

Race naar nul met

Industrieel ontwerper Godert van Hardenbroek wil niet het zoveelste strijkijzer de wereld in helpen. Liever maakt hij iets waar die wereld wat aan heeft. Stelt u voor: Formula Zero, racen zonder milieubelasting. De sleutel ligt in de brandstofcel.

tekst STEVEN VAN DER GAAG
foto's ELMER VAN DER MAREL



Op de TU Delft wordt gewerkt aan de waterstofracekart voor het eerste Formula Zerokampioenschap voor studenten.

In een souterrain aan de Keizersgracht schilt Godert van Hardenbroek (39) een avocado aan de lunch- annex vergader-tafel. De inrichting van de ruimte is sober. Milieubewuste led-lampen verlichten een aantal publicaties aan de wand. Hier wordt al vijf jaar gewerkt aan de race naar nul.

Als student industrieel ontwerp op de Design Academy in Eindhoven wist Van Hardenbroek dat hij iets wilde doen met een thema waar de wereld op zat te wachten: duurzaamheid. "Ik snapte het niet," vertelt hij. "Alle signalen staan op rood, maar de mens past zijn gedrag niet aan. De menselijke natuur wil blijkbaar altijd sneller, hoger, sterker. Zelfs als dit ten koste gaat van zijn leven op aarde. Duurzame concepten zijn echter meestal gericht

op minder. Die zijn nuttig, maar hebben geen echte impact."

Van Hardenbroek wil wel impact hebben. En zo kwam hij uit bij de autoracerij. Rondjes rijden op een circuit, honderden liters brandstof er doorheen jagen, kilo's CO₂ uitstoten, terwijl je nergens naartoe reist. Kan het zinlozer? "Nee, maar het is wel gaaf," zegt Van Hardenbroek. "En dat vinden miljoenen mensen over de hele wereld."

Samen met collega-industrieel ontwerper Eelco Rietveld bedacht hij Formula Zero. Een duurzaam

Als jeugd je cool vindt, komen de bedrijven ook

autoraceconcept, dat de Formule 1, de belangrijkste raceklasse in de autosport, naar de kroon zou moeten steken. Hun motto: *There's only one step beyond one and that's zero*. De gedachte is dat als iedereen na de race naar huis gaat, het milieu niet belast is. "Ook niet voor een half procent, nee: voor nul procent. Zero!"

De sleutel ligt bij een elektromotor op waterstof.

De basisuitvinding werd al in 1839 gedaan door de Engelsman William Grove. Hij ontdekte dat wanneer je waterstof en zuurstof laat reageren in een zogeheten brandstofcel, er elektriciteit wordt opgewekt. Die elektriciteit kun je bijvoorbeeld gebruiken om een elektromotor in een auto aan te drijven.

De brandstofceltechnologie vond echter niet zijn weg naar de

(auto)industrie. Pas in 1960 gebruikten de Amerikanen haar voor het eerst, in de ruimtevaart.

Inmiddels stoppen de autoproducenten miljarden in de ontwikkeling van deze technologie. Ten opzichte van de huidige benzine- en dieselmotoren in auto's is het rendement veel hoger, de luchtvervuiling is nul en de snelweg zal veranderen in een stiltegebied. Discussies over snelwegoverkappingen klinken plotseling hopeloos ouderwets.

De eerste resultaten zijn al zichtbaar. In Amsterdam rijdt de brandstofcelbus. De burgemeester van Los Angeles laat zich rijden in de nieuwste brandstofcel-auto van Honda. De staat Californië investeert in de Hydrogen Highway. De aanvoer van waterstof naar een

netwerk van tankstations vormt samen met de kosten van een brandstofcel en de betrouwbaarheid van de technologie de belangrijkste belemmering voor de massale overstap naar de auto op waterstof.

"Het omslagpunt is nog niet in zicht," zegt Van Hardenbroek. "De prijs van de alternatieven bepaalt de noodzaak tot veranderen. Ogenscheinlijk gebeurt er niets, maar elke dag dat de prijs van olie stijgt en die van een brandstofcel daalt, komt dat punt dichterbij."

Bovenal moet het hart van de autoliefhebber gaan kloppen voor een brandstofcel, voor een auto die wegzoekt in plaats van wegbrult. En daar zit de bijdrage van Formula Zero aan de duurzame samenleving.

Van Hardenbroek: "Bij Shell Global Solutions in Amsterdam-Noord staan techneuten te sleutelen aan een brandstofcel onder een poster van Michael Schumacher. Zij willen allemaal nog een V10-motor omdat hun held Schumacher daar ook in rijdt. Wij gaan op zoek naar de Michael Schumacher van de brandstofcel."

Techneuten met het hart op de juiste plaats heeft Formula Zero al gevonden (zie kader op pagina hiernaast). De zoektocht naar de nieuwe Schumacher is inmiddels drie jaar verder, na de introductie van een prototype waterstofracekart.

Destijds, op de AutoRai van 2005, stapte zelfs premier Jan-Peter Balkenende in de Formula Zerokart. De foto haalde de landelijke pers. Het was slechts de eerste stap naar het grote doel in 2015: een waterstofauto die een Formule 1 bolide-voorbijstreeft.

Dit jaar zal een aantal studententeams in diverse steden (de kalender is nog niet definitief) racen in hun zelfgebouwde waterstofracekarts. De TU Delft vertegenwoordigt Nederland. "Zelf bouwen doen we al niet meer," Van Hardenbroek. "Ik ben vooral hiermee bezig."

Hij toont een lijvig boekwerk. *Race regulations* staat op de cover. "Eelco (Rietveld) begeleidt als jury-voorzitter de studenten bij de bouw van de karts. Als ze aan de eisen voldoen, krijgen ze van ons de brandstofcel."

Van Hardenbroek gelooft er heilig in dat de massa zal vallen voor Formula Zero. "Onlangs zat ik hier aan tafel met Mike Samaroo van de universiteit Lawrence Tech in Detroit. Hij droeg een grote, glimmende steen in zijn oor. Samaroo kon rapper worden of meebouwen aan een waterstofkart. Het laatste vond hij pas echt cool."

Als de jeugd je cool vindt, komen de bedrijven vanzelf. Dat is ook de volgende stap. Bedrijven moeten meedoen en ook Formula Zero raceauto's bouwen. "Niet alleen automerken zoals Honda, maar denk ook aan een bedrijf als Coca Cola, dat een suikervrij drankje voor de man Coca Cola Zero heeft genoemd."

de Formula Zero



Godert van Hardenbroek

'We zoeken de Schumacher van de brandstofcel'

den nu in de ruimtevaart toegepast."

Maar het hogere doel is uiteinde-

Grote sponsors kijken vooralsnog de kat uit de boom. "We merken dat we een snaar raken, maar ze willen ons eerst zien racen."

De ontwikkeling van Formula Zero draagt bij aan het naderen van het omslagpunt.

"De hightech autosport heeft altijd aan de basis gestaan van verbeteringen in de auto-industrie. Hoewel die rol ook weer niet moet worden overdreven. De belangrijkste reden waarom Mercedes ooit terugkeerde in de Formule 1, is om Mercedesen te verkopen. Formule 1 is marketing."

Op dezelfde wijze kunnen bevindingen in de Formula Zero de brandstofceltechnologie versnellen. "Bij de ontwikkeling van het prototype is bijvoorbeeld een klick-systeem voor de waterstoftank bedacht. Delen van die techniek wor-

lijk dat over tien jaar miljoenen mensen over de hele wereld naar een Formula Zero race kijken. En niets liever willen dan in een waterstofauto rijden.

"Het is net popmuziek," zegt Van Hardenbroek. "De Rolling Stones waren ooit hip en vernieuwend. Ze gaan nog altijd mee, maar zijn inmiddels allang voorbijgestreefd." Zo zal ook Formula Zero ooit voorbijgestreefd zal worden. Van Hardenbroek wijst op een auto in een folder. *Sub zero* staat op de zijkant. De nul voorbij.

"Ik dacht even dat we al gepasseerd waren, maar dit ging over een vinding die ook onder het vriespunt werkt." Hij heeft de term echter opgeslagen. "Na zero kun je natuurlijk nadenken over een auto die zelfs een bijdrage aan het milieu levert. Maar goed. Eerst naar nul."

Het nieuwe racen: fluisterend zoeven

De Technische Universiteit Delft vertegenwoordigt Nederland bij het eerste Formula Zero kampioenschap voor studententeams. Edgar van Os heeft het team op poten gezet. "Ik ben begonnen met een uitgave van één euro en vijf cent voor plakband en papier om medestudenten uit te nodigen voor een presentatie."

Dat was in februari 2007. Inmiddels geeft hij leiding aan een groep van twintig studenten van verschillende richtingen (ruimtevaart, werktuigbouw, elektrotechniek) die een winnende waterstofracekart moeten bouwen. Hij krijgt er studiepunten noch geld voor.

In de werkplaats sluit Van Os een modelauto aan op een elektrolyse-apparaatje gevuld met water. Stroomgolven door het water scheiden de waterstof van de zuurstof. De waterstof wordt via een slangetje naar de auto geleid. Een ballonnetje vult zich. De waterstof wordt vervolgens met zuurstof via een minibrandstofcel omgezet in elektriciteit.

Het autootje kan rijden en uit de uitlaat komt slechts waterdamp. Zie hier de auto van de toekomst in vereenvoudigde vorm.

Bij de kart is het ballonnetje een verwisselbare waterstoftank. De maximumsnelheid is 130 kilometer per uur. In minder dan zes seconden gaat hij van nul tot honderd.

Een kart met elektromotor accelereert sneller dan eentje met een traditionele verbrandingsmotor. Maar wat het racen echt vernieuwt, is dat in de karts zogeheten boostcaps, een soort accu's, zijn geplaatst. Van Os: "Zij vangen de energie op die vrijkomt bij het remmen. Een coureur kan die energie tactisch gebruiken bij een inhaalmanoeuvre."

En dan het geluid. Het brullen van de V10-motoren is vervangen door een fluisterend zoeven. "Het is net alsof je naar een sciencefictionserie kijkt, die zich in de ruimte afspeelt. Alleen is het nu de werkelijkheid op aarde. Die verwarring maakt de sensatie alleen maar groter."