

## Kilometers vreten met waterstof



TOYOTA



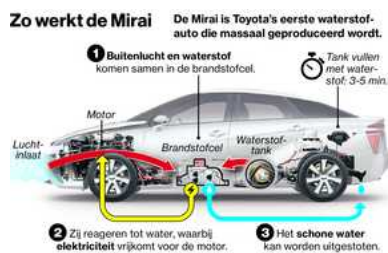
TON VOERMANS



TON VOERMANS



Katsuhiko Hirose  
TON VOERMANS



BJD

### WOLFSBURG

Ellenlang opladen van je elektrische auto? Niet nodig, zegt Toyota. Verslaggever Ton Voermans maakte een trip in de eerste commerciële waterstofauto ter wereld: de Toyota Mirai.

TON VOERMANS

Het leukste knopje zit links voor. H<sub>2</sub>O staat erop; water. Als je erop drukt spuugt de auto het overtollige water uit om te voorkomen dat de

garage of de oprit nat wordt. Ja, de Japanners denken aan alles. Water uit de uitlaat? Bekertje eronder en proeven: Yep, deze auto stoot zuiver water uit en verder niets.

De Mirai - Japans voor 'toekomst' - is de natte droom van iedereen met een groen hart en tegelijkertijd de nachtmerrie van topman Elon Musk van Tesla. Want ook de waterstofauto is een puur elektrische auto, maar dan eentje die zijn elektriciteit niet in loodzware batterijen meeneemt, maar in de vorm van waterstof. Een brandstofcel zet dat om in elektriciteit en als 'afval' komt er schoon water uit de uitlaat.

Het grootste verschil met de elektrische auto's met oplaadkabel is het tanken. In drie tot vijf minuten is de waterstofauto volgegooid en klaar voor weer 500 kilometer, terwijl de elektrische auto pas na een uur geladen is, als tenminste gebruik wordt gemaakt van de sterkste laders.

Elon Musk vindt de Mirai 'ongelooflijk dom'. Het is immers veel efficiënter om elektriciteit direct te benutten, stelt hij, dan er eerst via elektrolyse waterstof van te maken en er vervolgens in de auto weer elektriciteit van te maken.

„Wij zijn niet onder de indruk van Tesla. Ze hebben een mooie auto gemaakt en doen nog mooiere beloftes. Tesla is heel duur voor een selecte groep mensen. Maar ze verdienen niets. Wij doen wat we beloven én we maken winst”, zegt professor Katsuhiko Hirose van Toyota. Hij doelt op de productieproblemen van Tesla en het feit dat het bedrijf enorm veel geld verliest. Hirose zat in het team dat ruim twintig jaar geleden de Toyota Prius, de eerste hybride ter wereld, maakte. „Iedereen lachte ons uit. En moet je nu eens zien. Wij hebben er 12 miljoen van verkocht. Ieder automerk heeft nu hybrides. Zo zal het weer gaan:

over vijftien jaar rijdt een kwart van de nieuwe auto's op waterstof."

En dat rijden op waterstof voelt zo revolutionair als de eerste iPhone. Wanneer we een andere Mirai met Noorse journalisten in Duitsland inhalen met 150 km/uur is er een watermist te zien uit de uitlaat. Milieuvriendelijker wordt het echt niet.

### **Boodschappenautootjes**

Hirose probeert voor Toyota wereldwijd de waterstoftechniek aan de man te brengen. „De waterstofauto lijkt op wat we gewend zijn met benzine en diesel: paar minuten tanken en weer door. Een oplaadkabel waar de hond van de burens tegen heeft gepiept en die je in je nette pak op moet rollen om in de kofferbak te leggen. Wie wil dat? Waar is het comfort? Er is wel een markt voor batterijauto's, denken we. Kleine boodschappenautootjes en auto's waarmee niet meer dan 100 kilometer op een dag wordt gereden kunnen met een oplaadkabel prima functioneren. Al het andere: waterstof. Daar ligt ons hart."

De Mirai zoekt door Wolfsburg. Het is de thuisstad van Volkswagen, de grootste autofabrikant ter wereld, maar ook de bakermat van de sjoemeldiesel. „Het kwam toevallig zo uit, Wolfsburg lag op de route", zegt Toyota-voorlichter Vincent Dewaersegger. De VW-stad was not amused met de Japanse invasie. Aanvankelijk wilde Toyota overnachten in het hotel dat uitkijkt op de beroemde schoorstenen van het geplaagde VW-concern. Maar toen het personeel van dat Ritz-Carlton doorkreeg dat de Japanners met meer dan tien hightech Toyota's langs wilden komen en die ook op een prominente plek wilde parkeren met het VW-complex op de achtergrond, was er plots iets niet goed gegaan met de boeking en konden we er niet terecht.

Wie ooit lpg tankte kan ook uit de voeten bij een waterstofpomp: slang aan de auto koppelen en op

een knopje duwen. De techniek is echter totaal anders. Auto en vulslang communiceren via infrarood en de druk van de waterstoftank is een duizelingwekkend hoge 700 bar, bijna honderd keer hoger dan in een lpg-tank. Die hoge druk is nodig om zoveel mogelijk waterstof in de tanks te persen. In de twee 60 liter tanks van de Mirai gaat 5 kilo. Die grote tanks gaan wel ten koste van de kofferruimte in de Mirai: twee koffertjes en hij is nagenoeg vol. De waterstofpomp in Wolfsburg vult de Mirai in 3 minuten en al druppelend rijden we verder.

Als het allemaal zo eenvoudig en groen is, waarom rijdt nog niet iedereen in een waterstofauto? In twee jaar tijd heeft Toyota wereldwijd slechts 6000 Mirai's verkocht. Het bedrijf is gevangen in een kip-of-ei-situatie. Zonder H2-pompstations geen autoverkoop en andersom. Tesla en haar soortgenoten vinden overal elektriciteit voor de oplaadkabel.

„We kunnen het niet alleen", zegt de Hirose. „De auto's maken we natuurlijk wel. Maar de infrastructuur moeten we samen doen. Mét onze Duitse vrienden, de VW Groep, de energiemaatschappijen en de overheid."

### **Schaars**

Nu is het aantal H2-stations nog zo schaars dat Toyota-medewerkers de Mirai's vooruit snellen om zeker te zijn dat de waterstofpomp waar we gaan tanken werkt én voldoende waterstof heeft. Duitsland heeft nu nog maar 43 H2-pompen, maar dat moeten er in 2020 honderd zijn.

Nederland heeft nu slechts drie plekken waar je kunt tanken, maar dat aantal stijgt tot veertien in 2020. Toyota verkocht dan ook nog maar een handjevol Mirai's in ons land. Onder andere aan directeur Marjan van Loon van Shell Nederland en ook oud-staatssecretaris Sharon Dijksma gebruikte er een als dienstauto.

In 2020 denkt Toyota wereldwijd 30.000 waterstofauto's te verkopen. De Mirai 2 wordt dat jaar gepresenteerd bij de Olympische Spelen in Tokio. Het Koreaanse Hyundai levert vanaf september ook een echte waterstofauto in Nederland. De Hyundai NEXO komt 665 kilometer ver met een volle tank en is met een prijskaartje van 70.000 euro ook nog eens 10.000 euro goedkoper dan de Mirai. Hyundai zegt dat er veel belangstelling is, er zijn al tachtig exemplaren besteld in Nederland.

Ook de Duitsers volgen. „Alle grote Duitse merken hebben er een startklaar. Ze worden getest en voorbereid voor serieproductie", zegt Jen Mueller van Shell Duitsland in Hamburg, waar de Mirai-karavaan is gearriveerd om te horen wat Shell wil met waterstof. Het bedrijf spendeert jaarlijks een paar miljard om te vergroenen. Het oliebedrijf is ervan overtuigd dat waterstof de energie van de toekomst is.

En hoe meer waterstofpompen er komen, hoe meer de zwakke plek van de huidige elektrische auto's met oplaadkabel duidelijk wordt. In Californië rijden al 4200 auto's op waterstof en er zijn overal pompstations. Bij een race over 1600 kilometer tussen een Tesla X en een Mirai, kwam de Toyota een paar uur eerder aan. Het laden met een kabel gaat nu eenmaal tergend traag.

### **Rendement**

Waterstofauto's worden nog veel zuiniger, belooft Hirose. „Bij de eerste Prius en de huidige verbeterde het rendement ook met 50 procent. Dat gaat met de Mirai ook gebeuren. Een actieradius van 1000 kilometer is haalbaar, vergelijkbaar met een dieselauto."

Waterstof kan helemaal groen zijn, en 0 gram CO2 uitstoten, mits de energiedrager groen wordt geproduceerd. „Waterstof kun je maken met windmolens. Een relatief kleine turbine van 2 megaWatt kan waterstof maken

voor tweehonderd auto's." Hoe meer windenergie er wordt opgewekt, hoe groter de vraag wat we ermee moeten als er 's nachts geen vraag is. Omzetten naar waterstof, roepen Toyota en oliebedrijven als Shell en Total. Een windmolen met aan de voet een H2-pompstations. Groener wordt het niet.

Behalve auto's zijn er ook schepen, vrachtwagens en treinen die hun energie uit waterstof halen. Zelfs vliegen is mogelijk. Er is al een experimenteel vierzittertje, maar ook een groot verkeersvliegtuig zit in de pen. „We hebben tien tot vijftien jaar nodig om een jumbojet op waterstof te ontwikkelen", zegt Claus Hoffjan van Airbus. „De techniek is er. Het is nu een keuze van de politiek en de Airbus-top." Een waterstof-jumbo zal dikker zijn dan de huidige verkeersvliegtuigen omdat de ronde tanks niet in de vleugels passen. Vliegen met batterijen kan niet. „Dat is te zwaar. Je komt de lucht wel in, maar dan moet je weer landen. Met waterstof kunnen we even ver als op kerosine." Als de waterstofvliegtuigen er komen, is het gedaan met de witte strepen in de blauwe lucht. Er is geen stof waar de watermoleculen aan kunnen condenseren tot zichtbare druppels.

## **Jumbojet**

### **op waterstof**

Kijk op de site bij /video

voor een verslag van een trip met de eerste waterstofauto.