



Foto Shutterstock/Fokke Baarssen

POTENTIËLE SLEUTELROL BIJ ENERGIETRANSITIE

# WATERSTOF IS HOT

De toepassingen van waterstof zijn divers: in de industrie, voor elektriciteitsproductie, als brandstof voor vrachtwagens en auto's en voor de verwarming van gebouwen. Maar het is vooral de inzet voor transport en grootschalige opslag van duurzame energie die zorgt voor een potentiële sleutelrol in de energietransitie. "Slimme combinaties van elektriciteit en waterstof dragen bij aan een betaalbare en snelle overgang naar een duurzaam energiesysteem", zegt hoogleraar Ad van Wijk.

Er gaat bijna geen dag voorbij of er wordt een nieuw waterstofinitiatief aangekondigd, zo lijkt het. Een woonwijk in Hoozeveeën met een eigen waterstofcentrale. De verkenning van transnationale businesscases voor groene waterstof in Nederland en Noordrijn-Westfalen. En Shell, Gasunie en Groningen Seaports die plannen aankondigen voor 's werelds grootste offshore windpark en Europa's grootste waterstof-

fabriek in de Eemshaven. "Een wereld van verschil met een aantal jaren geleden", zegt Ad van Wijk, hoogleraar Future Energy Systems aan de TU Delft. De tot 2021 uitgestelde Olympische Spelen in Japan worden - als ze doorgaan - een echte showcase voor waterstof. "Dat wordt ingezet voor transport van sporters en officials en voor de energievoorziening in het Olympisch dorp. De exposure die dit oplevert, draagt zeker bij aan het momentum voor waterstof"

## GRIJS, BLAUW, GROEN

Waterstof is een energiedrager die gemaakt kan worden uit fossiele energie zoals gas of kolen, maar ook uit duurzame energiebronnen zoals zon of wind. "De in chemie en petrochemie gebruikte waterstof wordt gewonnen uit aardgas waarbij CO<sub>2</sub> vrijkomt. Dat noemen we grijze waterstof", aldus Van Wijk. "Als deze CO<sub>2</sub> wordt afgevangen en opgeslagen in bijvoorbeeld lege gasvelden, is sprake van blauwe waterstof.

Via grootschalige windparken opgewekte energie kan na omzetting in waterstof aan land worden gebracht en verder gedistribueerd.

## “DE ENERGIE-TRANSITIE IS EEN COMPLEXE MATERIE DIE OVERALL INZICHT VEREIST.”

Ontstaat waterstof door elektrolyse waarbij water met behulp van elektriciteit wordt gescheiden in waterstof en zuurstof en deze elektriciteit is afkomstig van zon en wind, dan is dat groene waterstof. Via een omgekeerd proces, de brandstofcel, kan weer elektriciteit worden gemaakt door samenvoeging van waterstof en zuurstof uit de lucht.”

### HINDENBURG

Als het gaat om veiligheid wordt vaak gerefereerd aan de brandende Hindenburg in 1937. “Die zeppelin was gevuld met waterstof. Maar dat is extreem licht en stijgt met 72 km/uur op. Dus toen de Hindenburg openscheurde, vervloog de waterstof razendsnel. Wat brandde, was het omhulsel.” Net als bij elke vorm van energie en energieopslag zijn er ook bij waterstof risico's. “Maar het is zeker zo veilig, zo niet veiliger dan aardgas. Zo komt bij verbranding van waterstof nooit koolmonoxide vrij.”

### VERVANGER VAN AARDGAS

Zoals de Hindenburg illustreert, is de inzet van waterstof allesbehalve nieuw. “In de industrie wordt het al lange tijd bij verschillende processen gebruikt. Denk aan de productie van ammoniak en in raffinaderijen.” Maar de mogelijke toepassingen zijn veel diverser, bijvoorbeeld in de gebouwde omgeving. “Waterstof kan prima dienen als – gedeeltelijke – vervanger van aardgas. Een verwarmingsketel die werkt op waterstof is vergelijkbaar met de aardgasvariant die we nu gebruiken. Ook een brandstofcel die elektriciteit én warmte maakt, kan in de toekomst interessant zijn voor woningen. In Japan wordt deze al toegepast.”

### ZWAAR TRANSPORT

Voor vervoer is waterstof eveneens een mogelijke brandstof. “In feite is dit ook een vorm van elektrisch rijden. In plaats van dat stroom uit een accu komt, wordt deze met een brandstofcel gemaakt uit water- en zuurstof.” Waterstof wordt nu nog vooral ingezet voor zwaar transport. “Als je dit met batterijen wilt doen, zijn er daar zoveel van nodig dat de gewichtstoename een bottleneck wordt. Tanken van waterstof gaat veel sneller dan opladen en de actieradius is groter. Cruciaal voor bussen, trucks en schepen.”

### WISPELTURIGE OVERHEID

Ook voor personenauto's kan waterstof een interessant alternatief zijn. “Een dekkende infrastructuur is dan een vereiste. In ons land zijn er amper waterstofstations. Er is wel een subsidieregeling maar van een echte aanjaagrol van de overheid is geen sprake.” In Duitsland is dat heel anders. “In een consortium met grote benzinemaatschappijen realiseert de overheid daar tot 2023 een netwerk van 400 waterstof-

tankpunten. Dit zal voor een enorme impuls zorgen. Begin februari 2020 waren er al 82 operationeel.”

Bij nieuwe energiesystemen is regie van de overheid essentieel, benadrukt Van Wijk. “Duitsland voert al tientallen jaren een consistent beleid. Onze overheid is veel wispelturiger. Daar is nog veel te winnen.”

### EUROPA EN DE EVENAAR

Wellicht de grootste potentiële impact heeft waterstof als energiedrager. “Een vat olie of kuub gas heeft overal ter wereld dezelfde energie-inhoud. De energieopbrengst van zon en wind daarentegen verschilt sterk per locatie. Rond de evenaar leveren zonnepanelen het hele jaar door eenzelfde hoeveelheid energie, twee tot drie keer zoveel als in Europa. Bovendien is in grote delen van Europa de energievraag hoog als de opbrengst van zonnepanelen laag is. Opslag van energie in batterijen is kostbaar en niet mogelijk voor een langere periode. Daarom moeten we andere oplossingen zoeken voor de ambitie om volledig over te schakelen op groene energie. Met waterstof kun je zon- en windstroom over grote afstanden transporteren en opslaan, bijvoorbeeld in zoutkoepels. Daar slaan we ook al tientallen jaren aardgas in op. Voor het transport kan het bestaande gasleidingennet worden gebruikt. Vervolgens kan waterstof na omzetting worden ingezet voor de eerdergenoemde toepassingen: industrie, elektriciteitsproductie, vervoer en de verwarming van gebouwen.”

### UTOPIE

Dat een klein en dichtbevolkt land als Nederland zelf in haar duurzame energievoorziening kan voorzien, is een utopie. “We importeren nu al meer dan de helft van onze energie. In 2018 werd Nederland zelfs voor het eerst netto-importeur van aardgas. Het is simpelweg onmogelijk om alle benodigde groene energie hier op te wekken. Kijk naar de grote weerstand die er nu al is tegen windmolens en zonneparken. Daarom zullen we ook duurzame energie van buiten ons grondgebied moeten betrekken. Bijvoorbeeld van grootschalige windparken ver weg op de Noordzee. Als de daarmee opgewekte energie omgezet wordt in waterstof, kan dat via bestaande gasleidingen op zee aan land worden gebracht en verder gedistribueerd.”

### VLUCHTELINGENSTROOM

Als het gaat om de zon als energiebron ziet Van Wijk grote mogelijkheden in Noord-Afrika. “De Sahara is twee keer zo groot als heel Europa, dunbevolkt en met ideale omstandigheden voor zonne-energie. Na omzetting in waterstof kan de daar opgewekte energie via tankers of – deels al bestaande – gasleidingen naar Europa worden vervoerd.”



# Barneveld biedt ruimte



Ondernemers  
loket Barneveld

De gemeente Barneveld – centraal gelegen en prima bereikbaar via de A1, A30 en A12 én met het openbaar vervoer (4x per uur naar Amersfoort Centraal) – biedt ruimte aan ondernemers. Na de succesvolle ontwikkeling van het bedrijventerrein Harselaar Zuid Fase 1a (32 hectare), is het tijd om de volgende fase te ontwikkelen: Harselaar Zuid Fase 1b (25 hectare).

Wilt u zich in Barneveld – voor de derde keer op rij uitgeroepen tot MKB-vriendelijkste gemeente van Gelderland! – vestigen? We vertellen u graag op welke manier wij u daarbij van dienst kunnen zijn. Neem contact op met het Ondernemersloket Barneveld.

Je onderneemt 't in Barneveld!

**Ondernemersloket Barneveld**

Tel. 0342 - 495 888 | E-mail: [ondernemersloket@barneveld.nl](mailto:ondernemersloket@barneveld.nl)

Volg ons via

[www.facebook.com/ondernemersloketbarneveld](http://www.facebook.com/ondernemersloketbarneveld)

Twitter: [@BedrijvigBveld](https://twitter.com/BedrijvigBveld)



Foto Toyota Material Handling

### FELLE DISCUSSIES

Om de potentie van waterstof ten volle te benutten, zijn ingrijpende overheidskeuzes en groot-schalige investeringen nodig. Mede daardoor zijn de discussies over de voor- en nadelen van waterstof soms fel. “De toon ervan verbaast me wel. In andere landen zie je dat amper.” Ook Van Wijk wordt aangevallen; hij zou een te rooskleurig perspectief schetsen voor waterstof. “Maar de energietransitie is een complexe materie die *overall* inzicht vereist. Vaak focust iemand op de negatieve eigenschappen van waterstof. Door de benodigde omzettingen is het minder efficiënt dan duurzame energie die je direct kunt inzetten via accu’s. Maar het gaat niet om deze systeem-efficiency maar om de totale kosten van een systeemoplossing. Als duurzame energie langere tijd moet worden opgeslagen of over grote afstanden vervoerd moet worden, valt de berekening vaak in het voordeel van waterstof uit.”

### GEEN HEILIGE GRAAL

Waterstof is niet de heilige graal, benadrukt Van Wijk. “Rijd je alleen korte afstanden dan voldoet een auto met batterijen prima. En bij optimaal geïsoleerde nieuwbouwwoningen volstaat lage temperatuurverwarming met zonnepanelen, een warmtepomp en warmteterugwinning. Maar voor veel bestaande woningen – denk aan oudere gebouwen zonder spouwmuur en met houten vloeren – is dit systeem ongeschikt. De benodigde investeringen zijn simpelweg te hoog. Waterstof kan dan uitkomst bieden, bijvoorbeeld voor verwarming op piekmomenten, als onderdeel van een hybride systeem. Het bestaande gasleidingnet behoudt daarbij zijn functie. Dergelijke slimme combinaties van elektriciteit en waterstof dragen bij aan een betaalbare en snelle overgang naar een duurzaam energiesysteem.”

Alles draait om de kostprijs. “In de Sahara wek je nu zonnestroom op voor 1,5 eurocent per kWh. Mocht je deze energie willen transporteren via kabels dan is dat vele malen duurder dan met waterstof door pijpleidingen. Met de kosten voor omzetting in waterstof – inclusief het voor elektrolyse benodigde gedemineraliseerde water – plus transport- en opslagkosten kan de prijs concurreren met hier opgewekte zonne-energie.”

Bijkomend effect: grootschalige energieproductie in Noord-Afrika draagt bij aan de welvaart in het gebied. “Dit kan van invloed zijn op de vluchtelingenstroom. Deze impact wordt onderkend door eurocommissaris Frans Timmermans, zo bleek tijdens een toelichting op zijn klimaatplannen.”

### MILKRUN

Genoemde voorbeelden hebben veelal betrekking op de langere termijn. Wat kunnen ondernemers nu al met waterstof? “Steeds meer bedrijven gebruiken waterstoftrucks voor zwaar transport,” aldus Van Wijk. “Gemeenten bouwen vuilnis- en veegwagens om naar waterstof. En Future Proof Shipping wil een binnenvaartschip geschikt maken voor waterstofaandrijving.”

In de Valleiregio zijn er concrete plannen voor een Milkrun, een tankwagen die waterstof levert voor de aandrijving van vorkheftrucks. “Die rijden nu vaak op batterijen. Het opladen ervan kost veel tijd, in tegenstelling tot het tanken van waterstof. In distributiecentra die 24/7 operationeel zijn, kan waterstofaandrijving een interessante businesscase opleveren. Er zijn immers minder vorkheftrucks nodig.”

In de Valleiregio zijn er plannen voor een Milkrun, een tankwagen die waterstof levert voor de aandrijving van vorkheftrucks.

Waterstof is een kansrijke toepassing voor zwaar transport. Theo Pouw laat een truck ombouwen naar waterstof en bestelde een nieuwe Nikola Tre-waterstoftruck. De bouwtoeleverancier is ook bezig met de ontwikkeling van een waterstofschip.



Foto Theo Pouw