Verkenning Elektriciteit uit Water
Bijlage bij de Tweede Kamerbrief Verkenning Elektriciteit uit Water

In deze verkenning worden eerst de contouren van het proces geschetst dat is doorlopen in de totstandkoming van deze verkenning. Daarna wordt kort ingegaan op de uitgangspunten die zijn gehanteerd en wat de huidige prioritering is op elektriciteit uit water (hierna afgekort met EuW). Vervolgens wordt ingegaan op de achtergrond van de verkenning, waarna de resultaten van het TNO rapport zullen worden weergegeven, evenals de resultaten voor wat betreft de mondiale exportkansen. Tot slot volgen de beleidsconclusies.

Proces

De verkenning is tot stand gekomen met betrokkenheid van belangrijke stakeholders, zoals de sectorvertegenwoordiger Dutch Marine Energy Centre (DMEC), de Topsectoren Energie en Water & Maritiem, de waterschappen, marktpartijen en meerdere kennisinstellingen. Om deze stakeholders gelegenheid te bieden input te leveren op zowel het noodzakelijke onderzoek naar EuW dat is uitgevoerd door TNO als op de uiteindelijke verkenning, zijn meerdere contactmomenten gerealiseerd. Dit is gebeurd in de vorm van onder meer workshops, overleggen en één-op-één gesprekken. De aangeleverde input is, waar verifieerbaar, weloverwogen verwerkt in het TNO onderzoek. Dit onderzoek dient als basis voor de verkenning, waarin wordt ingegaan op wat EuW zou kunnen bijdragen aan de energietransitie en of deze inzichten zouden moeten leiden tot een heroverweging van bestaand beleid gericht op de energietransitie. Het huidige beleid is erop gericht om met beperkte middelen en onder hoge tijdsdruk de grote nationale uitdagingen binnen het domein van klimaat en energie te bewerkstelligen. Verder gaat de verkenning kort in op hoe EuW regionaal ingepast zou kunnen worden en of er internationale economische kansen liggen voor de EuW sector.

Uitgangspunten

Het Regeerakkoord en het Klimaatakkoord, en bij de laatstgenoemde horende Integrale Kennis- en Innovatieagenda (IKIA) voor Klimaat en Energie zijn het vertrekpunt voor de gedane verkenning naar EuW. In de IKIA staan missies geformuleerd voor 2050 met tussendoelen in 2030. Om deze missies en tussendoelen te halen zijn kennis- en innovatieopgaven in beeld gebracht en gebundeld in meerjarige missiegedreven innovatie-programma's (MMIP's). Deze opgaven kennen uitdagingen in termen van omvang, tijdsdruk en de middelen die ervoor beschikbaar zijn. Om deze reden is focus en massa aangebracht in de prioritering van de MMIP's gericht op de nationale klimaat- en energieopgave. Dat betekent dat voor de missie van de sector elektriciteit (net als voor de andere missies) in wordt gezet op een zo kostenefficiënt mogelijke mix aan hernieuwbare elektriciteitsopwekkingsmethoden. Met andere woorden, focus op díe technologieën en projecten die op een kostenefficiënte manier grootschalig ingezet kunnen worden en daarmee een aanzienlijke bijdrage leveren aan de energietransitie. Focus en massa alsmede kostenefficiëntie ten opzichte van andere vormen van hernieuwbare elektriciteit vormen daarmee de belangrijkste uitgangspunten om overheidsmiddelen in te zetten op (ontwikkeling van) technologieën. Daarnaast worden ook potentiële neveneffecten en flexibiliteit- en mitigatiepotentieel meegewogen.

Huidige prioritering op EuW

De verschillende EuW technieken voor hernieuwbare elektriciteitsproductie en -opslag komen niet samenhangend aan de orde in het sectoraal ingedeelde Klimaatakkoord. Hier ligt aan ten grondslag dat EuW destijds door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en door de sectortafel elektriciteit[1] niet als een

[1] https://www.pbl.nl/publicaties/nationale-kosten-klimaat-en-energietransitie-in-2030-update-2018; 2017 PBL - Verkenning van klimaatdoelen: https://www.pbl.nl/publicaties/verkenning-van-klimaatdoelen-van-lange-termijn-

kansrijke optie is gezien om de doelstellingen voor 2030 te kunnen halen[2]. Op basis van de toenmalige kennis ontbrak het EuW aan de mogelijkheid om op middellange of lange termijn met focus en massa een aanzienlijke bijdrage te kunnen leveren aan de energietransitie. Om deze reden heeft EuW in de IKIA een beperkte plek gekregen en komt het niet terug in de prioritering binnen de onderliggende MMIP's[3].

Achtergrond verkenning

De Tweede Kamer heeft gevraagd de mogelijke bijdrage van EuW aan de energietransitie te verkennen. De kennisbasis over EuW was bij toezegging van deze verkenning incompleet. TNO is daarom gevraagd onderzoek te doen naar het potentieel van verschillende EuW technieken. Dit onderzoek berust zich enerzijds op internationale literatuur en input van technologieontwikkelaars en experts. Anderzijds berust het op een techno-economische analyse die is uitgevoerd met het elektriciteitsmarktmodel COMPETES. Dit model wordt door PBL gebruikt voor o.a. de berekeningen van de jaarlijkse Klimaat- en Energieverkenning (KEV).

TNO heeft gekeken naar acht technieken waaronder Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC). Deze techniek heeft enkel in het Caribische deel van het Koninkrijk potentieel en valt daarmee niet binnen de reikwijdte van het Klimaatakkoord. Daarom wordt in deze verkenning geen verdere aandacht besteed aan OTEC. De resterende zeven technieken betreffen, net als OTEC, technieken die elektriciteit kunnen opwekken uit open water of elektriciteit kunnen opslaan in open water. Daarmee blijven technieken die warmte onttrekken uit open water (aquathermie), elektriciteit opslaan in waterstof of elektriciteit opwekken op water (zon op water) buiten beschouwing in deze verkenning. Ook energieopslag met OPAC (in Limburg) is buiten beschouwing gelaten. Voor aquathermie, waterstof en zon op water zijn tevens aparte trajecten doorlopen (respectievelijk de Green Deal aquathermie, Kabinetsvisie waterstof en routekaart zon op water) en krijgen vanuit daar verdere navolging.

Om de internationale kansen in beeld te brengen voor Nederlandse EuW ondernemers is, naast het literatuuronderzoek van TNO, ook een uitvraag gedaan binnen het Innovatie Attaché Netwerk (IA-Netwerk). Een samenvatting van deze uitvraag is als bijlage aan de Kamerbrief Verkenning EuW meegeleverd. Daarnaast heeft de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) een marktconsultatie uitgevoerd.

Resultaten

De hieronder gepresenteerde resultaten hebben betrekking op het TNO onderzoek. Eerst volgen de resultaten op nationaal niveau, vervolgens op regionaal niveau en tot slot op mondiaal niveau.

---

beelden-naar-korte-termijn-actie; 2017 Ecofys - Overige hernieuwbare energie in Nederland - Een potentieel studie: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-821268; 2017 Klimaatakkoord - Transitiepad Kracht & Licht: https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2017/06/15/10-pager-elektriciteit; 2019 Klimaatakkoord - IKIA "Innoveren met een missie" https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/03/12/innoveren-met-een-missie; 2019 Klimaatakkoord - MMIP 1 document https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/11/07/mmip-1-hernieuwbare-elektriciteit-op-zee

[2] Ocean energy heeft voor de langere termijn (ná 2030) een beperkte plek gekregen in MMIP 1, hernieuwbaar op zee: *"Voor de langere termijn (technologie beschikbaar na 2030) worden mogelijke doorbraken onderzocht zoals off-grid windparken, airborne wind, offshore zonne-energie en ocean-energy."*

[3] Binnen Missie F van de Kennis- en Innovatieagenda (KIA) voor het thema Landbouw, Water en Voedsel (LWV) is EuW in de missie opgenomen, te weten: *"In 2030 is energie uit water integraal onderdeel van het energie- en klimaatbeleid"*. In deze context ging het vooral om aquathermie en het stimuleren daarvan. Verder wil het Kabinet in het Rijksareaal ruimte blijven bieden aan innovatieve technieken om energie te winnen.

Nationaal niveau

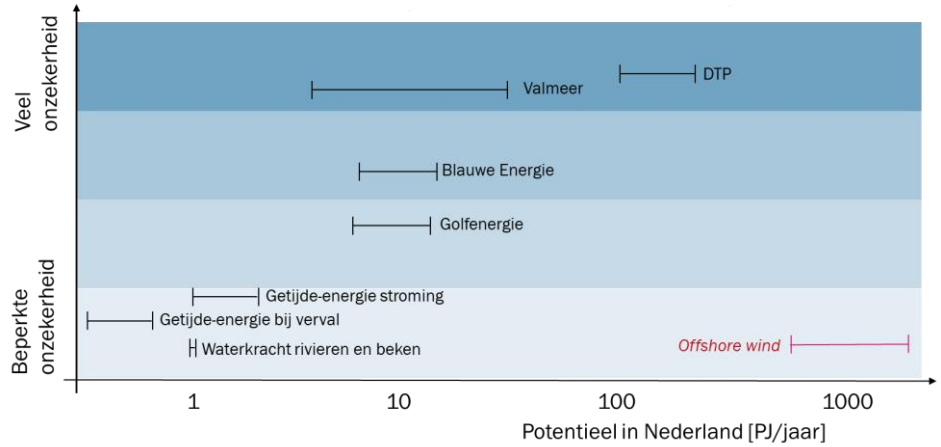
Om de energietransitie maatschappelijk draagbaar te houden zijn er enkele randvoorwaarden waar hernieuwbare elektriciteitsopwekkingsmethoden aan moeten voldoen. Zoals eerder aangegeven zijn twee uitgangspunten daarbij leidend in deze verkenning. Enerzijds is dat focus en massa; welke technieken kunnen een aanzienlijke bijdrage leveren aan de elektriciteitsmix in Nederland in 2030 of 2050. Anderzijds is dat kostenefficiëntie; welke technieken kunnen op kosten concurreren met andere hernieuwbare alternatieven om elektriciteit op te wekken in 2030 of 2050. Geen van de onderzochte technieken voldoet aan deze twee uitgangspunten tezamen.

Focus en massa

Er zijn drie technieken met een beperkt technisch energetisch potentieel, te weten waterkracht uit rivieren en beken, getijdenenergie met verval en getijdenenergie bij stroming. Deze technieken zouden in het licht van focus en massa, een te kleine bijdrage leveren aan de elektriciteitsmix in Nederland in 2030 of 2050. Wel zijn deze technieken nu al marktrijp en kunnen zij daarmee op regionaal niveau worden ingezet.

Voor golfenergie zijn de uitkomsten van studies niet eenduidig en is meer onderzoek nodig om een betrouwbare inschatting van het technische potentieel op de Noordzee te kunnen maken. Of golfenergie een aanzienlijke bijdrage kan leveren aan de elektriciteitsmix in Nederland in 2030 of 2050 is op dit moment daarmee niet duidelijk. De kosten zijn nu nog hoog waardoor het nog nergens in de wereld rendabel wordt toegepast en een kostendaling in de toekomst is onzeker.

Blauwe Energie (verschil in zoet/zout water), Dynamic Tidal Power (DTP, strekdam van 50 km loodrecht op de kust met turbines) en energieopslag in een valmeer hebben een relatief hoog technisch energetisch potentieel en zouden daarmee een aanzienlijke bijdrage kúnnen leveren aan de elektriciteitsmix in Nederland in 2030 of 2050. Zoals hierna wordt toegelicht blijken deze technieken echter tot fors hogere kosten van het energiesysteem te leiden, waarmee zij nu niet voldoen aan het uitgangspunt van kostenefficiëntie. Figuur 1 geeft bovenstaande grafisch weer.



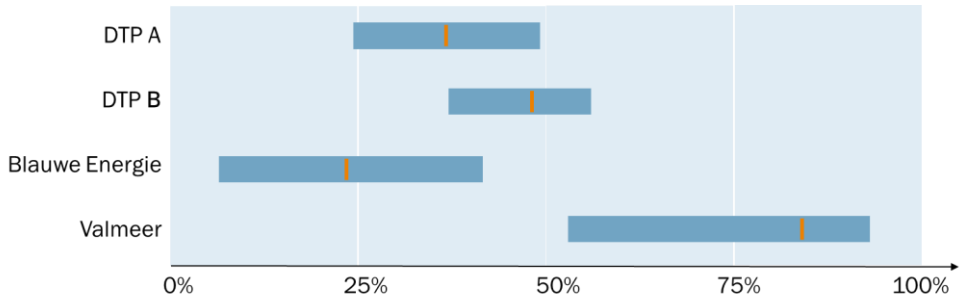
Figuur 1: Inschatting van de onzekerheid op basis van het onderzoek in fase 1 tegen het potentieel in Nederland op een logaritmische schaal. Ter vergelijking is offshore wind toegevoegd. OTEC heeft alleen potentieel in Caribisch deel van het Nederlands Koninkrijk en is daarom niet meegenomen.

Kostenefficiëntie
Voor alle technieken geldt dat de verwachting is dat de kosten ook op langere termijn niet lager zullen zijn dan wind op zee, hoewel er grote onzekerheid is in de kostenverwachtingen. Daarmee is geen van hen in staat om op kostenefficiëntere wijze ten opzichte van concurrerende hernieuwbare alternatieven elektriciteit op te wekken. Omdat Blauwe Energie, DTP en energieopslag in een valmeer wel een relatief hoog technisch potentieel hebben is voor deze technieken middels een scenarioanalyse met het COMPETES model onderzocht wat de gevolgen zouden zijn voor het energiesysteem als deze technieken toch een plek krijgen in de elektriciteitsmix. Een scenarioanalyse is een goede methode om op technologie-agnostische wijze een uitspraak te kunnen doen over de kosten-optimale inzet van verschillende technieken in een energiesysteem. In de scenario's rekent TNO met betrouwbare inschatting van de toekomstige kosten voor de verschillende technieken.

Er zijn scenario's gemaakt voor 2030 en 2050. Enerzijds gaat het om scenario's waarin het model vrij is om de meest kosten-optimale elektriciteitsmix te bepalen en het dus de keuze heeft om EuW technieken op te nemen in de elektriciteitsmix (referentiescenario's). Anderzijds gaat het om scenario's voor 2030 en 2050 waarin EuW technieken standaard tot hun maximale technisch haalbare energetische potentieel worden opgenomen in de elektriciteitsmix, ongeacht of dit tot een kosten-optimum leidt (EuW-scenario's). Voor zowel 2030 als 2050 geldt dat er onder de gebruikte aannamen in de referentiescenario's niet wordt gekozen om EuW op te nemen in de elektriciteitsmix.

In het EuW-scenario voor 2030 wordt ten opzichte van het referentiescenario netto meer elektriciteit geëxporteerd. De baten die deze export teweeg brengen wegen niet op tegen de extra kosten die nodig zijn om het elektriciteitssysteem uit te breiden. De kostenreducties die in 2030 nodig zijn om de EuW technieken in het COMPETES-model concurrerend te maken met andere vormen van hernieuwbare opwek variëren: 68% (DTP), 78% (energieopslag in een valmeer) en 79% (Blauwe Energie). Dit zijn kostenreducties die nodig zijn bovenop door TNO gehanteerde kostenaannamen voor 2030.

In het EuW-scenario voor 2050 wordt ten opzichte van het referentiescenario minder wind op zee opgesteld en wordt er netto meer elektriciteit geëxporteerd. De lagere kosten voor het aanleggen van minder wind op zee wegen niet op tegen de meerkosten van het aanleggen van voorzieningen voor EuW. Daarnaast wegen de totale baten die de extra export oplevert niet op tegen de kosten voor het uitbreiden van het energiesysteem. De kostenreducties die in 2050 nodig zijn om de EuW technieken in het COMPETES-model concurrerend te maken met andere vormen van hernieuwbare opwek variëren: 23% (Blauwe Energie), 36-47% (DTP) en 85% (energieopslag in een valmeer). Ook hier betreft het additionele kostenreducties bovenop reeds door TNO gehanteerde kostenaannamen voor 2050. In figuur 2 zijn deze additionele kostenreducties per technologie grafisch weergegeven.



*Figuur 2: Benodigde **additionele** kostenreductie voor de onderzochte EuW-opties in de 2050-case op basis van de COMPETES-berekeningen (fase 2). De **oranje lijn** geeft het percentage benodigde kostenreductie in de EuW-case met de standaard-aannames. De resultaten van gevoeligheids-analyses vallen binnen de blauwe balk. DTP A betreft net als DTP B een 50 km lange strekdam aan de kust, maar op een locatie met gunstigere getijdecondities.*

Om een gevoel te krijgen bij de ordegrootte van kosten dat gemoeid is bij de implementatie van EuW kunnen naast procentueel benodigde kostenreducties ook absolute meerkosten voor het energiesysteem worden gegeven. Er zijn drie kostencomponenten die dan in ogenschouw moeten worden genomen. Dit zijn 1) de vaste kosten voor uitbreiding van het vermogen, 2) de variabele operationele kosten (hoofdzakelijk als gevolg van internationale handel) en 3) de kosten voor uitbreiding van het net op zee[4]. In 2050 wegen in het EuW scenario ten opzichte van het referentiescenario de extra opbrengsten uit de export van elektriciteit (€2 mld.) én de kostenreductie door de kleinere uitbreiding van het net op zee (€0,8 mld. tot €1 mld.) uiteindelijk niet op tegen de hogere kosten voor het uitbreiden van het vermogen (€6 mld.).

Zoals aangegeven zijn de kostenaannamen van de EuW technieken onderhevig aan onzekerheden. Dat houdt in dat er grote bandbreedtes zijn in mogelijke kosten. Zelfs als de EuW kosten echter lager uitvallen dan aangenomen in het TNO-onderzoek, wat niet aannemelijk is, dan is het zeer onwaarschijnlijk dat een energiesysteem met EuW goedkoper is dan een energiesysteem zonder EuW. De meerkosten bedragen immers enkele miljarden per jaar.

Mitigatiepotentieel

Naast de bevinding dat de EuW technieken dure alternatieven zijn ten opzichte van wind op zee is het mitigatiepotentieel ook zeer beperkt. Het mitigatie-potentieel wordt enerzijds bepaald door de vermeden emissies die het gebruik van een techniek teweeg brengt door fossiele opwektechnieken te vervangen in het elektriciteitssysteem. Anderzijds wordt dit potentieel bepaald door de emissies die over de gehele levensduur plaatsvinden (de constructie, ingebruikname en de afbraak van de installaties).

Om met dat laatste te beginnen; de CO_2-emissies die over de levensduur van EuW-technologieën worden uitgestoten zijn ongeveer vergelijkbaar met die van andere duurzame elektriciteitstechnologieën. Uit het TNO onderzoek blijkt dat offshore windenergie een iets lagere bijdrage aan broeikasgasemissies over de levensduur levert. Het gebruik van beton en staal zorgt voor de grootste bijdrage

[4] De uitbreidingskosten van het binnenlandse energienet worden niet berekend door het COMPETES-model (andere systeemkosten zoals die voor elektriciteitsopslag, waterstofproductie en interconnectie met omringende landen zijn wel meegenomen). Omdat de kosten voor het net op zee wel relevant zijn (aangezien EuW vooral concurreert met Wind op Zee) zijn deze buiten het model om berekend en toegelicht in het TNO rapport. De vertaalslag procentuele kostenreducties naar absolute meerkosten gaat daarmee alleen op voor de vaste en variabele kostencomponenten.

aan broeikasgasemissies dat voor zowel offshore wind als voor EuW van toepassing is.

In de EuW scenario's voor 2030 wordt technisch verondersteld dat de EuW opties bovenop de bestaande en geplande hernieuwbare elektriciteit komen. Daardoor wordt minder elektriciteit geïmporteerd en wordt minder elektriciteit geproduceerd met gascentrales. Dit zorgt voor 3,4 Mton CO_2 emissiereductie (3% van de totale mitigatieopgave uit het Klimaatakkoord). Uit de passage hiervoor blijkt echter dat deze emissiereducties enkele miljarden per jaar extra kosten. Er zijn andere opties die goedkoper tot emissiereducties leiden. Voor 2050 drukt EuW wind op zee weg, waardoor er netto geen emissiereductie plaatsvindt, omdat het om twee technieken gaat die allebei emissieloos elektriciteit opwekken.

Flexibiliteitspotentieel
Zoals eerder aangegeven wordt er in de referentiescenario's niet voor energieopslag met een valmeer gekozen. Vraagsturing, internationale handel en het afschakelen van zon en wind (curtailment) zijn goedkopere methoden om met pieken en dalen in de productie van elektriciteit om te gaan. Het valmeer, zoals dat is meegenomen, draagt dus niet op een kostenefficiënte wijze bij aan de flexibiliteit van het elektriciteits-systeem. Ook is op het gebied van flexibiliteit naar de voordelen van Blauwe Energie en DTP gekeken (een regelmatig productiepatroon). Deze voordelen blijken niet tegen de hogere kosten op te wegen.

Mogelijke neveneffecten
EuW technieken kunnen, naast het leveren van een energetische bijdrage aan de elektriciteitsvoorziening, ook een impact hebben op de ecologie, kustbescherming, waterveiligheid, vaarroutes en andere functies van de Noordzee. Met name voor de grotere concepten zoals het valmeer en DTP (strekdam van circa 50 km loodrecht op de kust) kunnen deze effecten substantieel zijn vanwege hun omvang. Het TNO onderzoek heeft zich hoofdzakelijk gericht op de energetische bijdrage van EuW en neveneffecten zijn om die reden maar in beperkte mate door TNO onderzocht. Wel is gebleken dat er veel kennisleemtes zijn op dit gebied en locatiespecifiek onderzoek is hiervoor nodig.

Regionaal niveau

Ondanks het feit dat er op nationale schaal weinig potentie is van EuW technologie in de totale energiemix, kan EuW regionaal of lokaal wel een bijdrage leveren. De regio is hiervoor primair aan zet, eventueel gebruikmakend van de Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++) subsidie. Bij mogelijke EuW initiatieven kunnen regionale partijen een stimulerende rol spelen. In enkele RES'en wordt het al genoemd. In de RES van Zeeland wordt bijvoorbeeld ingezet op elektriciteit uit water in 2030 (1,8 PJ Blauwe Energie, 0,55 PJ getijdenenergie[5]).

Mondiaal niveau

Er is naast het literatuuronderzoek van TNO tevens een uitvraag gedaan naar de exportkansen voor EuW technieken voor Nederlandse bedrijven via onze 15 Innovatie Attachés (IA's). Verder heeft RVO een marktconsultatie uitgevoerd in samenwerking met DMEC. Hieruit blijkt dat er 12 landen zijn met een goede

[5] Opgemerkt moet worden dat een deel hiervan is voorzien op locaties die primair een andere functie dienen dan het opwekken van energie.

energetische potentie voor EuW en die dit als een kansrijke optie zien. Specifiek in deze landen liggen voor de Nederlandse sector op korte of langere termijn exportkansen. In de bijlage van de Kamerbrief EuW vindt u de samenvatting van de IA uitvraag aangevuld met input van DMEC.

Visvriendelijke turbines, Blauwe Energie, getijdenenergie voor lage stromings-snelheden en golfenergieconverters zijn technieken met exportkansen. Daarnaast kan de Nederlandse waterbouwsector profiteren als er mondiaal grootschalige uitrol van EuW-technologie plaatsvindt. De markt is echter momenteel nog relatief klein, zeker vergeleken met andere hernieuwbare energieopties. Verder zijn er op bepaalde gebieden buitenlandse concurrenten met een goede uitgangspositie.

De marktverkenning onder ondernemers en branchespecialisten[6] uit de sector bevestigt het beeld dat er exportkansen zijn in verschillende landen. Om deze (export)kansen te ondersteunen gebruikt de sector diverse ondersteuningsmogelijkheden. Uit de marktconsultatie zijn geen inzichten gekomen dat er behoefte is aan nieuwe programma's. Er is wel de suggestie gedaan voor exportkansen om EuW technieken waar mogelijk in het buitenland te integreren in grotere projecten waarbij bijvoorbeeld waterveiligheid ook een rol heeft. Tot slot is gebleken dat samenwerking met andere Europese partners de kansen vergroot voor zowel export als voor het binnenhalen van Europese innovatiesubsidies in internationale consortia.

Tijdens de marktverkenning is gebleken dat er genoeg mogelijkheden zijn binnen het huidige instrumentarium waar ondernemers gebruik van kunnen maken. Wel is meer bekendheid van het bestaande instrumentarium wenselijk om zo een groter deel van de sector te kunnen ondersteunen.

Doorvertaling naar beleid

Hierboven is uiteen gezet wat de conclusies zijn op basis van de huidige inzichten van het TNO rapport enerzijds en van het onderzoek naar de internationale kansen voor Nederlandse ondernemers binnen de EuW sector anderzijds. Hieronder wordt de doorvertaling van deze conclusies naar beleid uiteengezet. Dit wordt gedaan voor het Rijk, de regio en export tezamen. Voor de twee laatstgenoemden volgt een uitgebreidere toelichting verderop.

Nationaal

Aan de hand van het TNO rapport, en het onderzoek dat is gedaan naar de exportkansen, zijn de volgende conclusies getrokken:

1) Het energetische potentieel van kleinschalige EuW technieken in de totale energiemix is te klein om op nationaal niveau bij te kunnen dragen aan de energietransitie.
2) De kosten zijn dermate hoog voor zowel kleinschalige als grootschalige EuW technieken t.o.v. andere hernieuwbare opties, dat dit niet aansluit bij onze kostenefficiënte aanpak; de transitie haalbaar en betaalbaar houden.
3) Ook is niet te verwachten dat kosten snel en wezenlijk kunnen dalen om wel kostenefficiënt te worden.
4) Door de matige geografische en oceanografische condities in Nederland ten opzichte van het buitenland, is het energetische potentieel in het buitenland gunstiger, waardoor Nederland géén optimale locatie vormt voor showcases

[6] Netherlands Water Partnership (NWP) en Branchevereniging voor de Nederlandse Toeleveranciers in de Offshore Energie Industrie (IRO).

'op ware grootte' om de werking van EuW met een gezonde businesscase aan te kunnen tonen.

5) Vanuit het Rijk is op basis van de huidige inzichten geen reden voor heroverweging van onze beleidsinzet op EuW en benodigde aanpassing van de innovatie-inzet.
6) Wel worden uit het TNO onderzoek een aantal kennisleemtes voor EuW technieken gesignaleerd die op nationaal niveau een interessante bijdrage zouden kunnen leveren, míts deze technieken ook een forse kostendaling kunnen laten zien om de transitie betaalbaar te houden en er meer duidelijkheid is op het gebied van inpasbaarheid, neveneffecten en maatschappelijke aspecten. Inzet van middelen voor de energietransitie zal primair plaatsvinden op nader energetisch benodigd onderzoek.
7) Vanuit de verantwoordelijkheden van IenW wordt altijd gekeken naar maatwerk en is er de mogelijkheid om te onderzoeken of combinaties te maken zijn van EuW met opgaven die er al liggen (meekoppelkansen). Werk met werk kan kostenverlagend zijn. De inzet hierbij is om integraal te kijken naar de relevante maatschappelijke opgaven, zoals bij het Kennisprogramma Zeespiegelstijging en de vervangingsopgave van 'natte kunstwerken'. Deze integrale analyse vindt plaats in de duurzaamheidstoets voor dit soort infrastructurele werken en opgaven. De minister van IenW zal waar nodig andere ministeries betrekken. IenW zal niet investeren in ontwikkeling van EuW technieken, tenzij het helpt de eigen doelen te bereiken.
8) Op regionaal niveau zijn middels de RES'en kansen om een bijdrage te leveren aan de regionale energiemix.
9) Er zijn wel degelijk kansen voor de Nederlandse EuW sector om in het buitenland bepaalde technologieën uit te rollen. Voor die kansen is reeds voldoende ondersteuning beschikbaar.
10) Het schort wel aan bekendheid van alle mogelijke ondersteuningsmiddelen om deze kansen te pakken.

Concreet betekent dit het volgende:

a) Er komt geen aanpassing van de EuW inzet op Rijksniveau. De IKIA en de MMIP's behoeven volgens de huidige inzichten geen heroverweging op dit punt. Op basis van de huidige inzichten is het voornemen om de energie-innovatieregelingen verder in lijn te brengen met de MMIP's en het beleid gericht op focus, massa en kostenefficiëntie. Dit zou aansluiten bij de huidige praktijk waarin zichtbaar is dat EuW innovaties niet als erg kansrijk worden beoordeeld binnen de energie-innovatieregelingen en inperking duidelijkheid aan de voorkant biedt. Op korte termijn worden geen wijzigingen doorgevoerd.
b) TNO signaleert dat er voor bepaalde EuW technieken die nationaal interessant zouden kunnen zijn een aantal kennislacunes zijn, die eerst nader onderzocht zou moeten worden. Het Rijk zal in nader overleg treden met de kennisinstellingen en de Topconsortia voor Kennis & Innovatie aan de hand van een aantal criteria[7] over wat er nodig is om deze kennislacunes in te vullen. Daarbij is het belangrijk dat de sector ook zelf haar verantwoordelijkheid neemt om de kennisbasis verder uit te breiden.
c) Er vindt conform planning per 2024 een herijking plaats van de IKIA en de MMIP's. Idealiter zijn de uitkomsten van nader onderzoek medio 2023 bekend, zodat ze mee kunnen lopen in de herijking. Afhankelijk van de uitkomsten kan dit onder meer een inperking betekenen van de Demonstratie

[7] Insteek voor criteria is dat de EuW technologie kostenefficiënt zal moeten kunnen bijdragen aan de nationale opgave. Verdere invulling aan de criteria zal worden gegeven in overleg met kennisinstellingen en de TKI's.

Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+)[8] energie-innovatieregeling om conform missiegedreven innovatie meer focus en massa te creëren.

d) Binnen de nationale energie-innovatieregeling Hernieuwbare Energietransitie (HER+) wordt EuW gefaciliteerd zolang deze voor de SDE++ in aanmerking komt. De sector kan tevens gebruik maken van andere generieke innovatieregelingen.
e) Er wordt niet apart ingezet op showcases voorbij de onderzoeksfases in Nederland als dat niet te faciliteren valt via een aanvraag binnen de beschikbare (energie-) innovatie/subsidieregelingen. Het Rijk blijft aangesloten bij de gesprekken omtrent reeds ingezette trajecten zoals het onderzoek naar eventuele getijdenenergie in de Brouwersdam (Grevelingen) en het Tidal Technology Center (Flakkeese Spuisluis).

Samenvattend, aangezien EuW volgens de huidige inzichten zowel nu als in de toekomst niet kansrijk wordt gezien voor de nationale opgave, behoeven de IKIA en MMIP's op dit moment geen heroverweging toegespitst op EuW. Wel is een aantal onderzoeksvragen door TNO geadresseerd geënt op het nationale domein die, bij beantwoording, mogelijk tot andere inzichten kúnnen leiden[9]. In nader overleg met de kennisinstellingen en TKI's zal bezien worden hoe deze vragen te adresseren. Het Kabinet zal de kennisinstellingen en de TKI's echter niet actief aansturen op het onderzoeken van overige, niet door TNO geadresseerde, kennisleemtes. Het is met name aan de sector zelf en aan de kennisinstellingen om waar wenselijk en mogelijk in gezamenlijkheid de kennisbasis verder uit te breiden. Voor verder academisch onderzoek zijn mogelijkheden met gebruik van financiering vanuit NWO (bijvoorbeeld vanuit de Nationale Wetenschaps Agenda), met PPS toeslag vanuit de Topsector Water of meer toegepast onderzoek met middelen uit Brussel.

Regionaal

In het Klimaatakkoord zijn aparte afspraken gemaakt voor grootschalige opwekking met zon en wind (35 TWh) en opwekking via kleinschalige opties en overige opties (zoals EuW). EuW telt net als zon op daken mee voor de eigen doelstelling van de RES'en[10]. Daarmee kan het een bijdrage leveren aan de verduurzaming van de regio.

Om EuW te plaatsen in Rijkswater is een watervergunning van Rijkswaterstaat of het waterschap nodig en in de meeste gevallen een omgevingsvergunning. De gemeente is voor dit laatste het bevoegd gezag, tenzij het een systeem van grote omvang is (meer dan 50 MW) en de Rijkscoördinatie-regeling van toepassing is. Dan is het Rijk het bevoegd gezag en daarmee verantwoordelijk voor de ruimtelijke inpassing. Voor alle wateren gelden daarbij de verplichtingen op grond van Europese kaders. De Kaderrichtlijn Water heeft onder meer betrekking op behoud of herstel van de natuurlijke kenmerken wat betreft stroming en morfologie en voor het bereiken van een goede ecologische toestand voor vissen. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met de Aalverordening. Wateren

[8] De DEI+ is gericht op het ondersteunen van pilot- en demonstratieprojecten die bijdragen aan het kosteneffectief reduceren van CO2-emissies in 2030. Ervaringscijfers DEI+ en voorlopers laten zien dat slechts 3 projecten gehonoreerd zijn waarvan 1 nog loopt (van ongeveer de laatste 7 jaren).
[9] Tevens geeft deze kamerbrief invulling aan de motie van de leden Dik-Faber en Jetten d.d. 14 december 2017, 34775-XIII-103: *verzoekt de regering, actief bij te dragen aan het realiseren van het pilotproject Blue Energy*. Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (XIII), de begrotingsstaten van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en het Diergezondheidsfonds (F) voor het jaar 2018; Nr. 103. Vastgesteld 14 december 2017. Met het TNO onderzoek is gebleken dat Blauwe Energie met de huidige inzichten nationaal niet kostenefficiënt bij kan dragen aan de energietransitie. Echter, gezien de geconstateerde kennisleemte zal Blauwe Energie ook besproken worden in dit traject met kennisinstellingen en TKI's.
[10] De geproduceerde elektriciteit telt niet mee bij de 35 TWh doelstelling die in het Klimaatakkoord is vastgesteld.

die tevens zijn aangewezen als Natura 2000-gebied kennen een extra beschermingsregime. Daar kan een natuurvergunning en/of een passende beoordeling van Gedeputeerde Staten van de provincie nodig zijn. Dit is het geval als het EuW systeem de kwaliteit van de natuurlijke habitat van soorten kan verslechteren of een verstorend effect kan hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Toename van het gebruik van het water voor winning van energie kan andere (gebruiks)functies tegenwerken. De afweging of de functie 'energie' ingepast kan worden bij of in het betreffende water is een primaire taak van de betreffende waterbeheerders. Overigens hebben de waterschappen veel potentie om energie op te wekken met bijvoorbeeld biogas en aquathermie.

Het Klimaatakkoord vermeldt dat Rijksareaal kan worden ingezet voor de energietransitie en voor het vastleggen van koolstof. Dit kan bij de opstelling van de RES'en mogelijk een rol spelen, waarbij dan eventueel de duurzame energiedoelstelling voor een deel op het Rijksareaal kan worden gerealiseerd. Mogelijk zijn er koppelkansen bij uitvoeringsprojecten, zoals bij een vervangingsopgave. Het initiatief voor het koppelen van EuW aan een uitvoeringsproject kan zowel bij het Rijk als bij partijen in de regio liggen. De afweging of er meegekoppeld kan worden, blijft bij de verantwoordelijke waterbeheerder liggen. De waterschappen bekijken vanuit diezelfde verantwoordelijkheden hoe toepassing van EuW mogelijk is in de regionale wateren.

Mondiaal

Europese ontwikkelingen

Om ons heen zijn op Europees niveau ontwikkelingen ten faveure van EuW. Te denken valt met name aan de EU Strategy on Offshore Renewable Energy (oftewel de Renewable Offshore Strategy), onderdeel van de Green Deal. De strategie[11], door de Europese Commissie gepresenteerd op 19 november 2020, heeft als doel Europese offshore hernieuwbare energie in de vijf zeebekkens te verhogen. Ook geeft de Commissie aan met lidstaten en regio's te willen gaan samenwerken om op een gecoördineerde manier gebruik te kunnen maken van de beschikbare subsidies voor EuW technologieën. De strategie[12] geeft een impuls aan de verdere ontwikkeling van de markt. De Nederlandse partijen verwachten dat de wereldwijde markt substantieel kan zijn en zouden van deze ontwikkeling kunnen profiteren.

Er liggen hier dan ook kansen voor de Nederlandse EuW sector om middels internationale consortia in te schrijven op verschillende calls die via Horizon Europe, Innovation Fund, InvestEU en Connecting Europe Facility (CEF) gesubsidieerd kunnen worden. Deze consortiavorming wordt dan ook aangemoedigd. Samenwerking in Europees verband kan voor Nederlandse bedrijven een springplank zijn in de verdere ontwikkeling van de sector, ook met oog op export. Met de bestaande generieke regelingen en andere vormen van ondersteuning vanuit RVO zal hulp hierbij, zoals dat nu reeds het geval is, blijven bestaan. Om maximaal gebruik te kunnen maken van de Europese middelen, zal RVO gevraagd worden om met DMEC uit te werken hoe de bestaande nationale middelen en generieke regelingen optimaal ingezet kunnen worden. Nationale cofinanciering is overigens over het algemeen geen voorwaarde voor het ontsluiten van Europese gelden. Uitzondering hierop is het Clean Energy Transition-partnerschap.

[11] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1606899180542&uri=CELEX%3A52020DC0741

[12] De Commissie wil de hoeveelheid mariene energie, zoals energie uit getijden en golfslag, verhogen naar 1 GW in 2030 en heeft een visie van 40 GW voor 2050.

De Europese Commissie ziet verder de uitdaging van het ruimtegebruik op zee. Zij wil middels deze strategie samenwerking stimuleren op het gebied van ruimtelijke planning en meervoudig gebruik van de ruimte op zee. Vanuit het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit wordt samen met RVO reeds samengewerkt in een Community of Practice waarin naar allerlei vormen van medegebruik wordt gekeken. In dat programma wordt nagedacht over innovaties en experimenteergelegenheden waar het zou kunnen gaan om onderwaterturbines en kabels, onderwatervliegers, golfenergie, of drijvers (met vliegwiel en generator). Of dit een optie is binnen windparken hangt enerzijds af van de kaders voor medegebruik en de gebiedspaspoorten (waar IenW, het ministerie van Binnenlandse Zaken en EZK gezamenlijk verantwoordelijk voor zijn), en de vraag wanneer deze vormen van energieopwekking tot ontwikkeling komen en anderzijds of zij te combineren zijn met de geplande windparken en netten. Over het algemeen zijn andere opwekmethoden duurder en moeten zij gebruik maken van de elektrische infrastructuur op zee. Hier is vrijwel geen ruimte voor, zonder dat dit ten koste zou gaan van de businesscase van windparken. EZK is betrokken waar relevant, faciliteert (innovatieve) ontwikkelingen en neemt waar mogelijk en zinvol barrières weg voor verdere ontwikkeling. Daarbij zijn de afspraken in het Noordzeeakkoord leidend.

Een multifunctionele aanpak kan export-bevorderend werken. Nederland staat tenslotte bekend om haar oplossingen ten aanzien van waterproblematiek en haar integrale benadering. Het is aan de sector om met initiatieven te komen, waarbij de sector gebruik kan maken van de RVO ondersteuning voor exportbevordering. Bij opgaven van IenW, waarbij ingrepen in de fysieke leefomgeving aan de orde zijn, zal IenW vanuit een duurzaamheidstoets ook onderzoeken of er meekoppelkansen met energie en andere opgaven zijn.

<u>Ondersteuning van export</u>
Uit de mondiale analyse is gebleken dat enkele grote landen met een goed energetisch potentieel EuW hebben opgenomen in hun nationaal beleid. In met name in deze landen liggen de exportkansen op korte of langere termijn voor Nederlandse bedrijven. De sector wordt aangemoedigd om zich met name op deze landen te richten en daar de mogelijke ondersteuning vanuit RVO bij te benutten. Zoals is aangegeven in de Kamerbrief[13] "Internationaal financieren in perspectief: kansen pakken, resultaten boeken" van 14 februari 2019 van de Minister voor Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking, versterkt het kabinet de inzet op de positionering van Nederlandse bedrijven in de duurzame energie-sector en CO_2-arme industrie in het buitenland. Dit impliceert dat er binnen het financieringsinstrumentarium voor buitenlandse handel en ontwikkelings-samenwerking zeker ook aandacht kan zijn voor EuW technologieën.

De sector maakt reeds gebruik van het financieringsinstrumentarium en andere ondersteuningsmogelijkheden die het ministerie van Buitenlandse Zaken (BZ) en RVO bieden. Uit overleg met BZ en RVO, en uit de marktconsultatie is gebleken dat deze mogelijkheden voldoende ondersteuning kunnen bieden voor de Nederlandse EuW sector om de exportkansen te verzilveren. Het gaat dan om de regelingen zoals Dutch Good Growth Fund (DGGF), Exportkredietverzekering, Demonstratieprojecten, Haalbaarheidsstudies en Investeringsvoorbereidings-projecten (DHI), Dutch Trade and Investment Fund (DTIF), ondersteuning bij handelsmissies, zakenpartners-scan, ondersteuning vanuit de ambassades (waar bijvoorbeeld recentelijk Tidal Bridge goede ervaring mee heeft opgedaan in Indonesië), ondersteuning bij Europese subsidieaanvragen en Netherlands

[13] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/02/14/kamerbrief-internationaal-financieren-in-perspectief-kansen-pakken-resultaten-boeken

Business Support Offices (NBSO)-netwerk. Wel is duidelijk dat deze mogelijkheden beter onder de aandacht gebracht zouden kunnen worden bij de sector. Hiervoor zal RVO gevraagd worden om meer bekendheid te geven aan deze bestaande programma's. Ook kan het IA-netwerk, waar opportuun, verder ingezet worden mocht daar vraag naar zijn en kan, waar relevant, ook gebruik gemaakt worden van het generieke instrumentarium.

De generieke middelen zoals de fiscale innovatieregeling Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO), Innovatiekrediet, MIT-regeling, regionale fondsen en de PPS-toeslagregeling voor de onderwerpen genoemd in de KIA van Landbouw, Water en Voedsel, bieden voldoende mogelijkheden voor de sector ter ondersteuning. Samengevat, het financieringsinstrumentarium en andere ondersteuningsmogelijkheden van BZ en RVO, de generieke middelen en de Europese gelden geven de sector genoeg opties om de regionale en exportkansen op te kunnen pakken.

Showcases

Voor bedrijven is het belangrijk om hun producten en oplossingen te kunnen laten zien. Door de matige geografische en oceanografische condities in Nederland is het energetische potentieel in het buitenland gunstiger. Hierdoor vormt Nederland géén optimale locatie voor showcases om de werking van EuW met een gezonde businesscase aan te kunnen tonen. TNO geeft aan dat ondersteunen van demonstratieprojecten buiten Nederlandse wateren de ontwikkeling van de sector ook goed kan ondersteunen. Er zijn mogelijkheden voor de sector voor het realiseren van showcases in het buitenland, waar zij ondersteuning bij kan krijgen via generieke regelingen zoals de hierboven genoemde DHI en handelsmissies ondersteuning. Een andere goedkopere optie voor showcases in Nederland, is de realisatie van een virtueel demonstratieproject, een zogenaamde digitale twin. Vanuit Topsector Water en Maritiem (TSWM) is het voornemen om te bezien of er behoefte is aan deze optie en zo ja hoe die dan aan te vliegen.

Afsluitend

Voor het behalen van onze energiedoelstellingen is een breed palet van maatregelen nodig. Zowel voor de snelle uitrol van hernieuwbare elektriciteit, als innovatie om veelbelovende technieken goedkoper te maken. Vanwege de urgentie van de energietransitie en de noodzaak om de kosten van de transitie betaalbaar te houden, moeten er echter keuzes gemaakt worden. Daarbij wil het Kabinet in blijven zetten op betaalbare en kansrijke bronnen. EuW blijkt met de huidige inzichten niet aan de uitgangspunten van focus en massa en kostenefficiëntie te voldoen. Extra inzetten op EuW zou op basis van de huidige inzichten de transitie fors duurder maken. Met de kennisinstellingen en de TKI's wordt echter nog gekeken hoe kennislacunes geënt op het nationale domein aan de hand van bepaalde criteria ingevuld kunnen worden om bij de herijking van de IKIA/MMIP's in 2023 een meer compleet beeld te kunnen vormen.

Internationaal liggen er economische kansen voor de EuW sector. Het Rijk biedt reeds ondersteuningsmogelijkheden aan de sector om zich internationaal te ontplooien. Er zal inzet komen om de route naar bestaand instrumentarium voor ondernemers meer zichtbaar te maken en daarmee de kansen voor Nederlandse bedrijven verder te versterken.