

Verslag livestream op: 15 februari 2022



Door:
Steffen Elgersma



Vergeet de elektrische auto, het wordt waterstof!



Na de introductie door Annemiek van de Heg werden we overdonderd met een lezing over het wel en niet bruikbaar zijn van waterstof voor de moderne auto.

Met zijn presentatie komen werkelijk alle facetten die je maar kan verzinnen aan bod.

Met de link

<https://www.youtube.com/watch?v=K-NYOurPeUc>

ga je hem zeker nog een keer bekijken.

Na zijn CV en verklaring van zijn fascinatie voor dit onderwerp, ging hij los. Onmogelijk om dit allemaal in dit verslag weer te geven.

Toch hierbij een aantal facetten die aanbod kwamen.

Waterstof. Wat is het? Gebruik van waterstof in voertuigen.

De techniek. Brandstoftank. Tanken .Nadelen. Kansen.



Waterstof

Energiedichtheid waterstof

- 11 kJ /liter (1 bar)
- Ca. 4.200 kJ/liter (700 bar)
- 120.000 kJ/kg

Energiedichtheid benzine

- 34.000 kJ/liter
- 46.000 kJ/kg

Energiedichtheid Li-Ion accu

- 900-2230 kJ/liter
- 360-900 kJ/kg

Waterstof moet je maken.

- Waterstof is geen energiebron
- Waterstof is een energiedrager.

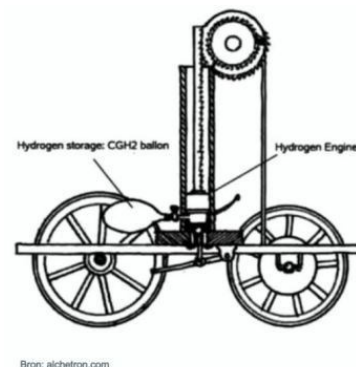
Als energiedrager heeft het grote mogelijk heden.

En dat kan op verschillende manieren, waardoor er ondanks dat het kleurloos is Grijs-, Blauwe- en Groene-waterstof is. Dat is nog wel een dingetje. Ze komen allemaal aan de beurt.

Rijden op waterstof

Waterstof verbranden in ICE

- BMW Hydrogen 7
 - 170 liter tank
 - 73,8 l vloeibare waterstof, ca. 8 kg
 - - 253 °C cryogene tank
 - 201 km range op waterstof (cruise)
 - 50 l/100 km
 - Ca. 4 kg/100 km (cruise)
- Boil-off
 - Opwarming tank
 - Druk en temperatuur stijgen
 - Afblazen van damp
 - Idem bij LNG
 - Afblazen start na ca. 17 uur
 - Na 10-12 dagen tank leeg



Bron: alchetron.com

Waterstof gebruiken in een ICE is o.a. door Mazda RX8 in 2003 en later door BMW Hydrogen 7 geprobeerd, maar leidde tot een doorlopende weg.

Naast aanpassing van de motor, ontstaat er bij de verbranding wel veel Stikstofoxide.

Fuel cell

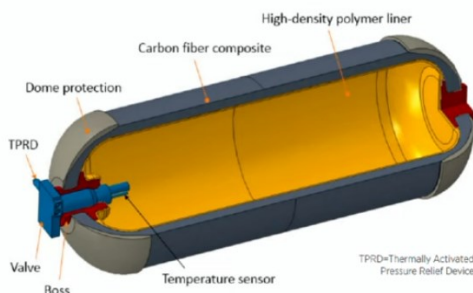
GM electrovan

- 1966
- Eerste auto met brandstofcel



Bron: mas-sat.blogspot.com

De tank is van Carbon-fiber voor een druk van 700 bar met een speciale voering i.v.m. de kleine waterstof moleculen. Met een schot van een "Punt 50" mag hij niet bezwijken.



Bron: mdpi.com

GM had in 1966 de Electovan, de eerste auto met brandstofcel. Het reed wel maar nam nogal wat ruimte in beslag.

De brandstofcel is een uitvinding uit 1838 en werden in 1965 door NASA verder ontwikkeld en waren er de eerste commerciële toepassingen.

Er zijn veel type brandstofcellen. Voor de Automotive wordt de lage temperatuur PEM Proton Exchange Membrane Fuel Cell gebruikt.

Stefan laat de opbouw en de daarbij voorkomen de materialen en constructies en problemen de revue passeren.

Ingebouwde veiligheid tank

- Afsluiters
 - Elektrisch
 - Handmatig
- TPRD
 - Thermally Activated Pressure Relief Device
- Dome protection
 - Impact protection
- Zeer zware test eisen
 - Druktesten
 - Impact testen
 - Hitte testen
 - Penetratie testen
 - Schieten met kogels

Maar hoe kom je aan die waterstof.

Momenteel 9 stations in Nederland.

Niet alleen het transport via leidingen schepen of tankauto's zijn het probleem.

Het opzetten van een tankstation en de techniek die toegepast wordt geeft, b.v. naast de kosten, niet altijd de mogelijkheid om de tank in een paar minuten te vullen.

Naast alle nadelen zijn er best wat voordelen. We kunnen de energie niet altijd kwijt.

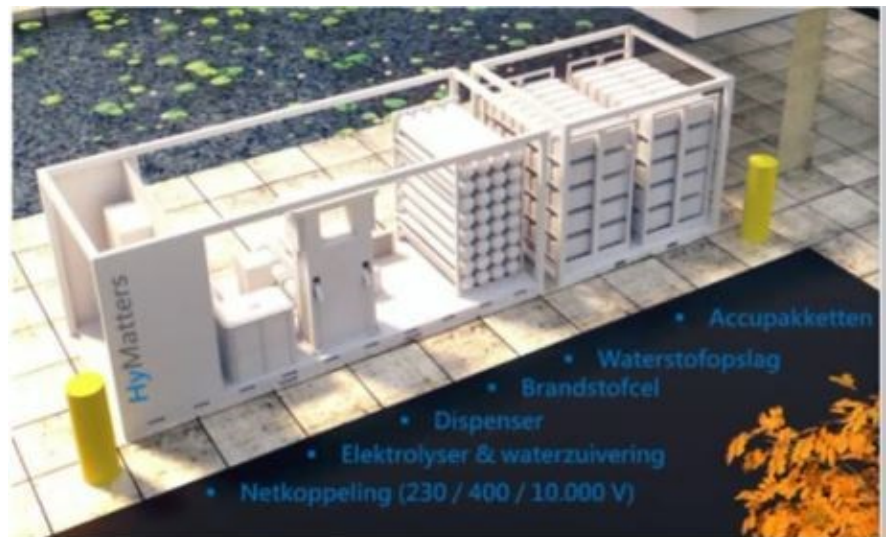
Waterstof als energiebuffer wordt o.a. toegepast in Arnhem bij HyMatters waarin een de diverse technieken worden toegepast.

Vooraf in de transportwereld zien we diverse automerken met vrachtwagens die op waterstof rijden.

Nikola, Hyundai, Toyota en Hyzon Motors bieden mooie voertuigen.

Maar waar tank je?

Nederland is wat dat betreft geen koploper.



Het was een zeer informatieve en boeiende lezing

en zat je niet 70 minuten te wachten op het einde lezing.

Voor verslag:

Arie van Doorn
Sitebeheerder afd. 's-Gravenhage.

Afbeeldingen uit de presentatie.