper dan het beoogde energie-eiland van TenneT midden op de Noordzee omdat de wisselstroom van de windenergie niet

### Verticale Doorsnede REGIS II v2.1

Hoogte t.o.v. NAP: -203



Bodemgesteldheid Brouwersdam. (Bron: RHDHV)

geconverteerd hoeft te worden. De geplande windenergiecapaciteit op Goeree-Overflakkee van ruim 250 MW kan benut worden voor meer lokale buffering 's nachts.

### Haalbaarheidsonderzoek

De aanlegkosten voor dit plan zijn hoog (enkele miljarden). Toch is het het meest economisch verantwoorde alternatief dat gebruikmaakt van duurzame elektriciteitsopwekking. De huidige kolengestookte centrales worden op korte termijn uitgefaseerd. Bestaande alternatieven beperken zich tot het stoken van houtsnippers, waarbij de vraag gesteld mag worden of dit duurzaam is. Zonder uitbreiding van de bestaande overcapaciteit aan energiecentrales met fossiele brandstoffen, is energieopslag noodzakelijk en het enige wenselijke alternatief. Anno 2017 wordt het momentum steeds groter om een noodzakelijke buffering van windenergie te bewerkstelligen. Daarom is een haalbaarheidsonderzoek van het Plan Brouwersmeer wenselijk.

Het idee is gedeeld met enkele belangrijke stakeholders, waaronder de Borgingscommissie

Energie, MinEZ, TKI-Wind op Zee, de woordvoerders energie van de Tweede Kamer-fracties, TenneT, Provincies Zuid-Holland en Zeeland, IPO, ECN en VNONCW (NL-next-level). De reacties over met name de locatie worden in het algemeen positief ontvangen.

Partijen zien ook het momentum naderen om voor grootschalige windopslag beslissende keuzes te moeten maken voor Nederland. De Rijksoverheid zal, naast wind op zee, ook volop willen inzetten op innovaties zoals aansluiting op slimme energiegroepen en alternatieve lange termijn energieopslag. Als onderdeel van de recent gelanceerde projecten uit NL-next-level van VNONCW zou opslag van windenergie in de vorm van het PlanBrouwersmeer mogelijk ook een icoon- en exportproject kunnen worden.

Bij de in dit voorjaar door de Rijksoverheid te organiseren stakeholdersessie zullen partijen hun ideeën/visie rondom de toekomstige uitrol van wind op zee delen. Opslag voor grote windvolumes zal daarbij zeker een rol spelen. De kustprovincies zullen daarbij ook om inbreng worden gevraagd.

### Meerwaarde

Het Plan Brouwersmeer biedt een duidelijke meerwaarde ten opzichte van eerdere plannen voor valmeren door de volgende pijlers:

- Energieopslag in een valmeer vlak onder de kust;
- Verbetering waterkwaliteit van het Grevelingenmeer;
- Verruiming van de lokale recreatiemogelijkheden;
- Kustbescherming en verbetering van de estuarine natuur.

RoyalHaskoningDHV is geïnteresseerd in het plan, omdat het naast energieopslag ook andere kansen voor de omgeving biedt, zoals de verbetering van de waterkwaliteit van het Grevelingenmeer.

*Ruud Serlé is zelfstandig energieadviseur; ir. L.F. Mooyaart, werkzaam als Hydraulic Engineer bij RoyalHaskoningDHV, heeft het artikel gereviseerd en de koppeling met de waterkwaliteitsverbetering van het Grevelingenmeer gelegd.*



Beeld van de Brouwersdam. Bijkomend voordeel van het Plan Brouwersdam is verbetering van de waterkwaliteit van het Grevelingenmeer. (Bron: beeldbank RWS)