

CASE STUDY

KANSEN VOOR ENERGIE EN WATER

*Frank Wiersma, Paul Noothout, Aleid Diepeveen, Wouter de Buck en Teun Morselt**

■ De komende decennia zal het Nederlandse energiesysteem verder moeten verduurzamen in het kader van internationale klimaatdoelstellingen. Deze energietransitie houdt in dat er minder energie wordt opgewekt uit fossiele brandstoffen en meer met duurzame energiebronnen zoals wind, zon, maar ook water. Het gaat bijvoorbeeld om energie uit getijden en golven op zee, zoutgradiënten of temperatuurverschillen, afvalwater of biomassa gekweekt in het water. De kansen in Nederland voor energie uit water technologieën zijn reëel en ook is het Nederlandse bedrijfsleven sterk gepositioneerd om hierin internationaal een rol van betekenis te spelen. Zo hebben Nederlandse bedrijven een belangrijk marktaandeel in de offshore industrie en ook de sterke internationale reputatie van Nederland op het gebied van deltatechnologieën zou kansen kunnen bieden voor cross-overs. Voor onze eigen energiemarkt bieden water en energietechnologieën nieuwe kansen zoals het bijdragen aan duurzame basislast en van mogelijkheden voor flexibiliteit en energieopslag. Dit zijn de belangrijkste conclusies van de studie “Kansen voor Energie en Water” uitgevoerd door een consortium van Ecofys, Blueconomy en Netherlands Water Partnership (NWP) in opdracht van de Ministeries van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (I&M) en Innovation Quarter.

■ In verschillende landen groeit de interesse voor innovatieve technologieën voor energie uit water. Echter, de rol die deze technologieën op dit moment spelen is nog klein en de kostprijs voor de meeste van deze technologieën vooralsnog relatief hoog. Hoewel er verschillen zijn in de mate van kansrijkheid van deze technologieën is het te vroeg om nu bepaalde technologieën te kiezen en anderen uit te sluiten. Een gezamenlijke visie van bedrijfsleven en overheid op de toekomstige rol van deze technologieën en samenwerking tussen betrokken partijen kan een belangrijke rol spelen in het verder ontwikkelen en uitrollen van deze technologieën. De toepassing in demonstratieprojecten en het verder opschalen kan een belangrijke bijdrage leveren aan kostprijsreductie en het bereiken van volwassen producten met exportpotentieel.

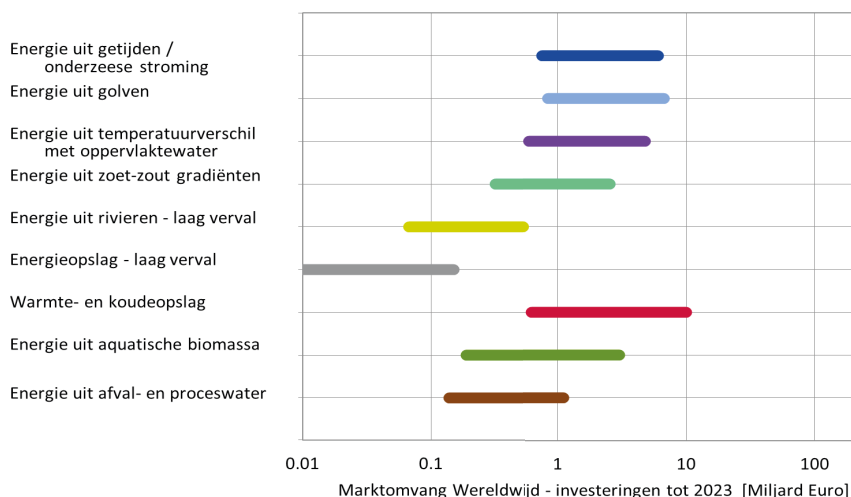
Doel

Het doel van de studie is om de kansen en mogelijkheden voor sector-overstijgende innovaties op het gebied van energie en water in kaart te brengen. Daarbij staan twee vragen centraal:

- 1 Welke economische kansen zijn er voor energie uit water technologieën op korte termijn (tot 2023)?
- 2 Welke technologieën kunnen op langere termijn significant bijdragen aan (verduurzaming van) de Nederlandse energievoorziening? Daarbij is met name gekeken naar de periode tot 2035.

* **Frank Wiersma, Paul Noothout** (Ecofys), **Aleid Diepeveen, Wouter de Buck** (NWP), **Teun Morselt** (Blueconomy).

Figuur 1: Schatting omvang exportpotentieel voor de technologieclusters tot 2023



Een tiental technologieclusters is in deze studie in kaart gebracht. Voor veel van deze technologieën geldt dat deze zich nog niet het stadium van marktrijp bereikt hebben:

- Energie uit getijden / onderzeese stroming
- Energie uit golven
- Energie uit temperatuurverschil met oppervlaktewater
- Energie uit zoet-zoutgradiënten
- Energie uit rivieren / verval – laag verval
- Energieopslag met water – laag verval
- Warmte- en koudeopslag
- Energie uit aquatische biomassa
- Energie uit afval- en proceswater
- Kennis op het vlak van water-energie

Aanpak

Voor elk van de bovengenoemde technologieclusters is de huidige ontwikkelstatus (zowel nationaal als internationaal) geïnventariseerd. Ook de kansen voor zowel export als de rol in het Nederlandse energiesysteem in kaart gebracht. Hiervoor zijn diverse bronnen gebruikt, waaronder studies, artikelen en interviews met stakeholders. Vooral deze interviews waren een belangrijke bron van informatie ten aanzien van de technologieën en concrete projecten waaraan op dit moment gewerkt wordt. Daarnaast heeft een brede groep betrokken stakeholders deelgenomen aan workshops waarin zij hun kennis konden inbrengen en waarin de voorlopige resultaten zijn besproken.

Potentiële marktomvang internationaal

Voor elk technologiecluster is het internationale marktpotentieel ingeschat. Deze resultaten zijn weergegeven in bandbreedtes voor de marktomvang

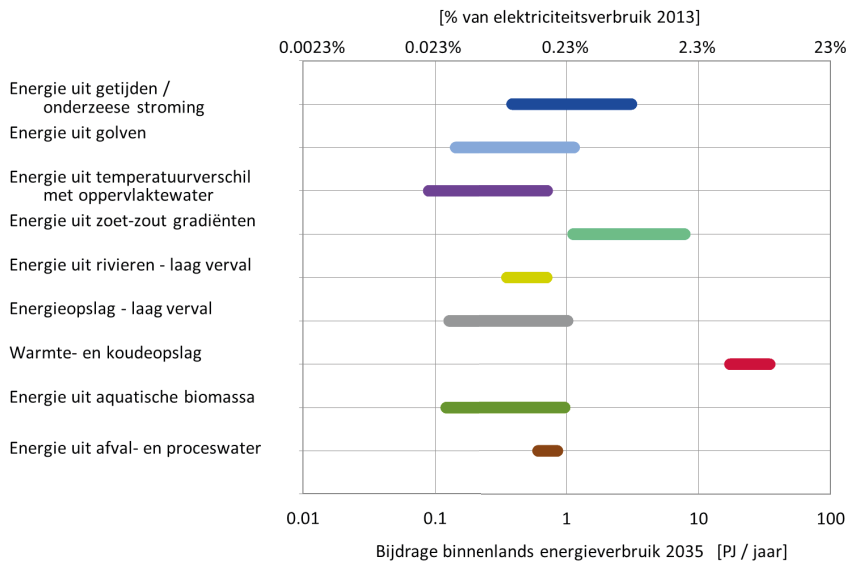
(zie Figuur 1). Veel van de technologieën bevinden zich nog in een vroeg ontwikkelstadium en bovendien moet de markt zich nog verder ontwikkelen. Dit zorgt ervoor dat een dergelijke inschatting op dit moment met de nodige onzekerheden gepaard gaat. Uit de analyse blijkt dat verwacht wordt dat er in de periode tot 2023 op verschillende plaatsen in de wereld significante bedragen geïnvesteerd zullen worden. Dit vormt de basis van een exportkans voor de Nederlandse spelers.

Potentiële rol in Nederlandse energietransitie

Op basis van verschillende literatuurbronnen is de potentiële rol in de Nederlandse energietransitie in 2035 voor de verschillende technologieën gekwantificeerd (Figuur 2). Hieruit kan worden geconcludeerd dat:

- 1 De technieken van energie uit water op of aan zee zouden gezamenlijk kunnen optellen tot een bescheiden maar niet te verwaarlozen bijdrage van circa 3% van het elektriciteitsgebruik.
- 2 De land-gerelateerde technieken voor energie uit water zouden tot circa 0,5% van het elektriciteitsgebruik kunnen bijdragen.
- 3 Warmte- en koudeopslag kan een belangrijke rol spelen met een bijdrage tussen 4% en 8% van het elektriciteitsgebruik.

De omvang van de bijdrage in 2035 hangt direct samen met het nog vroege stadium van ontwikkeling op dit moment. Het is goed om daarbij op te merken dat de groei van technologieën zich na 2035 kan voortzetten om zo een groter deel van het potentieel te realiseren. Daarbij kan niet worden uitgesloten dat sprongen in technologieontwikkeling of kosten dit beeld in de toekomst verbeteren.



Figuur 2: Globale schatting bijdrage aan Nederlandse energieverbruik tot 2035 in PJ per jaar en uitgedrukt als percentage van het huidige (2013) nationale elektriciteitsverbruik (circa 120 TWh)

Kansrijkheid van de technologieclusters

De kansrijkheid van de technologieclusters is ingeschat op basis van een score op een aantal bepalende factoren. De volgende factoren zijn daarbij gehanteerd als bepalend voor het exportpotentieel tot 2023 (hoofdvraag 1):

- Het ontwikkelstadium van een technologie(cluster);
- De aanwezigheid van cross-overs en synergieën;
- De mate van concurrentievoordeel ten opzichte van het buitenland.

Voor het inschatten van de rol van de technologieën in de Nederlandse energietransitie tot 2035 (hoofdvraag 2) zijn de volgende drie factoren gebruikt:

- De fit van een technologiecluster met de Nederlandse geografische en sociaaleconomische omstandigheden;
- Energiepotentieel van een technologiecluster in Nederland;
- De verwachte kostprijsontwikkeling van een technologiecluster richting 2035.

Elk technologiecluster is op deze 6 punten beoordeeld en de relatieve sterktes zijn daarbij bepaald (ten opzichte van elkaar). Vervolgens zijn deze scores gesommeerd tot een totaalscore op elk van de beide hoofdvragen. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 3. Hierin reflecteren de grootte van de bollen de eerder genoemde omvang van de wereldmarkt. In dit overzicht wordt een aantal technologieën zichtbaar dat zowel op de korte termijn veelbelovend is voor de export, als goed passen in de Nederlandse duurzame energietransitie: Warmte- en koudeopslag, Energie uit zoet-zout gradiënten, Energie uit afval- en proceswater en Energie uit getijden/onderzeese stroming. Daarmee is echter niet alles besproken wat technologieclusters meer of minder kansrijk

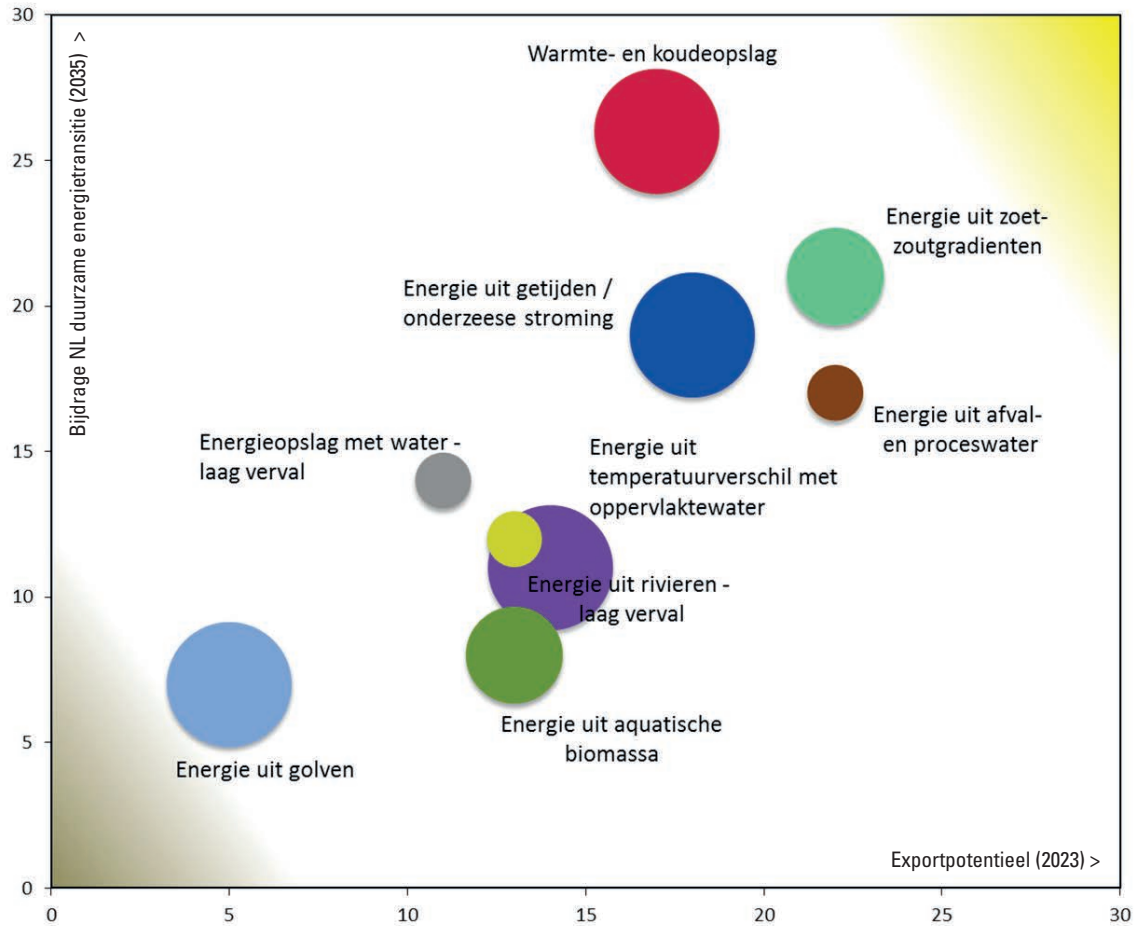
maakt. Zo is bijvoorbeeld de markt voor Energie uit golven groot. Daarom kan het verwerven van een bescheiden positie daarin nog steeds aantrekkelijk zijn.

Hindernissen en handelingsperspectief

Om de kansen te kunnen verzilveren, zullen de Nederlandse bedrijven en organisaties die werken aan de ontwikkeling en uitrol van deze technologieën de komende jaren hun werkzaamheden moeten continueren en wellicht intensiveren. Dat zal gepaard gaan met verschillende uitdagingen. Behalve de technische uitdagingen, spelen bij innovatie en het introduceren van nieuwe technologie in de markt allerlei belemmeringen een rol die mogelijk het verder ontwikkelen en vermarkten van een technologie vertragen of in de weg staan. Tijdens deze studie en in de diverse interviews die daarvoor zijn uitgevoerd zijn diverse hindernissen naar voren gekomen die snelle verdere ontwikkeling van de technologieclusters remmen. Belemmeringen kunnen generiek zijn voor alle Energie en Water clusters, of alleen voor een specifiek cluster relevant zijn. De genoemde belemmeringen hadden vooral betrekken op:

Toekomstperspectief

Voor de ontwikkeling van het cluster Energie en Water is het van belang dat er in deze periode (2014/2015) een positieve keuze wordt gemaakt om verdere ontwikkeling van deze technologieclusters mogelijk te maken. In de toekomstige duurzame energiemix kunnen verschillende van deze technologieën een nuttige rol spelen, bijvoorbeeld in het leveren van duurzame basislast of het opvangen van periodes met weinig energie uit zon en wind.



Figuur 3: Beschouwing kansrijke technologieclusters (relatieve scores)

Veel van de beschouwde technologieën moeten nog een ontwikkeling doormaken om dat stadium te bereiken. Het lijkt een goed idee om deze verdere ontwikkeling mogelijk te maken door het wegnemen

van belemmeringen. Op deze wijze is straks een breder palet aan technologieën beschikbaar voor de duurzame energieproductie in Nederland en kan bovendien het exportpotentieel gerealiseerd worden.

Categorie	Voorbeeld
Wet- en regelgeving	<ul style="list-style-type: none"> Met name de milieuregelgeving komt naar voren als een hindernis. De strenge eisen vragen om tijdrovende en kostbare onderzoeken terwijl de vraag gesteld kan worden of deze ook in die mate nodig zijn voor de beperkte schaalgrootte van eerste proefprojecten. De procedures die samenhangen met vergunningverlening en besluitvorming zijn tijdrovend en leiden tot vertraging in het innovatieproces, wanneer juist snelheid nodig is om te komen tot marktintroductie en groei.
Certificering	<ul style="list-style-type: none"> Ook de eisen tot certificering van ontwerpen voor innovatieve technologieën door de overheid leiden tot tijdrovende en kostbare trajecten die zwaar drukken op kleinschalige proefprojecten. Daarbij moet worden aangetekend dat ook andere partijen eisen stellen aan bepaalde vormen van certificering, zoals verzekeraars.
Financiering	<ul style="list-style-type: none"> De bestaande SDE+ regeling is niet ontworpen voor het mogelijk maken van innovatieve technologieën. Dit beperkt de mogelijkheden om demonstratieprojecten te realiseren.
Innovatie	<ul style="list-style-type: none"> De afwezigheid van een heldere en stimulerende visie vanuit de overheid op gebied van duurzame energie, en specifiek op raakvlak van de topsectoren Energie en Water vormt een rem op verdere investeringen door marktpartijen. De afwezigheid van een proeftuin waarbinnen de technologie verder kan worden ontwikkeld in proefprojecten remt de stap naar marktkrijpheid.

Conclusies

Op basis van de bevindingen van deze studie kunnen een aantal conclusies worden getrokken:

- De kansen van energie uit water technologieën in Nederland zijn reëel, maar de grootte van toekomstige groei van de verschillende technologieën is sterk afhankelijk van de verwachte kostprijsreductie en de mogelijkheden om demonstratieprojecten te realiseren die daarbij een belangrijke rol spelen.
- Hoewel op dit moment nog slechts beperkt zichtbaar, wordt met doorgaande verduurzaming van de energievoorziening de vraag naar aanvullende duurzame energieopties steeds belangrijker. Water-energie technologieën kunnen een belangrijke rol spelen in het leveren van duurzame basislast, flexibiliteit en opslag mogelijkheden.
- Nederland is sterk geïntegreerd om internationaal een rol van betekenis te spelen in een aantal water-energie technologieën. In Nederland zijn er sterke aanverwante internationaal geïntegreerde sectoren. Dit biedt goede kansen voor synergie en nieuw exportpotentieel voor gezamenlijke geïntegreerde oplossingen.
- Hoewel er verschillen zijn tussen de beschouwde technologieclusters in termen van exportpotentieel tot 2023 en mogelijke bijdrage aan de Nederlandse energietransitie tot 2035, lijkt het op dit moment niet de aangewezen weg om voor bepaalde clusters te kiezen en anderen uit te sluiten.

Stappen naar de toekomst

Op basis van de bevindingen in deze studie worden een drietal vervolgstappen voorgesteld. Deze zijn erop gericht om de kansen voor deze technologieën waar te kunnen maken:

- 1 Komen tot een gezamenlijke visie van overheid en sector op de marktkansen van water en energie technologieën en wat er nodig is om deze kansen te realiseren. Dit vormt een belangrijk startpunt voor het bieden van een helder uitzicht op kansen in de toekomst, en draagt bij aan het verder aantrekken van private investeringen in innovatieve energie met watertechnologieën. De sector kan hierin een belangrijke rol spelen door aan te geven wat er nodig is om ontwikkeling mogelijk te maken.
- 2 Versterken samenwerking tussen energie en water sectoren. Dit biedt meerwaarde voor alle betrokkenen. Het draagt bij aan het realiseren van nieuwe exportkansen door cross-overs en integrale oplossingen. De Topsectoren Water en Energie zouden hierbij een belangrijke rol kunnen spelen.
- 3 Mogelijk maken van verdere investeringen in en demonstratie van de technologieën. Voor het realiseren van kostprijsreductie is het essentieel dat verdere investeringen in deze technologieën, het demonstreren in de praktijk en het opschalen worden mogelijk wordt gemaakt. Ook is het ontwikkelen van *proven technology* en *showcases* door toepassing en demonstratie in de thuismarkt essentieel voor het kunnen ontwikkelen van exportpotentieel. ■

SUMMARY

A broad range of technologies is being developed to generate useful energy from water. These offer new opportunities as part of the transition to a sustainable energy system. Ecofys, Blueconomy and Netherlands Water Partnership studied the potential for a range of these technologies in an assignment for the Government of the Netherlands. The study addressed two key questions. (i) What is the economic potential of these technologies over the next decade, in particular in export for the international market? (ii) What is the potential for these technologies to contribute significantly to a sustainable energy system for the Netherlands in the longer term? The study concluded that the opportunities are real. This sector in the Netherlands is well positioned to play a role in the international market. It can build on the established market position and reputation of related sectors such as the offshore and delta technology industries. Furthermore, there is good potential for cross-over products and offering added value in integrated solutions, for example in combining delta technology and energy technology. As part of a future sustainable energy system in

the Netherlands, these technologies offer functionalities that can complement other sources such as solar and wind power. For example, some of the technologies can provide sustainable base load to the electricity system. However, thus far these technologies play a small role only. With some exceptions, many of the technologies have not yet reached a stage of maturity while the cost of energy is still comparatively high. Therefore, onward technology development plays an essential role in unlocking the market potential. Demonstration projects and pilots will play a key role in de-risking technologies and initiating a process of scaling-up, both essential to cost reduction. A number of barriers were identified that influence these early projects. Building a joint vision on the role and future of these technologies among the technology sector, project developers and the Government can play an important role in reducing these barriers. Secondly, cooperation between the energy from water sector and other adjacent sectors can contribute significantly to further developing and accelerating the application of the technologies in actual projects.
