

# WATERSTOF VOOR VERBRANDINGSMOTOREN IN ZWAAR MATERIEEL

## Een betaalbaar en betrouwbaar alternatief op weg naar 'zero emission'

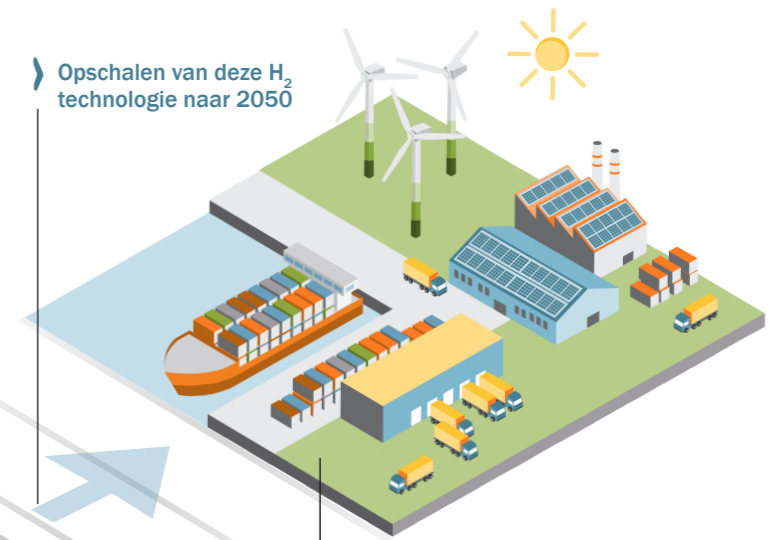
### WATERSTOF ALS NOODZAKELIJK ALTERNATIEF

Onze weg naar realisatie van de Parijse klimaatakkoorden is nog lang. Vloeibare en gasvormige energiedragers blijven nodig als brandstof in bepaalde zware toepassingen. Hierbij kan worden gedacht aan de luchtvaart en scheepvaart, wegverkeer met zware, energie-intensieve en veeleisende inzetpatronen. Toepassing van waterstof, als brandstof, in verbrandingsmotoren kan een belangrijke rol vervullen bij de energietransitie gekoppeld aan de klimaatakkoorden.

De impact van waterstof in verbrandingsmotoren voor zwaar materieel samengevat:

Aspecten	Score
CO <sub>2</sub> reductie	100%
Kosten	Laag
Efficiëntie potentieel	>46%
Robuustheid	Hoog
Gevoeligheid op H <sub>2</sub> kwaliteit	Laag
Onafhankelijkheid	Sterk

Vooraf in HD (hoge vermogens & zware belasting) motoren in de sectoren transport en industrie zijn mogelijkheden om waterstof snel in te voeren en de verduurzaming op korte termijn flink te versnellen. Bij verbranding van waterstof komt alleen water vrij, geen CO<sub>2</sub> en een beperkte hoeveelheid NO<sub>x</sub>, hiermee is het - zonder emissie nabehandeling - een zeer duurzame technologie. Bijkomend voordeel is dat waterstof snel getankt kan worden. En bij voldoende druk heeft waterstof een hoge energiedichtheid en is daarmee geschikt voor lange afstand transport.



Opschalen van deze H<sub>2</sub> technologie naar 2050

**2050**  
80% - 95% reductie van broeikasgassen. Volledige eliminatie van verontreinigde emissies, zoals NO<sub>x</sub>.

### 2020

Maatschappij loopt op fossiele brandstofmotoren die CO<sub>2</sub> uitstoten.



### 2020 Ontwikkeling

Er is ontwikkeling nodig voor de eerste toepassing van H<sub>2</sub> in grotere verbrandingsmotoren.

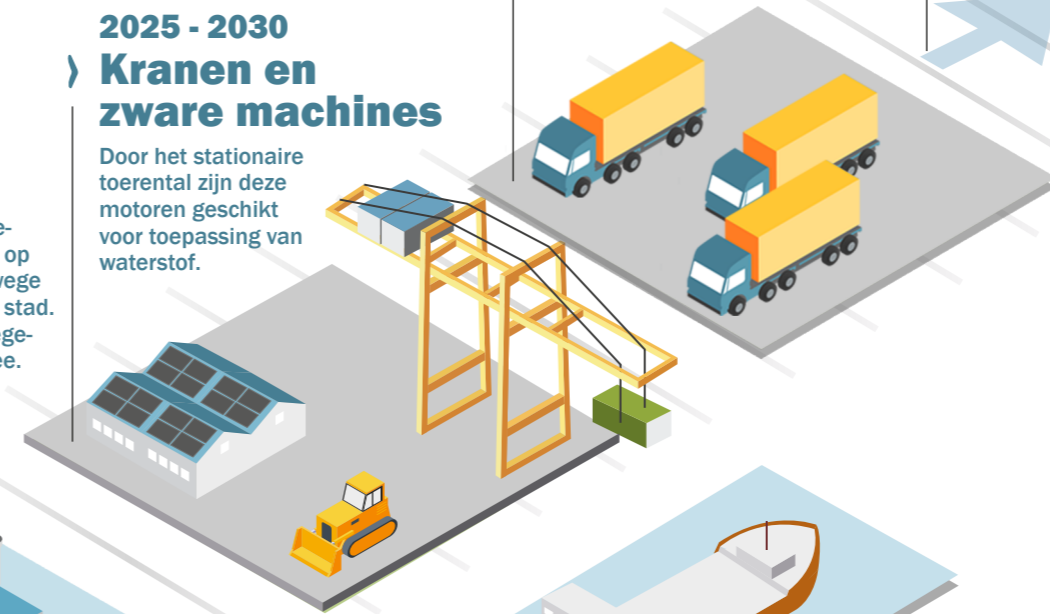
### 2022 - 2025 Werkplatforms

Toepassingsgebieden van aggregaten en pompen: Bijvoorbeeld op festivals en bouwplaatsen vanwege de steeds strengere eisen in de stad. Maar kan evengoed worden toegepast op een werkplatform op zee.



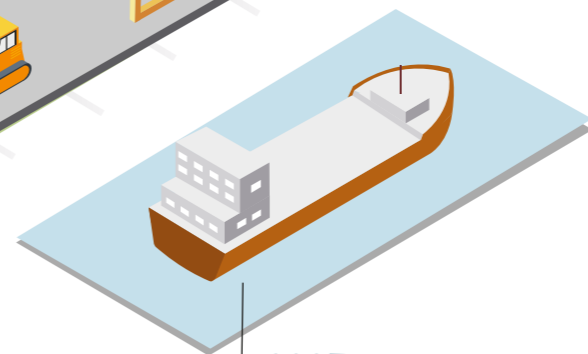
### 2025 - 2030 Kranen en zware machines

Door het stationaire toerental zijn deze motoren geschikt voor toepassing van waterstof.



### 2025 - 2030 Scheepsmotoren

Toepassing in scheepsmotoren is van belang vanwege de hoge betrouwbaarheid van de verbrandingsmotor.



### 2022 - 2025 Aggregaten en pompen

Aggregaten kunnen de eerste applicaties zijn van waterstof verbranding vanwege de stationaire toepassing.

### 2022 - 2030 Landbouwwerktuigen

Boeren kunnen de keten ultrakort houden door de elektriciteit uit windmolens te bewaren in de vorm van waterstof op het erf. Dit kan direct getankt worden door de tractor.



### WATERSTOF VERBRANDING BIJDT VEEL VOORDELEN

Toepassing van waterstof in HD-motoren biedt veel voordelen. Het gaat voor een groot deel om reeds ontwikkelde en bewezen technologie. Daardoor zijn de toepassingen zeer betrouwbaar en betaalbaar, vanuit gebruikers- en onderhoudsperspectief. Daar komt bij dat op dit moment een aanzienlijk deel van onze industrie al is ingericht en voorbereid op het gebruik van waterstof (ontwerp, productie, service & onderhoud, re-cycling). Tevens hebben verbrandingsmotoren op waterstof een hoge tolerantie voor de kwaliteit van de gebruikte waterstof. Bovendien maakt waterstof in verbrandingsmotoren Nederland en Europa onafhankelijker van de buitenwereld omdat er geen kostbare of schaarse metalen nodig zijn. Hier ligt een kans voor Nederland om op korte termijn concrete oplossingen voor tal van "niche" toepassingen te creëren, en het eco-systeem van de HD automotive- en energiesector een impuls te geven. Het bijbehorende innovatiefundament in Helmond (o.a. Innovation Centre for Sustainable Powertrains) als belangrijk onderdeel van de Brainport Regio is er klaar voor.