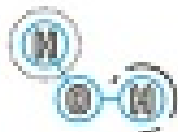


# PIONIEREN MET WATERSTOF

Voor treinen en zwaar transport zou het de meest duurzame oplossing zijn: wordt waterstof de brandstof van de toekomst?



## RECEPT

Het recept is al eeuwenlang bekend: voeg elektriciteit toe aan water en de watermoleculen splitsen in waterstof en zuurstof (elektrolyse). Breng de waterstof en zuurstof vervolgens samen in een brandstofcel en volkóór elektrische energie. Energie waarna allerlei voer- en vervoermiddelen kunnen rijden. CO<sub>2</sub>-vrij toch? Nu. Hetenmaal gaan is de waterstof als we de opgewekte elektriciteit winnen uit zonn- of windenergie. Dit traveel is de toekomst rijdt als vervoermiddel op deze brandstofschone klimaatvriend. Toch?

## WATERSTOF-REVOLUTIE

De trein seilers in het aan de provincie Groninge ligt. Hier zijn de eerste testritten gemaakt met waterstoffreinen. De milie- en geluifvriendelijke treinen moeten op termijn de vervallende dieselmotoren vervangen. Een goede ontwikkeling volgens Ed van Wijk, bijzonder hoogleraar Future Energy Systems (TU Delft): 'Op spoorwaggen zonder bovenleiding kunnen waterstoffreinen de dienstjarenen verspreiden. Ons spoor is echter grotendeels geëlektrificeerd. De potentie van de waterstoffrein is veel groter in landen met veel niet-geëlektrificeerd spoor, omdat elektrisch rijden al duurzaam is.'



## TANKEN

Met waterstoffreinen komt veel voordelen: de actieradius is groot, het tanken gaat snel en bij verbranding komt alleen waterdamp vrij. Wat houdt ons nog tegen? Van Wijk: 'Het belangrijkste knelpunt is de tankinfrastructuur. Er zijn nu te weinig tankmogelijkheden, maar dat is op te lossen door bij bestaande tankstations waterstoffreinvuilen te plaatsen.' Waarom eigenlijk, als je ook accu's kunt gebruiken? Smpel het gewicht. Waterstof is vederlicht en kan heel veel energie opslaan, terwijl je anders een enorme gewicht aan accu's mee moet nemen.

Foto: Getty Images / van der Grinten

Groningen wil eind 2024 waterstoffreinen inzetten op het spoor



## PERSONEN-AUTO'S

Voor zwaar transport ligt waterstof de groene game-changer te worden. Van Wijk: 'Vier vrachtwagens, (streek)bussen, vliegtuigen en schepen is de hoge energie-dichtheid en het lage gewicht aantrekkelijk. Bovendien draagt waterstof bij aan minder geluid- en luchtvervuiling.' Bij personenauto's is er een alternatief: elektrisch rijden. Een elektrische auto is volgens velen efficiënter qua energieverbruik. 'Ik vind dat argument niet zo relevant', aldus Van Wijk. 'We kunnen massaal zonnepanelen in de vorm van waterstof importeren uit de Sahara.'

## TOEKOMST

De verwachting is dat de impact van waterstof op personenmobiteit beperkt is. Volgens het kabinet gaat het CO<sub>2</sub>-vrije gas wel een belangrijke rol spelen in zwaar transport en ter vervanging van dieseltreinen. De Rijksveiligheid stimuleert daarom het gebruik van waterstof en wil bestaande goederen ombouwen voor waterstoffreinen. Van Wijk: 'Als we het bestaande aanbod niet wek gebruiken voor het transport van tankstations, wordt waterstof veel voordeliger. Daarnaast moeten we de productie opschalen, vooral met windparken op de Noordzee.'



- 1. Waterstofflank**  
Tanks op het dak worden gevuld met waterstof.
- 2. Brandstofcel**  
Binnenin (O<sub>2</sub> en waterstof (H<sub>2</sub>)) komen samen in de brandstofcel. O<sub>2</sub> en H<sub>2</sub> reageren waarbij elektriciteit en water vrijkomen.
- 3. Water**  
Het schone water wordt als warmte afgevoerd.
- 4. Batterij**  
De opgewekte elektriciteit wordt in een batterij opgeslagen.
- 5. Elektrisch**  
Met de elektriciteit uit de batterij wordt via een elektromotor de trein aangedreven.