

Schoon rijden op waterstofgas



Wetenschappers zijn al lange tijd op zoek naar een goed alternatief voor fossiele brandstoffen. Autojournalist Bart van den Acker laat zijn licht schijnen over dit onderwerp. De brandstofcel, die gebruikmaakt van waterstofgas, is in zijn ogen de ideale opvolger.

Hoe werkt een brandstofcel?

Waterstofgas wordt gedoseerd aangevoerd in de zogenaamde brandstofcel. Hierin komt het gas in contact met zuurstof uit de lucht. Er volgt een chemische reactie met twee eindproducten. Enerzijds is dat elektriciteit, die bijvoorbeeld wordt geleid naar een elektromotor om een auto aan te drijven. Anderzijds vormt zich zuiver water, in dampvorm, het 'uitlaatgas'.

Deskundigen verschillen nog weleens van mening, maar als het gaat om alternatieven voor benzine en dieselolie zijn ingewijden het roerend met elkaar eens: in de toekomst zullen we voor de aandrijving van voertuigen gebruikmaken van verschillende aandrijftechnieken, afhankelijk van het doel waarvoor een voertuig wordt ingezet. De verbrandingsmotor zal naar verwachting nog geruime tijd meedraaien als plug-in hybride, een techniek die steeds meer automerken gebruiken. Volledig elektrische voertuigen, met een batterij die aan een stopcontact wordt opgeladen, blijven ook bestaan, maar zullen door hun beperkte actieradius nooit dé vervanger worden van de benzineauto. Hoe anders is dat voor de brandstofcel. Deze cel,

die gebruikmaakt van waterstofgas, kent uitsluitend voordelen en heeft dus wel toekomst. Een brandstofcel stoot geen ongewenste stoffen uit: geen CO₂, geen roet, stikstofdioxide of onverbrande koolwaterstoffen. Het enige wat uit de uitlaat komt, is puur water. Het grootste voordeel van deze techniek is dat waterstofgas gewoon getankt kan worden, net zoals benzine, dieselolie of aardgas. Met enkele kilo's waterstofgas is al een forse actieradius te bereiken; aan het stopcontact hoeft de auto met brandstofcel nooit.

Restproduct

Voor diverse alternatieve brandstoffen geldt dat ze niet te produceren zijn in de benodigde hoeveelheden. Dat blijkt in geval van waterstof geen probleem. Bij tal van chemische processen komt waterstof nu als restproduct vrij. Dat is bijvoorbeeld het geval bij de chloorproductie van Akzo in Delfzijl en bij de hoogovens van Tata Steel in IJmuiden. In Rotterdam staan al twee grote waterstoffabrieken van Air Liquide en Air Products. Deze fabrieken leveren waterstof aan klanten in het Botlekgebied. Een ander deel wordt al via een pijpleiding aan andere afnemers verkocht.

Er zijn meer grootschalige chemische processen waarbij waterstofgas alleen nog maar hoeft te worden opgevangen. Daarnaast is waterstofgas ook te produceren uit aardgas en via elektrolyse uit water, dat wordt gesplitst in waterstof en zuurstof. Deze techniek is wel relatief duur, omdat hiervoor veel energie nodig is. Die energie komt weer vrij in de brandstofcel, vandaar dat waterstofgas ook wel wordt aangeduid als 'energiedrager'. De energie voor de elektrolyse van water moet natuurlijk 'groen' zijn en kan bijvoorbeeld komen uit de stroomoverschotten van windmolenparken. Dergelijke installaties bestaan nu nog niet, omdat de behoefte aan waterstofgas nog niet groot genoeg is.

Netwerk van tankstations

De techniek bestaat, de brandstof bestaat. Nu nog de auto's en de voorzieningen waar waterstofgas kan worden getankt. Om met het eerste te beginnen: Honda en Hyundai hebben al auto's met waterstof-brandstofcel geleverd aan een selecte groep gebruikers in de Verenigde Staten en Europa. Toyota is het eerste merk dat een model met deze techniek verkoopt aan particulieren. De verwachting was dat er dit jaar

in Japan zo'n 400 stuks van de Mirai (Japans voor toekomst) zouden worden verkocht, maar half januari overtrof de vraag al het aanbod: het aantal orders lag toen al op 1500 stuks. Toyota heeft intussen alle patenten voor de ontwikkeling van brandstofcelauto's vrijgegeven, zodat ook andere merken hiervan gebruik kunnen maken.

Wat betreft tankstations is het goed nieuws dat er al enkele proefprojecten in ons land (Rhoon, Helmond, Amsterdam, Arnhem) zijn gestart. De verwachting is dat op afzienbare termijn stads- en streekbussen op waterstof gaan rijden. In Amsterdam is een aantal jaar geleden met succes proefgereden met Daimler-Benz-bussen op waterstofgas. Bussen verbruiken zoveel meer energie dan auto's, dat het bij betrekkelijk kleine aantallen al interessant is om een tankstation voor waterstofgas te exploiteren. Als dat tankstation er eenmaal is, kunnen ook personenauto's daar waterstofgas gaan tanken. Stap voor stap vormt zich op deze manier een landelijk dekkend netwerk van tankstations en wordt rijden op waterstofgas voor steeds meer automobilisten een reële optie.

De olie-industrie volgt de ontwikkelingen op de voet. Logisch, want deze producenten hopen ook in de toekomst geld te kunnen verdienen met dit alternatieve product. In Duitsland werken Shell en Total al nauw samen met de overheid voor de ontwikkeling van de techniek en de distributie van waterstofgas.



Daimler-Benz bus

Bronnen: Hyundai en het ministerie van Infrastructuur en Milieu.



Hyundai ix35 FCEV

Hoe rijdt een auto op waterstofgas?

Als autojournalist rij ik wel vaker in een elektrische auto. De door waterstofgas aangedreven Hyundai ix35 FCEV is feitelijk ook een elektrische auto, dus ik weet wat ik ongeveer kan verwachten. De bediening is bijzonder eenvoudig. De acceleratie is vlot en ook op de snelweg kom ik aan prestatievermogen niks te kort. Opmerkelijk is het zeer lage geluidsniveau, dat beslist een bijdrage levert aan het rijcomfort. Op het centrale display vind ik een schematische weergave van de energiestromen. Niet dat ik die kan beïnvloeden, maar ik constateer wel iets bijzonders: de elektromotor wordt zelden gevoed vanuit de accu, meestal geeft de brandstofcel zijn elektriciteit rechtstreeks af aan de motor. De accu dient alleen als een soort buffer, bijvoorbeeld om de energie op te slaan die vrijkomt tijdens het afremmen. In het gebruik, op deze proefrit, is deze Hyundai niet echt heel anders dan andere elektrische auto's. Maar wat wel anders is, is de actieradius: met 5 kilo waterstof rijdt de ix35 zo'n 500 km. Kosten € 50,-.