



# ALLES WORDT ANDERS



Een brandstofcelauto is niets anders dan een elektrische auto met een eigen elektriciteitscentrale. Als die centrale alleen gebruikt wordt om de auto te voeden, dan zal hij het overgrote deel van de tijd nietsdoen. Zonde. Voor een groep visionairs aan de TU Delft aanleiding om te kijken of er meer mogelijk is met die brandstofcel. Hoe realistisch zijn de plannen van die Delftencaren?

Tekst: Cornelia Kilt

Hoe de auto van morgen eruitziet, daarvan hebben we nog geen beeld. Wat we wel weten, is dat-ie zelfstandig kan rijden. Als je wilt, kun je je als passagier in je eigen auto laten chaufferen. Achter de schermen hebben we die auto al leren kennen. Alleen hoe die aangedreven wordt, daarvoor worden nog diverse opties opgehouden. Zowel de auto-industrie als de oliemaatschappijen zijn ervan overtuigd dat de verbrandingsmotor nog decennialang zal meegaan. Maar dat elektriciteit een dominantere rol gaat spelen dan vandaag, daarover zijn vriend en vijand het wel eens. Alleen in welke richting de stroom door het laadsnoer loopt, is nog niet bepaald. In de waterstofeconomie is het niet gezegd dat het de auto is die opgeladen wordt. Het kan zomaar zijn dat je auto de elektriciteit voor je magnetron of je televisie levert. Het sleutelwoord is waterstof.

Grootse plannen voor verandering kun je achter een bureau maken. De kans dat het opgepikt wordt, is dan echter vrij beperkt. Van daar dat men bij TU Delft bezig is om een nieuwe wereld fysiek vorm te



geven de Green Village. Onder leiding van professor doctor Ad van Wijk moet in Delft het duurzame dorp verrijzen waar vernieuwing vooropstaat en de technici zich met continu veranderende concepten bezighouden.

**Je eigen centrale**

Litteraard speelt de auto in de Green Village een rol als het om vervoer gaat, maar eigenlijk is dat slechts een doorspekt van z'n functie in het groene dorp. De auto kan ook als energiecentrale dienen. Huh, wat? In een dorp waar elektriciteit centraal staat als energievorm verwacht je elektrische auto's en dat zijn bepaald geen elektriciteitscentrales. In tegen-

deel, die verbruiken normaliter alleen maar elektriciteit. Hoe zit dat dan? Die auto's in de Green Village worden inderdaad aangedreven door een elektromotor. Die wordt echter niet gevoed met elektriciteit uit een accupakket, maar uit een brandstofcel. Zo'n brandstofcel is eigenlijk een chemische elektrische fabriek in het klein. Door in de brandstofcel waterstof en zuurstof met elkaar te laten reageren, komt naast water ook het "bijproduct" elektriciteit vrij. En die kan weer worden gebruikt om de auto aan te drijven. Waterstof tank je niet als log in een tank en de benodigde zuurstof haal je gewoon uit de lucht, precies zoals een verbrandingsmotor dat doet. Het restproduct water, of eigenlijk waterdamp, verdwijnt via de uitlaat de wijde wereld in. De auto is dus in staat om op basis van waterstof z'n eigen elektriciteit te produceren. En als je dat voor z'n eigen motor kan, kan-ie dat ook voor z'n omgeving.

**93 procent stilstand**

Professor Van Wijk: "Een auto wordt door de bank genomen zo'n zeven procent van de tijd gebruikt om ermee te rijden, de andere 93 procent staat-ie stil. Bij elektrische auto's is dat prima, want dan heb je



**Professor Ad van Wijk (TU Delft, Green Village): 'Een auto kan 100 huizen van elektriciteit voorzien'**

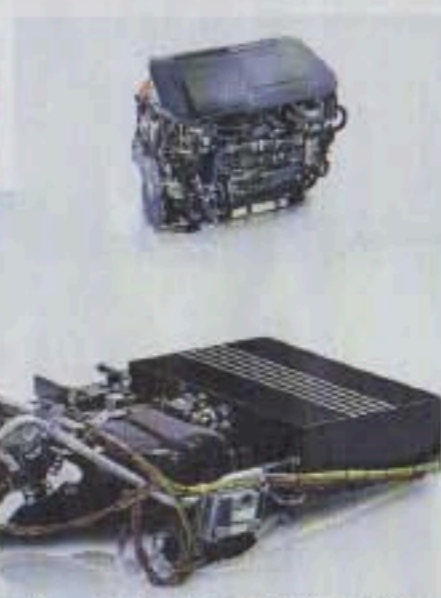
**Toekomst laboratoria**

Onderverdeeld in tal van deebonderwerpen kost de Green Village vier hoofdmissies: het produceren van schone energie, het gebruik van afval als hulpbron, het produceren van schoon water en het produceren van schone lucht. Elke missie kent z'n eigen grote uitdagingen die het nodige onderzoek en innovatie vergen. Missieën die je al vraagt wat z'n stukje Utopia in AutoWeek doet. Weinig verrassend: er is ook een rol voor de auto weggelegd in de Green Village. Er wordt afgetropt met drie Future Labs waar wetenschappers, studenten en bedrijfsleiders samenwerken aan nieuwe systeemontwikkelingen: Lad Revolution, AC-DC en Car as Powerplant. We beginnen met het lablab. De lading gaat in de huidige wereld voornamelijk bekendheid als controlelampje voor de meest uiteenlopende apparaten en tegenwoordig ook steeds meer als autoverlichting. Dat is echter maar een klein deel van de mogelijke toepassingen. In de Green Village zal de led niet alleen als geïntegreerde verlichting terug te vinden zijn in meubels, muren, vloeren, ramen of zelfs kleding. Led's worden ook slim toegepast in informatieschermen, als sensoren en voor communicatie- en informatie-overdracht.

In het tweede lab staat de overgang van wissel- naar gelijkstroom centraal. Niet in de zin van omvormers, maar de overgang naar een andere soort elektriciteitsnetwerken. Onze huidige maatschappij is gebaseerd op wisselstroomnetwerken (AC: *afwisseling* *current*). Maar gelijkstroom is energie-efficiënter, het geeft geen elektromagnetische straling en je hebt minder koper nodig om het te geleiden en om te zetten, zonnepanelen zijn in de basis gelijkstroom en het (onbelangrijk) accu's werken allemaal met gelijkstroom. Er is alleen een grote maar: overstappen op gelijkstroom (DC: *direct current*) is bijna net zo complex als het vervoer in Engeland in plaats van links op de rechter te laten rijden. Omdat de Green Village vanaf een leeg tekenvel ontworpen wordt, kan daar meteen op gelijkstroom worden ingezet. Je kunt dus wel kleinschalig beginnen in een min of meer geïsoleerde omgeving - denk bijvoorbeeld aan datacenters, telefoonkasten of kleine smart DC grids op een bedrijventerrein.



General Motors  
Autonomy (2002)



Het brandstofcelstelsel is door de jaren heen steeds compacter geworden. Boven het meest recente exemplaar.

alle tijd om hem op te laden of eventueel de accu te gebruiken om piekproductie in bijvoorbeeld windmolenparken te bufferen. Maar het kan ook andersom, als de auto in plaats van met een accupakket met een brandstofcel wordt uitgerust. Zo'n brandstofcel - (die primaal bedoeld is om elektriciteit te produceren voor de elektromotor - kan ook gebruikt worden om huizen of kantoren van energie te voorzien." Dit klinkt wel heel futuristisch. Maar Van Wijk gaat enthousiast verder: "De auto's die momenteel jaarlijks wereldwijd worden verkocht, hebben onder de motorkap bij elkaar meer vermogen dan dat er beschikbaar is in reeds bestaande energiecentrales voor elektriciteitsproductie. En dan te bedenken dat de brandstofcellen in een auto met een vermogen van 100 kW al meer dan genoeg zijn om 100 huizen van elektriciteit te voorzien."

**Parkeergarages vol**

De impact van één enkele auto is nog vrij bescheiden, maar dat wordt anders wanneer we het in een breder verband gaan bekijken. Geen brandstofcelauto's die verspreid door de stad solitair elektriciteit staan te produceren tot hun tank leeg is, maar bij elkaar in een parkeergarage: *car park as power plant*. In de

visie van Van Wijk aan z'n team gaat het hier om een onbemande parkeergarage waar zo'n 500 auto's mechanisch of elektrisch ingeparkeerd kunnen worden. Daarna worden ze niet alleen automatisch op het elektriciteitsnet aangesloten, maar ook op de waterleiding en aan een waterstofnetwerk. Terwijl de auto's continu met waterstof worden bijgevuld, kunnen ze hun elektriciteit aan het (gelijkstroom-) lichtnet kwijt en het zuivere water uit de uitlaat toevoeren aan de waterinfrastructuur in de Green Village. O, en de warmte die de brandstofcel-stack afgeeft kan ook opgevangen worden. Echt alles lijkt meegenomen in deze toekomstvisie, en behoorlijk *out of the box* is het zeker. In de parkeergarage van de Green Village fungeert je brandstofcelauto dus als elektriciteitscentrale. Dat betekent dat je er geld mee zou kunnen verdienen. Hoe de verdienmodellen precies zullen verlopen, dat zal de tijd moeten uitwijzen. Het komt tegenwoordig namelijk ook voor dat 'we' geld krijgen als we uit buurlanden elektriciteit uit de aldaar voorkomende overcapaciteit afnemen. Wat het in de toekomst wordt, moeten we dus nog even afwachten. Je zou je ook kunnen voorstellen dat een energieleverancier in 2040 bij een autofabrikant honderdduizenden

**Zo werkt een brandstofcel**

Hier valt de brandstofcel te beschrijven als een polymeer-elektrolytische brandstofcel (PEM) genoemd met een beide kanten een katalyserende laag van platina en waterstof. Deze katalyserende laagjes zijn vervaardigd van een gasdiffusie laag (GDL) die ervoor zorgt dat waterstofgas en lucht gelijkmatig over het katalyserende worden verdeeld. De cellen zijn vervaardigd tussen negatieve anodische platen. Deze metalen platen hebben een positief potentiaal voor de gasafwisseling en dienen eveneens als elektroden en geleidende. De negatieve elektrode wordt gemaakt van grafiet en is de uitlaat van de cel. De positieve elektrode heeft koolstof en werkt als oksidatie van de cel. Door de afwisseling van de waterstof wordt waterstofgas, de cel te geleiden langs de katalyserende laag naar de cel, die de waterstof in twee elektronen (e-) en protonen (H+) splitst. De elektronen worden door de aan de anode afgevoerd en stromen via een elektrische circuit (bijvoorbeeld een elektromotor) naar de kathode. De twee protonen komen door het PEM bij de kathode. Daar reageren ze met de zuurstof (O2) uit de luchtvochtigheid en de elektronen (die weer terug zijn uit het elektrische circuit) tot waterstof. Dit is een brandstofcel of een waterstofcel. Het waterstof wordt gebruikt voor de elektromotor. Het waterstof wordt gebruikt voor de elektromotor. Het waterstof wordt gebruikt voor de elektromotor. Het waterstof wordt gebruikt voor de elektromotor.

**Het principe van de brandstofcel**



brandstofcelauto's inkoop en uitzet bij klanten die daar gratis mee mogen rijden. Op voorwaarde dat deze klanten beloven de auto in te pluggen zodra die stilstaat.

**Paralleel met zonnepanelen**

Bij Nuon zijn ze nog niet met de mogelijkheden van waterstofauto's bezig, maar het bedrijf ziet wel een parallel met zonnepanelen. Daarmee kunnen particulieren en bedrijven nu al hun eigen bijdrage aan de elektriciteitsproductie leveren. Maar Nuon ziet nog niet direct dat het zal leiden tot het sluiten van centrales. Ook Essent ziet de energietransitie als iets onomkeerbaars: "Mobiliteit kan een belangrijke rol spelen voor de groei en inpassing van duurzame



Mercedes-Benz F125 (2011)



**Peter Bont (Air Products):**  
 'We hebben in Californië een aantal proefstations waar al meer dan een miljoen keer waterstof is getankt'

**Binnen vijf jaar iedereen aan de brandstofcel?**

In 2009 is een heropbouw van de markt begonnen die op dat moment met brandstofcellen was bezig. Toen, hebben de jaar een contract met elkaar gesloten. Daarbij hebben zij aangegeven in 2015 in Duitsland goed schijf met waterstofaandrijving de markt te betrekken. Parallel daaraan heeft een aantal andere energie- en infrastructuurbedrijven in een overeenkomst bereikt overgehoop waar is staat dat zij voor de komende jaren waterstof voor de weg zullen brengen. De afrol van het netwerk neemt inmiddels serieuze vormen aan, al eens wordt duidelijk dat niet alle autofabrikanten 2015 gaan rijden. Momenteel is duidelijk alleen Hyundai begonnen met een productie van de NEXO Fuel Cell en zullen de komende jaren vanaf 2015 ten minste 30.000 brandstofcellen per jaar willen produceren. Ook Toyota geeft aan op scherp te liggen verachte dat er in de loop van het volgende decennium jaarlijks acht zeker honderden

duzenden waterstofauto's van de markt moeten rollen. Mercedes-Benz zegt nog tot 2017 nodig te hebben om voldoende kennis met de technologie van Fuel en Nissan brandstofcellen in massaproductie te brengen. Volgens de producenten van de meeste brandstofcellen is er nu nog veel te ontwikkelen. Hoe de markt eromheen komt, is het te zien. Hoe de markt eromheen komt, is het te zien. Hoe de markt eromheen komt, is het te zien.



**Katsuhiko Hirose (Toyota):** 'We pleiten ervoor waterstof te leveren voor een prijs die lager is dan die van benzine'

energie in het energiesysteem. Daarover doen wij inzichten op met elektrische auto's in bijvoorbeeld een proeftuin als Power Matching City. We zijn op geen enkele manier actief in waterstofauto's, maar we houden de ontwikkeling wel in de gaten. De voortgang moet dan uiteraard groot genoeg zijn. Partnerships tussen de auto- en energie-industrie zijn daarbij van groot belang. Met elektrisch vervoer

hebben we hiermee gelukkig al de nodige ervaring opgedaan."

**Waterstof voor weinig**

Bij AutoWeek volgen we de ontwikkelingen rond de auto met brandstofcel al meer dan vijftien jaar op de voet. Zeker de eerste tien jaar was het antwoord van de diverse autofabrikanten op de vraag wanneer de waterstofauto zou komen, steevast: "Binnen vijf jaar." Dat was het antwoord in 1999, dat was het antwoord in 2004 en dat was het antwoord in 2008. Maar er gloort hoop. Inmiddels lijkt er schot in de situatie te komen. De kostprijs van de brandstofcel blijkt een factor van belang. Alle autofabrikanten geven dit aan als de belangrijkste nog te nemen hobbel. In de prototype-fase waarin de meeste merken nu nog zitten, kost een pakket brandstofcellen al snel enkele tonnen. Er zullen dan ook nog serieuze kostenreducties gerealiseerd moeten worden en dan met name in productietechnologie. Daarnaast wijzen de auto-productoren er allemaal op dat er nog geen infrastructuur is. Als we echter ons oor te kustoren leggen aan de kant waar de waterstof vandaan moet komen, lijkt die kip-en-ai-theorie echter een beetje mank te gaan. De kennis en kunde om waterstof op grote schaal te produceren, is al jaren aanwezig. Sterker nog, die vindt voor industriële toepassingen al gewoon plaats. Met het toenemen van de vraag zal de productie gewoon meegroeien. Ook zijn alle standaards voor tankinstallaties al lang vastgelegd. Ewald Breunese, manager energietransities bij Shell, ziet voor de toekomst niet één brandstof of energiebron als eindpunt, maar een mix waar ook waterstof bij hoort. "De charme van waterstof is dat het op verschillende manieren te produceren is, zonder dat dat iets uitmaakt voor de auto die erop gaat rijden. Voor Nederland is aardgas een logische



basis om waterstof van te maken, op de langere termijn zien we ook mogelijkheden met elektrolyse. We zijn nu al actief met waterstof op een aantal tankstations in Duitsland en aan de Amerikaanse oost- en westkust, in eerste instantie om ervaring op te doen. De grote uitdaging is niet zover de productie, maar meer de distributie. Wordt het aanvoer met vrachtwagens of misschien wel met pijpleidingen? Veel hangt van de vraag af. Die zal gestaag moeten groeien. We verwachten dat de behoefte aan waterstof zo tussen 2025 en 2030 groot genoeg is voor reguliere productie."

**Hoe duurzamer, hoe duurder**

Ook bij Total, dat net als Shell in Duitsland bezig is met proefstations waar waterstof verkocht wordt, ziet men verschillende manieren om waterstof te produceren. Hierbij merkt de woordvoerder direct op dat de duurzaamste oplossingen ook meteen de duurste zijn als je ze vergelijkt met de huidige industriële methode. Daarnaast moet de brandstof celauto concurreren met andere oplossingen zoals plug-ins, die qua kosten en infrastructuur nog in het

voordeel zijn. Waterstof kan volgens Total alleen een succes worden als de klant het wereldwijd accepteert. Technische aspecten zijn daarbij niet het grote probleem in de ogen van de Franse oliemaatschappij: de prijs is allesbepalend en die zal dus attractief moeten zijn. Katsuhiko Hirose,

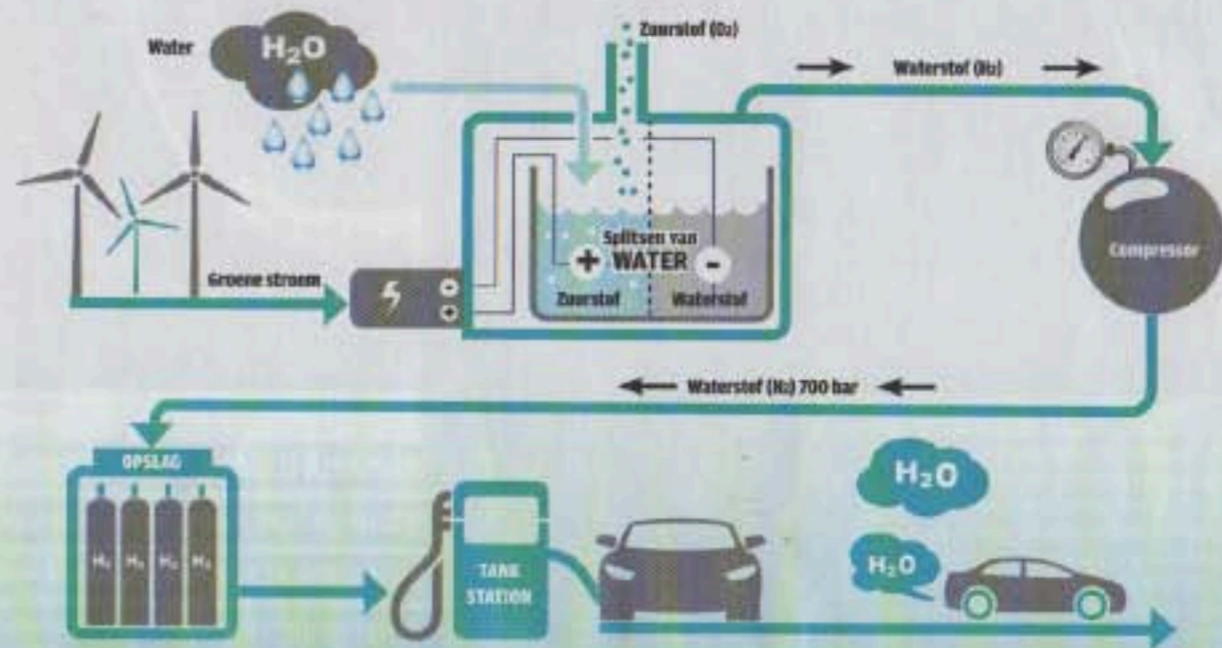


manager Onderzoek & Ontwikkeling van Toyota, zegt daarover: "We pleiten er bij de oliemaatschappijen voor om de waterstof te leveren voor een prijs die per kilometer lager is dan die van benzine. Eigenlijk zijn de productiekosten van waterstof lager dan die van benzine of dieselolie. Maar we begrijpen dat er zeker de eerste jaren flink geïnvesteerd moet worden in een infrastructuur. En natuurlijk brengt dat kosten met zich mee."

**45 euro voor 600 kilometer**

Om een idee te krijgen waarover we praten: Hyundai rekent momenteel met een prijs van € 8 per kilo waterstof. Een iX35 Fuel Cell kan 5,64 kg meenemen,

**Ewald van Breunese (Shell):**  
 'De grote uitdaging is niet zo zeer de productie, maar meer de distributie van waterstof'



**Waar komt waterstof vandaan?**

Waterstof is geen compleet nieuw element, maar een overvloedig element. Het komt overal voor in de natuur, maar moet eerst worden geproduceerd met elektriciteit. Dit kan op verschillende manieren. Een bekende methode is het scheiden van water op de elektrolyse schaal waarbij een positieve en een negatieve elektrode in een zak water gezet worden en het water (H<sub>2</sub>O) wordt verdeeld in waterstof (H<sub>2</sub>) en zuurstof (O<sub>2</sub>). Deze schaal wordt nu al gebruikt voor de productie van waterstof (H<sub>2</sub>) voor de

voortgang van de industrie, met een hoge voor de levering. Deze methode wordt elektrisch generatie die ook de tekortkomingen heeft. De voor de elektrolyse benodigde elektriciteit kan van conventionele centrale elektriciteitsbronnen komen, maar het is ook mogelijk met windenergie of zonnepanelen. De grote schaal wordt waterstof meestal geproduceerd door reforming van aardgas (methaan). Dit is de meest voorkomende methode voor de productie van waterstof (H<sub>2</sub>) voor de

voortgang van de industrie, met een hoge voor de levering. Deze methode wordt elektrisch generatie die ook de tekortkomingen heeft. De voor de elektrolyse benodigde elektriciteit kan van conventionele centrale elektriciteitsbronnen komen, maar het is ook mogelijk met windenergie of zonnepanelen. De grote schaal wordt waterstof meestal geproduceerd door reforming van aardgas (methaan). Dit is de meest voorkomende methode voor de productie van waterstof (H<sub>2</sub>) voor de



Hoofd de omwisseling wordt er druk gekoperen wordt met geoptimaliseerde tank systemen. Futaristisch, maar niet meteen realistisch...

dat betekent ongeveer € 45 voor een actieradius van 600 kilometer. Op basis van de huidige brandstofprijzen zou je dat echt niet met een iX35 op benzine. Bij Linde, groot producent van industriële gassen, waaronder waterstof voor de petrochemische industrie, ziet Jaco Reijkerkerk (hoofd Business Development) een iets hogere prijs: "Een echte waterstofprijs is er momenteel nog niet. Die hangt sterk af van de wijze van distributie; een kilo waterstof die in een kleine cilinder verpakt zit, is stukken duurder dan een kilo die via een pijpleiding wordt getransporteerd. En dan zijn er nog kwaliteitsverschillen, voor de toepassing in een brandstofcel moet de waterstof zuiverder zijn dan voor gebruik in de olie-industrie. Maar een prijs van tien tot elf euro per kilo lijkt me realistisch." Overigens ziet Reijkerkerk geen Linde-tankstations voor zich. "Retail is niet ons ding. Grootschalige productie voor het autoverkeer zullen we wel oppakken. Daarnaast zullen we die oliemaatschappijen technisch ondersteunen met onze knowhow." Bij Air Products, net als Linde leverancier van industriële gassen, zien



**Jaco Reijkerkerk (Linde): "Een echte waterstofprijs is er momenteel nog niet. Het hangt sterk af van de manier waarop het gedistribueerd wordt"**

ze dat niet heel veel anders. Niet dat Air Products tankstations gaat exploiteren, maar Peter Bout (product engineer vloeibare waterstof bij het bedrijf), ziet voor zijn werkgever wel een actieve rol in de productie van waterstof. "We leveren nu waterstof aan de olieraffinaderijen die het in hun processen gebruiken. Hiervoor hebben we in Rotterdam een fabriek die goed is voor 300.000 kilo waterstof per dag. Als je bedenkt dat een brandstofcelauto zo tussen de vier en vijf kilo kan meenemen, dan zouden met nog zo'n fabriek erbij een heel eind moeten komen als de vraag op termijn toeneemt."

Körber, de technische hobbels zitten vooral aan de kant van de auto-industrie. In de Green Village-plannen wordt de auto slechts 7 procent van de tijd gebruikt en is-ie theoretisch de overige 93 procent dus als elektriciteitscentrale beschikbaar. Dat klinkt mooi, maar hoelang gaat een brandstofcel eigenlijk mee? Allan Rushforth (vice president Hyundai Motor Europe): "Tijdens laboratoriumtests werken onze brandstofcellen in continu bedrijf meer dan drieduizend uur. We verwachten in de praktijk dat een brandstofcelauto jaarlijks zo'n vijfhonderd uur in

bedrijf is, wat overeenkomt met ongeveer twintigduizend kilometer. Een brandstof-stack moet dus zo'n honderdtwintigduizend kilometer, oftewel zes jaar kunnen meegaan. Uiteraard hangt één en ander wel af van verschillende externe factoren, zoals de kwaliteit van de lucht en de waterstof." General Motors zegt voor brandstofauto's geen andere standaard aan te houden dan voor de conventioneel aangedreven auto's, wat neerkomt op honderdzestigduizend kilometer. Ook Toyota stelt dat de levensduur op het niveau moet liggen wat klanten normaal gesproken van een Toyota verwachten. Mercedes-Benz stelt eveneens dat een brandstofcelauto qua levensduur niet onder mag doen voor auto's met een verbrandingsmotor en dat is vijftien jaar oftewel achtduizend uur.

**Contacten met Hyundai**

Maar in de Green Village wordt met een heel andere tijdschaal gemeten dan op de weg: 8.000 uur is gewoon 333 dagen, dat's nog geen jaar. Maar ze hebben in Delft gerekend aan gebruik bij pieklevering van elektriciteit, en dan lijkt 5.000 uur wel vijf jaar te duren. Niettemin is het Hyundai dat als eerste autobouwer contact heeft met de mensen achter de Green Village. De Koreanen zien het project als een mooie gelegenheid om van elkaar te leren en benaderen dat op een heel andere manier dan bijvoorbeeld Ford en Toyota. Bij Ford ziet men namelijk niets in brandstofcellen die elektriciteit opwekken voor verbruikers buiten de auto. Katsuhiko Hirose van Toyota ziet er alleen iets in als de prijs van waterstof laag genoeg is, maar het lijkt hem onwaarschijnlijk dat de auto een standaardonderdeel wordt van de elektriciteitsproductieketen. GM staat er veel opener in, met de ervaring die het concern al heeft met stationaire brandstofcelopstellingen zien ze zeker de potentie om daar elektriciteit mee op te wekken, alleen willen ze zich daar nu eerst richten op het klaar maken van de techniek voor aandrijving van de auto.

**Het grote wachten**

In hoeverre de Green Village-plannen met leds en gelijkstroomnetwerken haalbaar zijn, weten we niet. Die met de waterstofauto als elektriciteitscentrale achten we echter niet onmogelijk. Alleen een tijdpad durven we niet te geven. Waterstof is er en kan voor een acceptabele prijs geleverd worden. Een parkeerplaats met aansluitingen voor waterstofauto's kun je bevoorraden met tankauto's, die rijden nu ook al af en aan bij Linde en Air Products. Ook is het mogelijk om de benodigde waterstof ter plaatse te produceren. Hetzij uit aardgas of restgassen zoals biogas, maar elektrolyse op basis van zonne- of windenergie is ook mogelijk. Het grote wachten lijkt op de beschikbaarheid van auto's met een brandstofcel aan boord en dan vooral een brandstofcel met een behoorlijke levensduur. Als die het lang genoeg kan uithouden en de prijs van de techniek komt op een vergelijkbaar niveau van wat we nu gewend zijn, dan zijn de grootste hobbels genomen. En dan wordt de Green Village een dorp waar we het best kunnen uithouden. ■



**Allan Rushforth (Hyundai): "De levensduur van brandstofcellen hangt af van externe factoren zoals de kwaliteit van de lucht en de waterstof"**



**Voordeel waterstofauto in Nederland volgens huidige regels & voorstellen**

- Bpm-vrij, vooralsnog zonder einddatum
- Mrb-vrij tot 2016
- 0 procent bijtelling
- 4 procent vanaf 2014

**Achter het fiscale net vissen**

Nog voordat waterstofauto's in Nederland goed te wel worden, versluisen de belangstelling voor waterstof als bron voor de auto. Het aantal van plug-in hybrides met de kans van de waterstofauto. Alleen vijf jaar geleden bestond het stadskantoor van Wageningen uit een waterstof op gratis machines parkeren in de binnenstad. Dat die auto's er nog niet waren, was niet zo belangrijk, het ging om het behaarf. Kijken we echter naar zaken als bijtelling, mrb en bpm, dan zijn er voor auto's op waterstof en voor waterstof elektrische auto's al jaren draadjes nodig. De eerste kende De zaak probeer een auto met een 6 gram CO2 per kilometer hebben. Dat betekent dat op dit moment nog een bijtelling geldt tot 2016, en dat je nog altijd geen bpm betaalt. Maar op het moment dat de binnenstad parkeren met de auto. Sinds 2010 geldt een bijtelling van 10 procent voor auto's die niet uitstooten. Twee jaar later kwam daar een bijtelling van 0 procent voor auto's onder de 50 gram CO2. Die laatste categorie werd aan auto's als de Opel Ampera's in het bijzonder, dat de bijtelling voor alle auto's verdween. Wel moet de staat secretaris van Financiën Frans Wiebers er voor een uitspraak te maken. Voor auto's met een uitstoot van tussen de 0 en 50 gram CO2 gaat 7 procent gelden. Het auto's met een uitstoot van meer dan 50 gram CO2.

komt er een paraf van 4 procent. Dat betekent in praktijk dat geen enkele auto's draadjes op waterstof zelf van het 0-procenttarief gebruik heeft kunnen maken. Opwakkend genoeg geeft de overheid als reden voor de nieuwe tarieven dat klimaatregio's in de toekomst waterstof het succes van de huidige regels. Het wat niet waar is, is je kijkt naar plug-in hybrides. Van naar elektrische auto's worden er nog altijd niet meer dan een paar honderd verkocht, dat op dat vlak is de rol van de bijtelling. Maar voor waterstofauto's valt het denk nu al voor de voorstelling weggevoerd, omdat de auto's fiscaal geen gelijk zijn van elektrische auto's. "Als auto's onder de 50 gram CO2 en 50 gram CO2 in de toekomst zijn investering, ook 100.000 worden er zijn afgestemd en de laatste investering in H2-rijwagens. Het is echter", vraagt de Nederlandse, voorzitter van de Nederlandse Hydrogen Reportage zijn werk introductie in 2016. Het is echter praktische om waterstof in Nederland te gebruiken. Maar het is niet alleen nu de tijd, "de regels voor auto's zo snel, dat er voor auto's draadjes worden gemaakt op de sporen. Overigens geeft deze afwachting handig advies voor de Nederlandse markt, want de landen gaan we ontwikkelen voort. Het is de moeite voor het laatste periode de bijtelling wordt, anders wij in Nederland meer voor auto's." ■