



1 december

## Waterstof: brandstof van de toekomst

- Duurzame energiedrager voor toekomstige mobiliteit
- Potentieel om CO<sub>2</sub>-emissies van het Europese wegtransport tegen 2050 te halveren
- Sterke politieke steun vereist

Waterstof is het meest voorkomende element in het universum. Het is een kleurloos, geurloos en niet-giftig gas dat veertien keer lichter is dan lucht. Als voornaamste alternatieve brandstof voor de toekomst biedt waterstof twee grote voordelen: ze kan fossiele brandstoffen voor voertuigen vervangen en de broeikasgasemissies doen afnemen.

HyWays, een door de EU gefinancierd onderzoeksproject rond de opbouw van een netwerk van waterstoftankstations besloot dat het gebruik van waterstof de CO<sub>2</sub>-emissies van het wegtransport tegen 2050 op een goedkope manier zou kunnen halveren. Als 80 procent van alle voertuigen op waterstof zouden rijden volgens het bron-tot-wielprincipe zou het totale oliegebruik door het wegtransport met ongeveer 40 procent dalen.

Een kritieke hinderpaal voor deze innovatieve brandstof is de uitbouw van de nodige tankinfrastructuur. De HyWays-studie besluit dat waterstoftankstations op grote schaal economisch haalbaar en realiseerbaar zijn. Om de nodige infrastructuur te voorzien, is echter een sterk engagement van de industrie en de overheid nodig.

“Studies zoals HyWays tonen aan dat de oorspronkelijke, gedeelde financiële last voor de uitbouw van een netwerk van waterstoftankstations tegen 2020 ruimschoots wordt gecompenseerd door de voordelen voor iedereen, klanten, industrie en maatschappij,”



verduidelijkt Dr. Ulrich Bünger van Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH, de coördinator van HyWays.

### **Duurzaam en schoon**

Hoewel waterstofmoleculen op onze planeet niet voorkomen in de natuur is het een overvloedig aanwezig element dat in tal van samenstellingen en substanties zit, zoals water en alle vormen van biomassa en fossiele brandstoffen.

Dat maakt het tot een aantrekkelijke en universele brandstofbron: aangezien het op basis van diverse grondstoffen kan worden gemaakt, kan de productie worden afgestemd op de energiebronnen die in een bepaalde regio beschikbaar zijn. Vandaag de dag wordt er jaarlijks meer dan 56 miljoen ton waterstof geproduceerd en dat is in theorie genoeg om 180 miljoen brandstofcelvoertuigen (FCEV) aan te drijven. Het grootste deel van die waterstof wordt nu gebruikt voor industriële doeleinden zoals het raffineren van olie en de productie van meststoffen. Het wordt veilig geproduceerd en verwerkt met gevestigde industriële processen, die vooral gebaseerd zijn op aardgas.

Iedereen is het erover eens dat een grootschalig gebruik van waterstof als brandstof haalbaar is in termen van beschikbaarheid, duurzaamheid en productieprocessen. Dat betekent dat waterstof voor auto's in de beginfase uit aardgas kan worden gewonnen om de uitbouw van de nodige infrastructuur te versnellen.

Op middellange tot lange termijn is er echter een groot potentieel om waterstof uit water te halen door middel van elektrolyse (het brandstofcelproces omgekeerd) met elektriciteit gegenereerd door hernieuwbare wind-, zonne- en waterkrachtenergie. Een hernieuwbare manier om zonder emissies elektriciteit op te wekken is dus ook een hernieuwbare manier om waterstof aan te maken.

De uiterst efficiënte omzetting van biomassa in waterstof voor brandstofcelvoertuigen kan een goed alternatief worden voor het rechtstreekse gebruik van brandstoffen uit biomassa in verbrandingsmotoren. Waterstof is dus niet langer gewoon een chemisch product voor specifieke industriële processen. Het wordt een universele energiedrager met een enorm potentieel om elektriciteit uit hernieuwbare bronnen op te slaan en te transporteren.



### **Productiekosten uiteindelijk lager dan maatschappelijke kosten van olie**

De HyWays-studie, die gedurende drie jaar werd gevoerd bij stakeholders in tien lidstaten van de EU, besloot dat de ontwikkeling van waterstoftechnologieën een duurzame investering is die de maatschappij op lange termijn heel wat voordelen zal bieden.

Een kilogram waterstof bevat ongeveer dezelfde hoeveelheid energie als 3,7 liter benzine. Aangezien een brandstofcelsysteem doorgaans maar de helft verbruikt van een benzinemotor, zou een kilogram waterstof kunnen worden verkocht aan het dubbele van de benzineprijs zonder dat het voor klanten duurder wordt dan benzine.

De Amerikaanse studie “*Hydrogen Fueling Infrastructure Assessment*” die General Motors en Shell in december 2007 voerden, gaf aan dat het met de huidige technologieën mogelijk is om waterstof op grote schaal te produceren, te transporteren en te verdelen tegen een kostprijs van 4 tot 6 dollar per kilogram. Per kilometer gezien zou waterstof dus competitief zijn vanaf een benzineprijs van 2 tot 3 dollar per gallon (1 gallon = 3,8 liter).

De studie wijst uit dat de productie van waterstof voor tien miljoen waterstofvoertuigen de aardgasconsumptie in de Verenigde Staten met slechts 2% zou opdrijven, op voorwaarde dat er genoeg aanlooptijd is om alternatieve bronnen te ontwikkelen en manieren uit te werken om de methaanreforming op basis van aardgas te vervangen.

De grootste uitdaging voor de introductie van waterstof is dus niet zozeer de schaal of zelfs de kostprijs, dan wel alle (publieke en private) stakeholders engageren om de uitdaging tot een goed einde te brengen.

### **Kickstart voor de tankinfrastructuur**

Om de uitbouw van een tankinfrastructuur op te starten, stelt de studie van GM en Shell voor om zich eerst tot bepaalde geografische regio's te richten. Het is van cruciaal belang dat de lancering van brandstofcelvoertuigen en de installatie van tankstations parallel lopen.



Ook HyWays voorspelt dat waterstof tankstations eerst in een beperkt aantal dichtbevolkte gebieden zullen worden gebouwd. In het begin zouden tankwagens de waterstof van de productiecentra naar de tankstations brengen en naarmate de vraag naar waterstof toeneemt, kan men de vrachtwagens geleidelijk aan vervangen door toevoerleidingen. In bepaalde Europese regio's zou ook de plaatselijke productie van waterstof op basis van aardgas of elektrolyse van water tot de mogelijkheden behoren.

Studies en deskundigen zijn het erover eens dat er een nauwkeurig evenwicht moet worden gezocht tussen het aantal voertuigen in gebruik en de beschikbaarheid van tankstations. Om de kapitaaluitgaven te minimaliseren, moeten er voldoende stations zijn om aan de vraag te beantwoorden, maar moet men er ook voor zorgen dat de tankstations voldoende gebruikt worden. Om de verkoop van brandstofcelvoertuigen te stimuleren, moeten klanten bovendien zeker zijn dat er in de wijde omstreken voldoende waterstof tankstations zijn om de mobiliteit te verzekeren.

De studie van GM en Shell besluit dat "een grootschalige waterstofinfrastructuur voor auto's economisch haalbaar en realiseerbaar is". Wel zal ze een collectieve inspanning vereisen van autoconstructeurs, energieleveranciers en de regering om de eerste kapitaalrisico's te dragen, vroege kopers te overhalen en de overgang te beheren.

### **Regeringen spelen sleutelrol**

Regeringen spelen een belangrijke rol in het proces: zij moeten er met financiële en wettelijke steun voor zorgen dat de initiële groei aanhoudt. Duidelijke strategieën moeten de rol van waterstof definiëren en wetten en normen ontwikkelen voor de ligging en vergunningen voor de stations, zo besluit de studie van GM en Shell.

Het HyWays Action Plan roept Europa dan ook nu al op om een pan-Europees kader uit te werken voor de ondersteuning van waterstof met onder meer hogere onderzoeks- en ontwikkelingsbudgetten voor de productie van waterstof en eindgebruikerstoepassingen, een initiële belastingvrijstelling voor waterstof en een belastingvrijstelling of subsidie voor waterstofvoertuigen.