

## Workshop – Waterstof voor duurzame mobiliteit

Datum: 26 maart 2020

Workshopleider: Erwin Geurts en Frank Mietes

Notulist: Demi van der Wagen

### Wat wordt er tijdens de workshop verteld?

In de mobiliteitstoepassingen moeten de fossiele brandstoffen plaats gaan maken voor duurzame alternatieven. In deze workshop laten zij zien welke mogelijkheden er zijn met waterstof in de mobiliteit. Eerst nemen ze je kort mee door de basis eigenschappen van waterstof om daarna dieper in te gaan op de mobiliteitstoepassingen. Mobiliteit wordt in de breedste zin behandeld van step tot zware trucks en van drone tot veegwagens.

### Waterstof: Waarom?

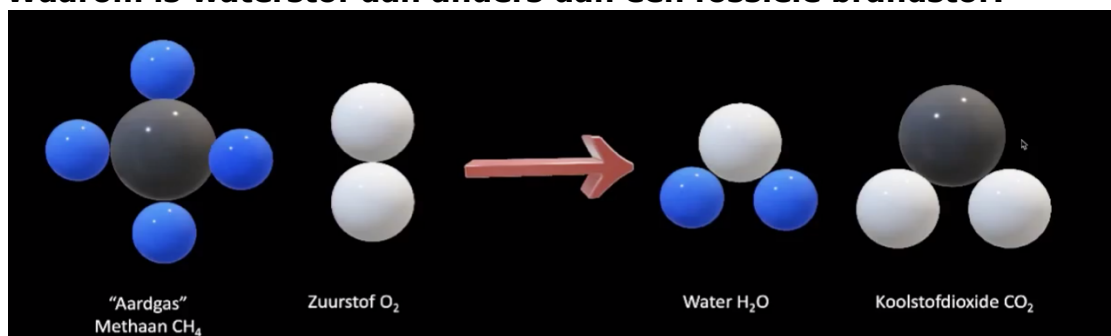
Er komt heel veel CO<sub>2</sub> vrij bij het opwekken van conventionele energie. Daar willen we vanaf. We willen op een schone manier energie kunnen opwekken in 2050. We zijn met het opwekken van 'schone' energie wel heel erg afhankelijk van de weersomstandigheden. Dit brengt het probleem met zich mee dat we een manier moeten gaan vinden om deze energie te kunnen verzamelen. We zijn op zoek naar een alternatieve energiesoort om aan de vraag naar energie te kunnen voldoen.

Met de huidige technologieën is het nog niet mogelijk, en ook niet bedrijfseconomisch aantrekkelijk, om bijvoorbeeld vrachtwagens op waterstof te laten rijden.

Is waterstof dan de heilige graal? Waarom zou je waterstof willen inzetten?

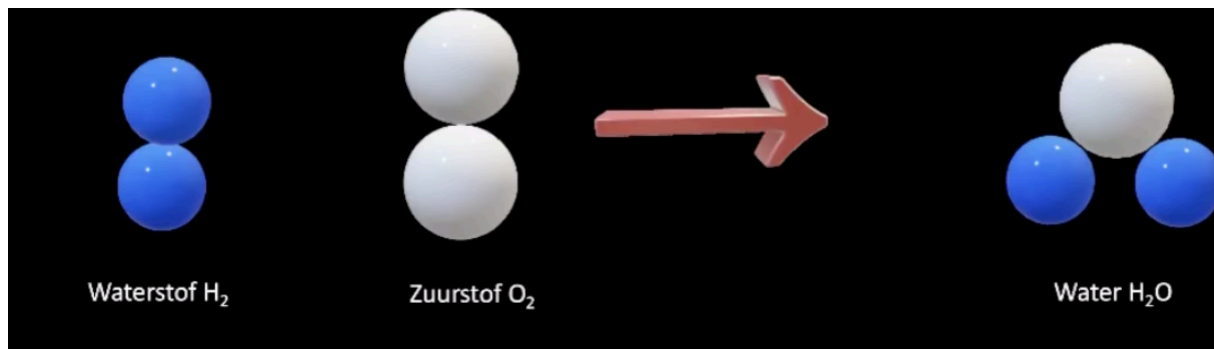
- ✓ Waterstof kun je prima opslaan;
- ✓ Waterstof geen elektriciteit infrastructuur nodig. Kan in het huidige buizennetwerk getransporteerd worden;
- ✓ Met waterstof kun je zowel elektriciteit maken, maar je kunt het ook prima verbranden (in bijvoorbeeld cv-installaties);
- ✓ Als je brandstof verbruikt, is het enige restproduct **water**.

### Waarom is waterstof dan anders dan een fossiele brandstof?



Afbeelding 1: Overall waar element C in zit, ontstaat altijd CO<sub>2</sub>

Het mooie van waterstof is dat dit het enige brandbare gas is, wat geen C in zich heeft (wat we kunnen gebruiken als brandstof). Je hebt alleen waterstofatoom. Er komt geen enkele CO<sub>2</sub> bij vrij.



Afbeelding 2: Waterstof

**Vragen en antwoorden van de deelnemers. Erwin en Frank hebben nog een korte samenvatting op onderstaande vragen gegeven. Wil je meer aanvullende informatie? Neem dan even contact op.**

**Pieter-Jan de Winter – NBB**

Wat is waterstof zelf dan? Is dit in de natuur aanwezig?

*Waterstof is een molecule en komt niet voor in de natuur. ([uitgebreide beschrijving](#))*

**Ruben Veefkind**

Bij verbranding wordt lucht gebruikt in de praktijk, waar ook stikstof in zit. Heb je bij verbranding dan niet ook NO<sub>x</sub> als product?

*Bij verbranding van waterstof is er inderdaad ook NO<sub>x</sub> als bijproduct. Dit komt door de hoge temperatuur.*

**Willem van de Sande**

Er komt water vrij bij de verbranding van H<sub>2</sub>. Hoeveel komt er vrij en is dit op te vangen omdat dit relatief schoon is. Hoe om te gaan met het waterprobleem in de toekomst?

*Het is inderdaad een schoon restproduct. Zover bij ons bekend wordt het op dit moment nog niet opgevangen om weer hergebruikt te worden. Dit komt ook omdat er maar een relatief beperkte hoeveelheid water vrijkomt.*

**Peter Vos**

Klopt het dat er veel energie nodig is om zuivere H<sub>2</sub> te produceren?

*Er is energie nodig om waterstof te produceren. De apparatuur wordt wel steeds beter, waardoor het energieverlies kleiner wordt.*

**Heidrunn Zitsmann**

Komt er bij de productie van grijze en blauwe waterstof net zo veel CO<sub>2</sub> vrij als bij de normale verbranding van aardgas?

*De hoeveelheid CO<sub>2</sub> is gelijk bij de productie van grijze en blauwe waterstof. Alleen bij grijze komt de CO<sub>2</sub> direct vrij in de lucht. Bij de productie van blauwe waterstof wordt de CO<sub>2</sub> opgeslagen.*

### **John Stenkens**

Vraag over veiligheid: ik heb begrepen dat waterstof "onzichtbaar" brand. Zijn hiervoor al specifieke maatregelen om dit gevaar tegen te gaan?

*Waterstof is geur- en kleurloos. Dit geldt ook voor aardgas. Aan aardgas is een geurstof toegevoegd. Er zijn nu allerlei onderzoeken om ook aan waterstof een stof toe te voegen.*

### **Arjan Schreurs**

Wat is het verbruik voor een 40 tonner met waterstof uit zuid naar noord europa, of moet dit met boten etc.?

*Het transport van waterstof kan via de huidige pijplijninfrastructuur.*

### **Vervoer van waterstof kan op de volgende manieren:**

- Vrachtwagenvervoer
- Scheepvervoer
- Leidingen

### **Tim Duijm**

Is waterstofgas even gevaarlijk als een waterstofbom?

*Nee, dat is iets anders.*

### **Peter Vos**

Mag je met een H<sub>2</sub> auto in parkeergarages parkeren?

*Er zijn nog geen eenduidige regels voor waterstofauto's in parkeergarages.*

### **John Stenekes**

Vraag over onderhoud: Heb je meer of minder onderhoud nodig als je een verbrandingsmotor op waterstof laat lopen?

*In auto's wordt gebruik gemaakt van een elektrische motor. Aan een elektromotor zit minder onderhoud. Verbrandingsmotor met bijmengen van waterstof wordt nu alleen toegepast in de scheepvaart.*

### **Peter Vos**

Is er onderzoek gedaan naar de veiligheid van een elektrische auto met waterstofcel?

*Een waterstofauto wordt, net als elk vervoermiddel op de Nederlandse weg, uitgebreid getest en door de RDW gekeurd.*

### **Andries de Vries**

Het is dus minder geschikt voor nieuwbouw? Maar meer voor oudere woningen?

*Het is in elk type woningen toepasbaar. Afhankelijk van de alternatieve moet er een inventarisatie gemaakt worden. Over het algemeen is nieuwbouwwoning goed te isoleren. Dit is bij sommige oudere woningen last (en duur) of zelfs niet mogelijk.*

### **Arjan Schreurs**

Wat kost een CV voor een eengezinswoning? En welke eisen zijn er t.a.v. de veiligheid?

*Een waterstof CV-ketel is op dit moment duurder dan de huidige aardgasketels. Dit komt vooral omdat er nog geen massa productie is. De ketel is gekeurd en de leidingen/koppelingen in de woning moet waterstofbestendig zijn.*

**Ellen Meijer**

Hoeveel huizen worden er met 1 unit verwarmd?

*Normaal verwarm je één woning met 1 CV-ketel.*

**Jack Bastiaansen**

Hoe gaat het transport ondergronds?

*De huidige aardgas pijplijninfrastructuur kan hiervoor gebruikt worden.*

**Tim Duijm**

Hoeveel elektriciteit is er nodig om waterstofgas te maken?

*Dit is niet direct te beantwoorden. Kunnen we altijd een keer berekenen voor het specifieke geval waar Tim aan denkt.*

**Sjouke Henstra**

Voor autoverkeer: moeten er nieuwe waterstofstations gebouwd worden of kunnen bestaande benzinestations uitgebreid of aangepast worden? Hoeveel waterstofstations zijn er al in NL?

*Op dit moment zijn er vier openbare tankstation in Nederland (Rhoon, Den Haag, Helmond en Arnhem). Op dit moment is in Nederland waterstof nog niet geïntegreerd bij de traditionele tankstations. In Californië (VS) is dit al wel het geval.*

**Willem van de Sande**

Zijn hier eisen en opleidingen voor? Ik denk hierbij bijvoorbeeld aan lekkende afsluiters, die regelmatig voorkomen.

*Er zijn zeker al opleidingen gericht op waterstof.*