

HOOGLEERAAR AD VAN WIJK OVER
DE WATERSTOFECONOMIE

'WATERSTOF IS DE MISSING LINK'

Waterstof. We kunnen er onze huizen mee verwarmen, auto's op laten rijden, elektriciteit mee opwekken en we kunnen het gebruiken als grondstof in fabrieken. We maken het uit zon of wind en water. En het belangrijkste voordeel: het restproduct is geen CO₂, maar zuiver water. Expert, pionier én onvermoeibaar pleitbezorger Ad van Wijk over de H van H₂O.

Zeg je Ad van Wijk, zeg je waterstof. Van Wijk is het gezicht van de beweging die Nederland naar de waterstofeconomie wil brengen. Als voormalig duurzame energie-ondernemer, als wetenschapper en als hoogleraar Future Energy Systems aan de Technische Universiteit Delft houdt hij zich al zijn hele werkzame leven bezig met de energie van de toekomst. Of eigenlijk begon dat al eerder, vertelt hij. "Ik ben opgegroeid op een boerderij, en daar leefde je met de natuur en de seizoenen. Als kind had ik dus al het besef dat wij mensen gebruik kunnen maken van zon en wind. Toen ik studeerde, in de jaren zeventig, brak de eerste energiecrisis uit. Lubbers, destijds minister van Economische Zaken in het kabinet-Den Uyl, sprak zich uit voor kernenergie en kerncentrales in Nederland. Dat vond ik al meteen geen goed idee. Zon en wind zijn een veel beter alternatief, dacht ik." Monter: "Mijn missie is: een duurzame energievoorziening voor iedereen. En dat ga ik nog bereiken in mijn leven."

Van Wijk is een goede verteller. Hij is in staat om complexe materie inzichtelijk en aanstekelijk over het voetlicht te brengen. De overgang naar duurzame energie bestaat uit drie stadia, doceert hij. "In het eerste stadium vond de technologieontwikkeling plaats. >



Het moest technisch mogelijk worden om energie op te wekken uit bijvoorbeeld zon en wind. In het tweede stadium werd zonne- en windenergie geïntroduceerd in het fossiele energiesysteem. En nu zijn we aanbeland in het derde stadium, waarin we volledig duurzaam willen worden. Opslag, transport en de flexibele inzet van duurzame energie worden de centrale thema's. En waterstof vormt hierbij de *missing link*."

TRANSPORT EN OPSLAG

Het vertrekpunt van het betoog van Van Wijk is dat het steeds goedkoper wordt om elektriciteit op te wekken met zon en wind. "In Saoedi-Arabië sleepte een consortium onlangs een aanbesteding voor een zonnepark in de wacht tegen een kostprijs van 1,79 dollarcent per kWh. Dit is twee keer zo goedkoop als kolenstroom! Dit proces is overal ter wereld gaande, ook voor windenergie. Punt is wel dat dit alleen geldt voor plekken waar het heel hard waait, of waar de zon heel hard schijnt: de zee en de woestijn. Maar daar wonen geen mensen."

De grote vraag is dus hoe we die duurzame energie krijgen van de plekken waar zij is opgewekt naar de plaats waar we haar nodig hebben. Hier verschijnt het waterstof, een gas waarvan water de belangrijkste grondstof is, op het toneel. Waterstof is hét transportmiddel voor schone energie, stelt Van Wijk. "De met zon en wind opgewekte stroom zetten we om in waterstof. Dat gebeurt via elektrolyse, waarbij je water met behulp van elektriciteit splitst in H₂ (waterstof) en O₂ (zuurstof). Vervolgens kunnen we de waterstof over de hele wereld vervoeren in gaspijpleidingen of per schip. Een deel van die waterstof gebruiken we rechtstreeks als brandstof voor de industrie, woningen en auto's; een ander deel zetten we weer om in stroom via omgekeerde elektrolyse, in een brandstofcel. Dan maak je van waterstof met zuurstof uit de lucht weer elektriciteit."

Ook bij de opslag van zonne- en windenergie is waterstof onmisbaar. Deze vormen van energie hebben immers één belangrijk nadeel: soms is er te veel en soms is er te weinig. De aanvoer is grillig en houdt geen gelijke tred met de behoefte aan energie. Als zon en wind onze 'hoofdenergiebronnen' moeten worden, is het dus cruciaal dat we overtollige schone energie kunnen bewaren voor tijden van schaarste. "Zoals we net zagen, fungeert waterstof als drager van zonne- en windenergie. Het mooie is dat we waterstof ook kunnen opslaan. Dat kan in de bestaande ondergrondse zoutkoepels, waarin momenteel aardgas wordt opgeslagen."

DELTAPLAN

Samen met de Noordelijke Innovation Board, een samenwerkingsverband van ondernemers, onderwijsinstellingen en overheden in de drie noordelijke provincies, heeft Van Wijk een deltaplan ontwikkeld om van Nederland een waterstofeconomie te maken. Het zwaartepunt van deze plannen ligt, niet verrassend, in het noorden van ons land. In het gebied boven de Waddeneilanden, de Duitse Bocht, moeten grote windmolenparken komen. "De Noordzee is dé energie-asset van ons land, daar waait het relatief hard." Daarnaast is het idee om midden in de Noordzee een kunstmatig eiland te bouwen, met een elektrolysefabriek. Zulke fabrieken moeten er ook komen in de Eemshaven bij Delfzijl. De totale investeringskosten voor een groene waterstofeconomie schat de Noordelijke Innovation Board tot 2030 op 20 tot 25 miljard euro.

Wie gaat dat betalen?

"Het bedrijfsleven is bereid om te investeren als waterstof een rendabel, concurrerend alternatief wordt voor kolen en gas. Het is wel belangrijk om ons te realiseren dat fossiele

'De waterstof-economie wordt een samenwerking tussen de energie- en watersector'

brandstoffen eigenlijk niet meer ons referentiepunt zijn. Iedereen is het er immers over eens dat we af moeten van de uitstoot van CO₂. Waterstof moet dus concurrerend zijn ten opzichte van aardwarmte of elektriciteit – en in mijn optiek wordt het dat ook. Hierbij gaat het niet alleen om de productiekosten, maar om de kosten van de hele keten van productie, transport, opslag en gebruik.

Gasunie en TenneT zijn al bezig om dat kunstmatig eiland te ontwikkelen. De stroom die daar in waterstof wordt omgezet, kan via de bestaande gaspijpleidingen aan land worden gebracht. Dat is veel goedkoper dan met elektriciteitskabels. Stel dat het eiland 200 kilometer uit de kust komt te liggen. Dan zou de aanleg van een nieuwe 1.000 MW elektriciteitskabel zo'n 1 miljard euro kosten. Hergebruik en aanpassing van de bestaande pijpleidingen daarentegen kost in verhouding misschien 5 of 10 miljoen. De Noordzee ligt vol met gaspijpleidingen, en ook in de Eemshaven ligt al een groot gasnet naar de rest van Nederland en Europa. Zo kunnen we de waterstof vanuit het noorden naar de gebruikers krijgen."

Bij de omzetting van zonne- en windenergie naar waterstof verlies je toch een fors deel van energie?

"Zo'n 20 tot 30 procent gaat inderdaad verloren. Maar dat is geen probleem, want dan wekken we toch gewoon wat meer energie op? Als we 10 procent van Australië volzetten met zonneparken, produceren we alle energie van de wereld. Nogmaals: het gaat om de kosten in de keten als geheel, en transport en opslag van waterstof zijn veel goedkoper dan van duurzame alternatieven."

NIEUWE OLIE EN GAS

Waterstof wordt het nieuwe olie en gas, aldus Van Wijk. Met als belangrijkste voordeel: de verbranding levert geen CO₂ op, maar zuiver water. De eerste, meest voor de hand liggende bestemming is de chemische industrie. De Nederlandse industrie gebruikt nu al jaarlijks 800.000 tot 1 miljoen ton waterstof, als grondstof en om stroom mee op te wekken. De huidige grijze waterstof, die is gemaakt van aardgas, kan worden vervangen door groene waterstof. Een andere toepassing van waterstof is in auto's. In zulke auto's wordt de waterstof met zuurstof in een brandstofcel omgezet in water, waarbij elektriciteit wordt geproduceerd die de elektromotor aandrijft. "Alle grote automerken hebben al modellen ontwikkeld die op waterstof rijden."

Verder kunnen we woningen verwarmen met waterstof. "Hiervoor kunnen we de bestaande gasinfrastructuur gebruiken. We moeten dan alleen wat kleine aanpassingen doen aan de oude, metalen en kunststof gasleidingen en de branders van de cv-ketels."

De baas van Tesla, dat niet alleen elektrische auto's produceert maar ook thuisbatterijen om overtollige zonne-energie op te slaan, zegt: ik geloof niet in waterstof.

"Elon Musk van Tesla woont in Californië, dat op



'De Noordzee is dé energie-asset van ons land'

dezelfde hoogte ligt als de Sahara. Een zonnepaneel op het dak levert daar misschien wel drie keer zoveel energie als bij ons. En ook in de winter produceert dat paneel voldoende. Dus daar gaat het alleen om dag- en nachtopslag – 's avonds tv kijken met overdag opgewekte stroom – en dat kan met zo'n batterij. Maar het wordt een ander verhaal als je de wisseling van seizoenen moet opvangen – zoals in minder zonnige oorden – en het overschot grootschalig wilt opslaan. In één zoutkoepel past 6.000 ton waterstof. Dat is het equivalent van 17 miljoen Tesla powerwalls, die 5000 tot 6000 euro per stuk kosten. Dat zijn dus miljarden euro's – en de zoutkoepel is gratis."

Wat moet er nu als eerste gebeuren?

"Tot 2030 moeten we windmolenparken bouwen die 25.000 tot 30.000 megawatt windenergie kunnen >

opwekken. Dat zijn 2500 tot 3000 windturbines, ofwel één turbine per dag gedurende 8 jaar. Dat is haalbaar. Als je deze hoeveelheid windenergie omzet in waterstof, ontstaat het equivalent van 10 miljard kuub gas. Op dit moment pompen we jaarlijks 22 miljard kuub gas op in Slochteren. Dat kan je dus terugbrengen tot 12 miljard kuub – en dat zou ik het liefst voor 2030 hebben gerealiseerd.”

Wie neemt het voortouw?

“De overheid en het bedrijfsleven. Niemand kan het alleen, hoe groot een bedrijf ook is. Als jij een elektrolyser bouwt, moet er ook een pijpleiding zijn, en in de industrie moet vraag zijn naar groene waterstof. Willen we waterstof gaan gebruiken om onze huizen te verwarmen, dan moet er een ombouwprogramma komen, van huis tot huis, dat wordt geregisseerd door de overheid. Net als toen Nederland in de jaren zestig werd aangesloten op Gronings gas. De overheid moet ook de relevante wet- en regelgeving aanpassen. In de Gaswet staat bijvoorbeeld dat er in de gaspijpleidingen geen waterstof mag worden vervoerd. En is het omzetten van elektriciteit naar waterstof productie of conversie? In het eerste geval mogen de infrastructuurbedrijven van de overheid dat niet doen. Maar het gaat hier natuurlijk wel om de leveringszekerheid en betrouwbaarheid van de energievoorziening, en de vraag is of je dat moet overlaten aan de vrije markt.”

En de watersector? Kan die een bijdrage leveren?

“Absoluut! De waterstofeconomie wordt een samenwerking tussen de energie- en watersector. Dit zijn nu nog twee aparte werelden, maar eigenlijk is het een logische symbiose. Met waterstof als verbindend element, als drager van schone energie en schoon water. Zo gaat de watersector het demiwater maken en leveren dat nodig is voor de elektrolyse. Er is ook een rol voor de drinkwatersector. Kijk naar de waterstofauto. Zo’n auto heeft na 100 kilometer ongeveer 1 kilo waterstof verbruikt. Daarmee produceert de auto zo’n 9 liter schoon water. Voeg daaraan nog een aantal zouten en mineralen toe en je hebt de dagelijkse hoeveelheid drinkwater voor 3 personen. De waterstofauto is dus niet alleen een vervoersmiddel, maar ook waterleverancier – en dat is in grote delen van de wereld hard nodig.”

Op welke termijn is de waterstofeconomie een feit?

“In ons oorspronkelijke plan wilden we tot 2030 4.000 megawatt extra windparken bouwen, waarvan we 1.000 megawatt wilden omzetten via elektrolyse. Als investeringskosten voor de elektrolyse namen we toen 600 euro per kilowatt aan. Inmiddels zijn we nog geen jaar verder en liggen de kaarten heel anders. Zo is het moment nu

aangebrouwen dat windmolens op zee zonder subsidie elektriciteit kunnen opwekken. Dat komt doordat de technieken beter en goedkoper zijn geworden en doordat bedrijven vol inzetten op schaalgrootte – ze willen bijvoorbeeld permanent gebruikmaken van het speciale schip dat ze hiervoor hebben laten bouwen en de gespecialiseerde mensen die ze in vaste dienst hebben. Iets anders is dat het geld goedkoper is geworden: banken en pensioenfondsen lenen tegenwoordig graag geld aan dit soort projecten, omdat de risico’s veel kleiner zijn geworden.

Elektrolyse is ook gigantisch in prijs gedaald. Twee jaar geleden kostte dit 2.000 euro per kilowatt; vorig jaar juni kondigde het Noorse bedrijf NEL aan een grote elektrolysefabriek te gaan bouwen voor 400 euro per kilowatt. Ook dat komt door de opschaling. Tot slot brengt de aardbevingsproblematiek in Groningen de zaak in een stroomversnelling. De urgentie om ‘van het gas af te komen’, was nog nooit eerder zo groot. Ik wil maar zeggen: wie weet wat er mogelijk is als de ontwikkelingen in dit tempo blijven doorgaan.”

Een realistisch plan, kortom?

“Ik heb goede hoop, maar het mag allemaal nog wel een tandje sneller. Het regeerakkoord rept nauwelijks over waterstof. Het zou goed zijn als Nederland de waterstofeconomie nadrukkelijker op de agenda gaat zetten. De wereld doet dat in ieder geval wel. Japan maakt van de Olympische Spelen in 2020 de ‘waterstofspelen’. Alle energie wordt dan geleverd door waterstof. Duitsland bouwt aan een landelijk netwerk van vierhonderd waterstoftankstations. Met het gasnet en de mogelijkheid voor offshore windenergie verkeert ons land in een unieke positie. Doe daar dan ook wat mee!” |

AD VAN WIJK

Ad van Wijk (1956) studeerde natuurkunde aan de Universiteit van Utrecht. Hij promoveerde aan dezelfde universiteit en startte daar ook zijn carrière als wetenschappelijk onderzoeker duurzame energie. In 1984 was Van Wijk medeoprichter van Ecofys, dat later onderdeel werd van Econcern. Dit bedrijf ontwikkelde verschillende nieuwe duurzame energieproducten, -diensten en -projecten. In 2011 werd Van Wijk benoemd tot buitengewoon hoogleraar Future Energy Systems aan de Technische Universiteit Delft. Hij is eveneens verbonden aan KWR Water, waar hij het onderzoeksprogramma Energie en Water vormgeeft. Van Wijk is ook lid van de Noordelijke Innovation Board, die in Noord-Nederland een waterstofeconomie wil ontwikkelen.