



1 december

## **Berlijn: testproject werpt meer licht op waterstof**

- GM/Opel ondersteunt proefproject voor waterstof in Europa met tien HydroGen4
- Waterstoftankinfrastructuur 'economisch leefbaar en realiseerbaar'
- Deel van GM's strategie rond alternatieve brandstoffen voor een duurzame mobiliteit

Waterstof, de brandstof van morgen, is vandaag verkrijgbaar in sommige tankstations van Berlijn, als onderdeel van een innovatief project om de haalbaarheid van waterstof als schone brandstof van de toekomst aan te tonen.

Het Clean Energy Partnership (CEP), dat de steun geniet van GM/Opel, brandstofbedrijven, nutsdiensten, andere constructeurs en de Duitse regering, geeft klanten waterstofvoertuigen en tankstations voor tests in het dagelijkse verkeer. Het project loopt tot 2016.

GM zal 10 HydroGen4-voertuigen toevoegen aan de CEP-testvloot. Negen grote ondernemingen (ADAC, Allianz, Axel Springer AG, Coca Cola, Hilton, Linde, Schindler, Total, and Veolia) zullen de voertuigen als eerste businesspartners kunnen uittesten in het dagelijkse verkeer.

Wereldwijd stelt GM ruim honderd voertuigen van dit type ter beschikking voor het testprogramma 'Project Driveway'. In de Verenigde Staten gebruiken gewone bestuurders in New York, Washington D.C. en Zuid-Californië (waar waterstoftankstations beschikbaar zijn) de wagens voor hun normale dagdagelijkse bezigheden. Het online rekruteringsprogramma ontving meer dan 100.000 aanvragen en meer dan 3.400 mensen hebben al met de wagens gereden, hetzij tijdens korte testritten, hetzij in het kader van Project Driveway. Dertig gezinnen gebruikten de voertuigen zelfs dagelijks gedurende een periode van 2 tot 3 maanden.



“Het HydroGen4-testprogramma vormt een belangrijke mijlpaal in de evolutie naar een volledig emissievrije en competitieve brandstofceltechnologie voor auto’s. Deze technologie toont aan hoe we onze afhankelijkheid van olie kunnen verminderen zonder te raken aan de persoonlijke mobiliteit die ons zo na aan het hart ligt,” aldus Carl-Peter Forster, President van General Motors Europe.

Als brandstof biedt waterstof heel wat potentieel om een duurzame, koolstofvrije mobiliteit zonder broeikasgasemissies mogelijk te maken. Net als elektriciteit kan het worden geproduceerd op basis van een brede waaier primaire energiebronnen. Op lange termijn kan waterstof ook op grote schaal gebruikt worden als opslagmedium voor niet constant beschikbare energie uit diverse hernieuwbare energiebronnen om zo het potentiële gebruik te verbeteren.

“Waterstof kan men genereren met hernieuwbare energiebronnen en kan men in brandstofcelauto’s gebruiken zonder broeikasgassen te produceren. Zo wordt het mogelijk om de auto uit het milieudebat te halen,” verduidelijkt Dr. Thomas Johnen, Director, GM Europe Fuel Cell Activities.

Dat is ook de mening van EUCAR (European Council for Automotive Research and Development), die met zijn emissiestudie van bron tot wiel (“well-to-wheel”) heeft bevestigd dat waterstofvoertuigen de broeikasgasemissies inderdaad aanzienlijk zouden kunnen terugdringen en op lange termijn zelfs elimineren.

### **Brandstofcellen: een deel van GM’s zoektocht naar alternatieve aandrijvingen**

Maar terwijl waterstof een langetermijnoplossing voor een duurzame, emissievrije mobiliteit is, engageert GM zich ook om diverse technologieën te ontwikkelen die op korte en middellange termijn resultaat zullen opleveren. Deze technologieën kunnen de afhankelijkheid van olie verminderen en uiteindelijk zelfs elimineren en kunnen de emissies minimaliseren en het gebruik van diverse energiebronnen aanmoedigen.

Op korte termijn zal GM blijven werken aan de efficiëntie van zijn interne verbrandingsmotoren en transmissies. Parallel daarmee zullen er steeds meer E85-compatibele motoren en hybridewagens met benzine- en elektromotor op de markt komen.



Op langere termijn is GM ervan overtuigd dat zuiver elektrische aandrijvingen een ongeëvenaarde technologie vormen om tot een gediversifieerd energieverbruik en voertuigen met nuluitstoot te komen. Batterijen en brandstofcellen zorgen allebei voor de elektrische stroom aan boord en wanneer elektriciteit of waterstof wordt geproduceerd met een hernieuwbare bron (wind, zon, water), is de volledige cyclus van bron tot wiel vrij van broeikasgasemissies. Waterstof kan gemakkelijk worden gewonnen uit water met behulp van elektrolyse, dus hernieuwbare manieren om elektriciteit op te wekken kunnen ook gebruikt worden om waterstof aan te maken.

### **Brandstofcellen en batterijen: twee zijden van dezelfde elektrische munt**

GM ontwikkelt naast elektrische voertuigen met batterij ook brandstofcelaangedreven voertuigen. Beide oplossingen zijn alternatieve, complementaire wegen naar dezelfde eindbestemming: mobiliteit zonder schadelijke emissies en zonder petroleumtransport.

Zuiver elektrische voertuigen die enkel op een batterij rijden (BEV, battery electric vehicles), hebben een beperkte autonomie en een relatief lange oplaadtijd. Ze kunnen enkel worden ingezet voor korte afstanden. GM heeft dit probleem echter geëlimineerd door de actieradius van elektrische voertuigen uit te breiden met behulp van een kleine verbrandingsmotor, die als een generator werkt om de elektromotor aan te drijven. Die E-REV-technologie (extended-range electric vehicle) vindt men onder meer terug in de Chevrolet Volt, die in 2010 op de Amerikaanse markt zal worden gelanceerd. Opel zal zijn E-REV-model eind 2011 lanceren.

Brandstofcelaangedreven elektrische voertuigen (FCEV, fuel cell electric vehicle) hebben een grotere autonomie dan zuiver elektrische modellen. Het voltanken van een FCEV gaat sneller dan het opladen van een batterij in een BEV of E-REV en bovendien heeft een FCEV in alle omstandigheden echt een nuluitstoot. Het tanken gaat echter op een andere manier dan bij klassieke auto's en dat vereist dan weer een nieuwe tankinfrastructuur.

Elke technologie (range-extender en brandstofcelvoertuigen) draagt bij tot het succes van de andere. Dat betekent kostenbesparingen door synergieën en schaalvergroting. Beide aandrijvingen plukken de vruchten van innovaties in de ontwikkeling van elektromotoren en elektronische regelsystemen.



## Onderweg met waterstof

De HydroGen4, GM's vierde generatie van brandstofcelvoertuigen, is het resultaat van ruim tien jaar ontwikkelingswerk met waterstof en brandstofcellen. Hij verhoogt de dagelijkse bruikbaarheid door betere prestaties en een grotere duurzaamheid.

De brandstofcelstack converteert de opgeslagen chemische energie van waterstof in elektrische stroom door ze met zuurstof uit de lucht te combineren. Dat betekent geen verbranding en geen CO<sub>2</sub>-emissies. Warmte en waterdamp zijn de enige nevenproducten.

De brandstofcelstack gebruikt 440 enkele cellen om de 73 kW sterke synchrone elektromotor van elektrische energie te voorzien. Die stuwt de auto in ongeveer 12 seconden van 0 tot 100 km/u. Het ogenblikkelijk beschikbare koppel van de elektromotor geeft de wagen ook uitstekende hernemingen vanaf lage toerentallen.

Aangezien waterstof in cryogene, vloeibare vorm na een tijd gewoon verdampt, heeft GM voor gecomprimeerde waterstof geopteerd. De drie koolstofvezeltanks van de HydroGen4 kunnen 4,2 kg waterstof bevatten en dat volstaat voor een autonomie van 320 kilometer.

De HydroGen4 beschikt ook over een bufferbatterij van 1,8 kWh om belastingspieken te dekken en energie van het regeneratieve remsysteem op te slaan.

De HydroGen4 kan starten en rijden in negatieve temperaturen en dat is niet alleen een aanzienlijk voordeel ten opzichte van zijn voorganger, maar ook een belangrijke troef voor de dagelijkse bruikbaarheid. Hij is ontworpen om even veilig te zijn als klassieke voertuigen en alle belangrijke systemen hebben unieke waterstofbeveiligingen.

## Waterstof op de weg krijgen

Waterstof is een overvloedig aanwezig element dat in tal van samenstellingen en substanties zit, zoals water en alle vormen van biomassa en fossiele brandstoffen. Elk jaar wordt bij gevestigde processen zoals de reforming van aardgas meer dan 56 miljoen ton waterstof geproduceerd en dat is in theorie genoeg om 180 miljoen brandstofcelvoertuigen aan te drijven. Dat betekent dat waterstof voor auto's in de beginfase uit



aardgas kan worden gewonnen om een snelle opbouw van de nodige infrastructuur te verzekeren.

Het potentieel om waterstof door middel van elektrolyse uit water te halen (het omgekeerde van het brandstofcelprincipe) en zo dus elektriciteit te genereren uit een hernieuwbare bron, maakt waterstof nog aantrekkelijker als energiedrager.

Een Amerikaanse studie door General Motors en Shell heeft aangetoond dat waterstof met de huidige technologie op grote schaal geproduceerd, getransporteerd en verdeeld kan worden tegen een kostprijs van 4 tot 6 dollar per kilogram. Per kilometer bekeken kan de kostprijs van waterstof bij gebruik in een brandstofcelwagen dus even competitief zijn als de benzineprijzen aan 2 tot 3 dollar per gallon (0,5 tot 0,75 dollar per liter).

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.

Zowel de studie van GM en Shell als het door de EU gefinancierde HyWays-onderzoeksproject voerspelt dat de retailinfrastructuur er vanzelf zal komen nadat men zich eerst tot enkele specifieke geografische regio's heeft gericht. In het begin zouden tankwagens de waterstof van de productiecentra naar de tankstations kunnen brengen en naarmate de vraag naar waterstof toeneemt, kan men de vrachtwagens geleidelijk aan vervangen door toevoerleidingen. Naargelang de regio zou ook de plaatselijke waterstofproductie op basis van aardgas of zelfs de elektrolyse van water een optie kunnen zijn.

### **De sleutel tot succes**

In de eerste fasen moet er een nauwkeurig evenwicht worden bepaald tussen het volume brandstofcelvoertuigen en de beschikbaarheid van waterstoftankstations. 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 GM/Shell- en HyWays-studies wijzen allebei uit dat de regeringen een sleutelrol spelen door in de eerste fasen de nodige steun te leveren. Die kan er komen door een gunstigere belasting op waterstof, belastingincentives bij de aankoop van brandstofcelvoertuigen en de aanmoediging van onderzoek en ontwikkeling.

De studie van GM en Shell besluit dat “een waterstofinfrastructuur economisch haalbaar en doenbaar 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.”

De HyWays Roadmap besluit ook dat “de introductie van waterstof de CO<sub>2</sub>-emissies van het wegtransport op een goedkope manier met de helft zou kunnen verlagen tegen 2050.” De introductie van waterstof in het wegtransport draagt op korte en middellange termijn ook bij tot een betere luchtkwaliteit, vooral in de meest vervuilde gebieden zoals stadscentra, waar de nood het hoogst is. Bovendien zal de toevoer alsmaar veiliger worden aangezien waterstof uit diverse energiebronnen kan worden gehaald. Daardoor is de vraag naar energie niet meer afhankelijk van bepaalde basismaterialen en productie-methoden.