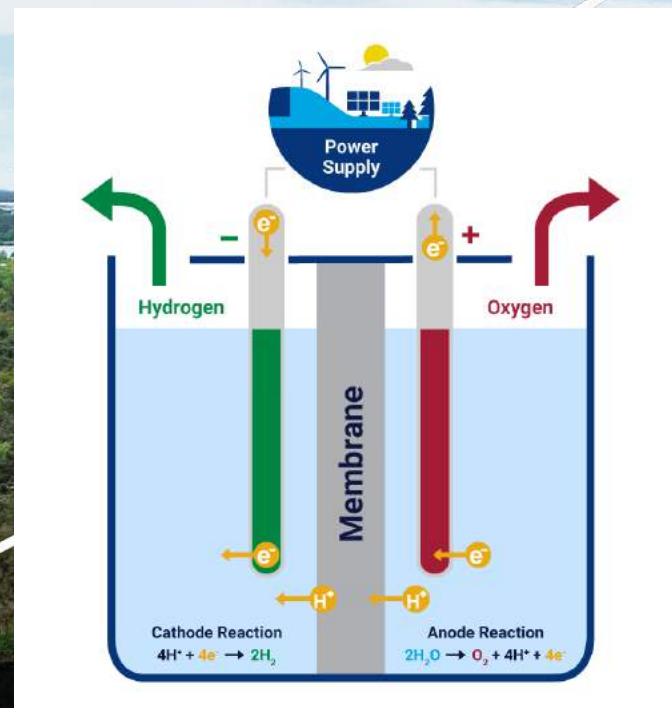


Waterstof

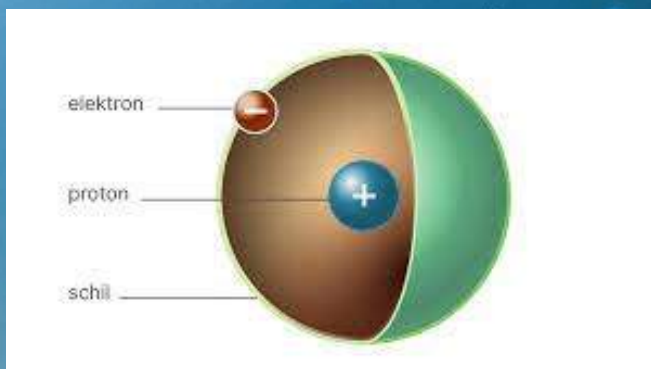
Waalwijk

13 oktober 2023

*Dream it.
Do it.
Make it.*



Wat is waterstof?



Het atoom H⁺



Het molecuul H₂



Een vergelijk tussen Gronings gas en waterstof

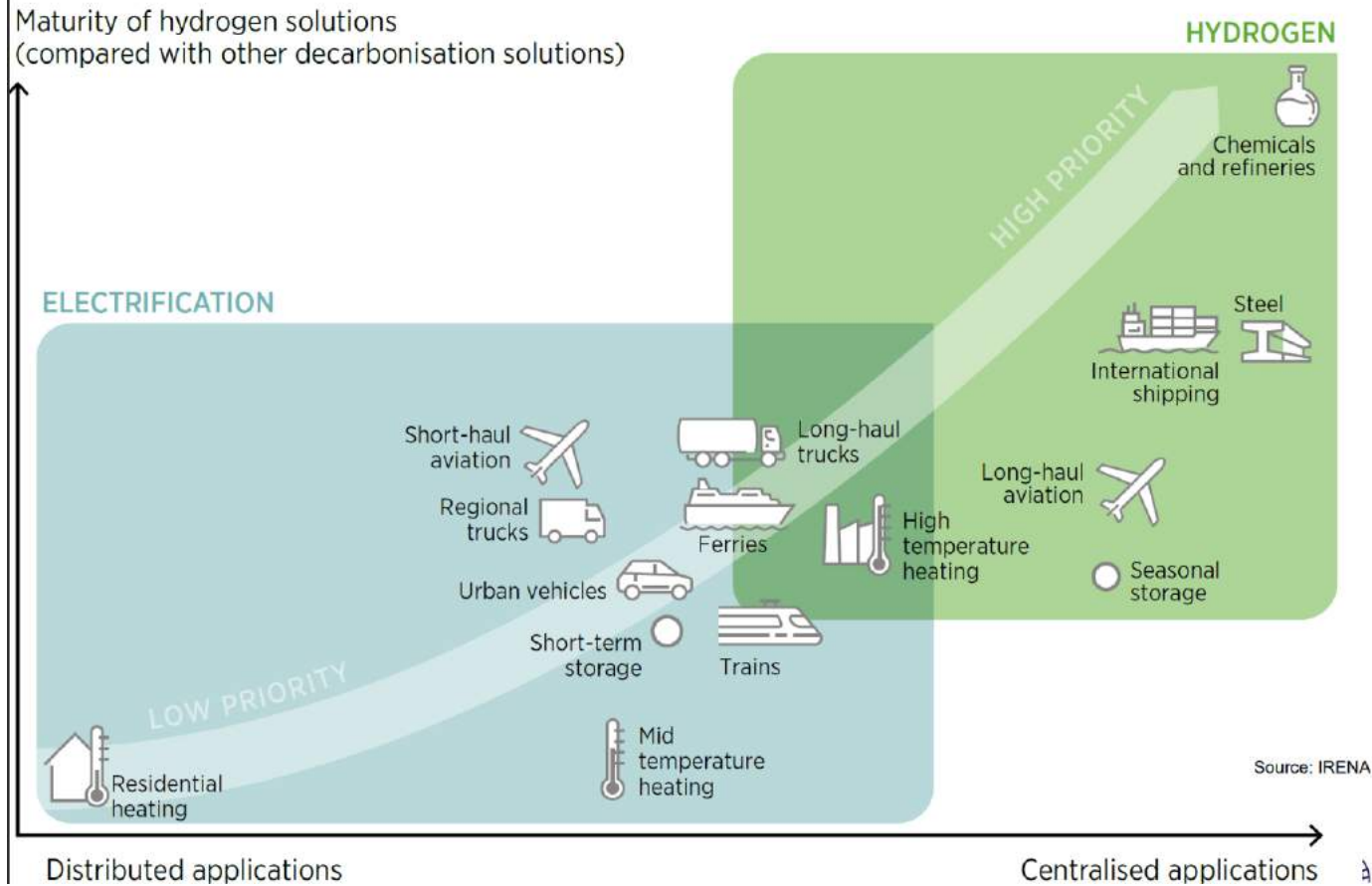
	DNG	H ₂
Calorische waarde (o.w.), MJ/m ³ n	30.86	10,79
Calorische waarde (b.w.), MJ/m ³ n	34,24	12,75
Wobbe index, MJ/m ³ (25, 0)	43.75	48,35
Dichtheid, kg/m ³ n	0.79	0.09
Energiedichtheid MJ/kg	45	120
LEL, %	5,8	4,0
UEL, %	16,7	75,3
Minimale ontstekingsenergie mJ	0.274	0.017
AIT, °C	630	520
Verbrandingssnelheid m/s	0,3	2,6 – 3,2



Waar waterstof toepassen?

Clean hydrogen competitiveness in a decarbonized world

Maturity of hydrogen solutions
(compared with other decarbonisation solutions)



In vergelijking, gas heeft al lange tijd: (en waterstof nog niet...)

1. Tal van leveranciers en “shippers”, in binnenland en buitenland
2. Ruimschoots transportcapaciteit
3. Volop buffermogelijkheden (opslagcapaciteit)
4. Een volwassen markt van commerciële partijen
5. Tal van regelmogelijkheden om capaciteit aan/uit te zetten (compressoren etc.)
6. Uitgewerkte wetgeving om e.e.a. te reguleren
7. Volwassen technologie voor productie, transport, opslag en gebruik
8. Uitgewerkte onderhoudsstrategieën
9. Volwassen gebruik van aardgas voor energie, grondstof (“feedstock”) en verwarming
10. Vanzelfsprekende maatschappelijke acceptatie



We komen er wel!

Windenergie op zee met kabelroutes van het net op zee



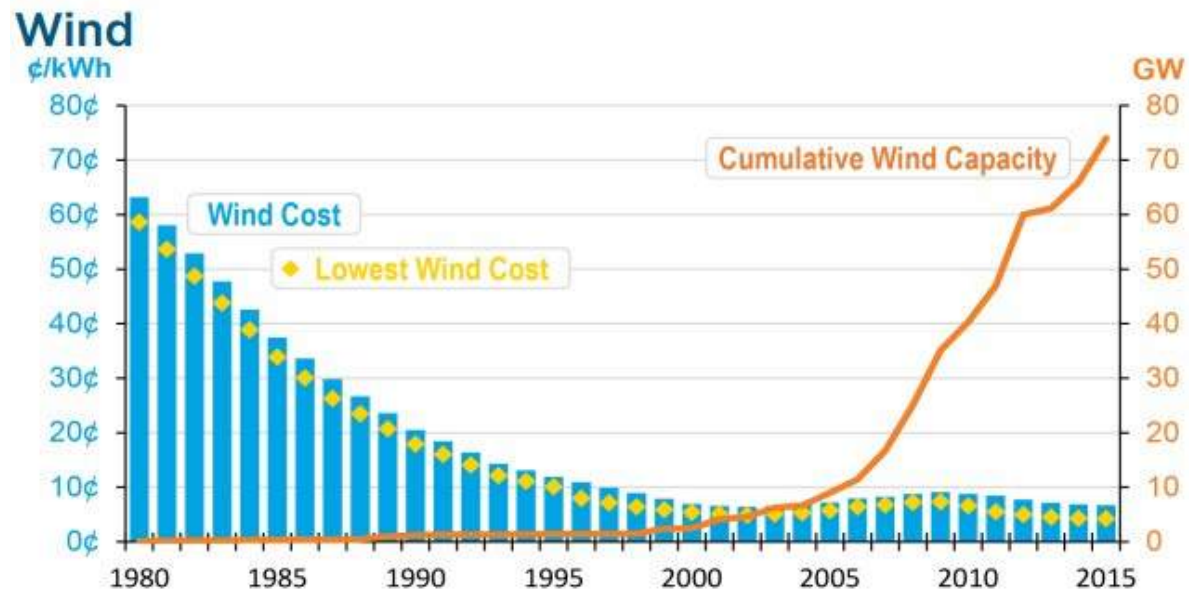
NOS Nieuws • Dinsdag 13 juni, 18:19 • Aangepast dinsdag 13 juni, 23:14

Koning twee dagen in Spanje voor 'waterstofbezoek'

Koning Willem-Alexander brengt een tweedaags werkbezoek aan Spanje. Centraal daarin staat waterstof als schone energiebron voor de toekomst. Waterstof kan in Spanje door de ruime aanwezigheid van zon en wind goedkoop worden gemaakt.

Het kabinet wil dat Nederlandse havens een belangrijke rol gaan spelen bij de distributie van waterstof in Noordwest-Europa. Begin dit jaar zijn afspraken met Spanje gemaakt om intensiever te gaan samenwerken.

Vandaag stond een bezoek aan de grootste waterstoffabriek van Europa op het programma. Minister Jetten van Klimaat en Energie en vertegenwoordigers van Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen zijn met de koning meegereisd.



Het Spaanse energiebedrijf Iberdrola wil groene ammoniak exporteren naar Nederland en als waterstof via het landelijke waterstofnetwerk van Gasunie aan haar Europese klanten leveren.

<https://www.energy.gov/eere/articles/revolutionnow-rewind-illustrating-wind-energy-story>



Ulco Vermeulen (Gasunie), Cees van Gent (HES International), Jorge Palomar Herrero (Iberdrola), Helmie Botter (HNS) & Walter Moone (Vopak). Achtergrond: Minister Energie & Klimaat Rob Jetten, Ignacia Galán (CEO Iberdrola) & Koning Willem-Alexander

<https://www.hynetwerk.nl/nieuws/gasunie-eace-terminal-en-iberdrola-bundelen-krachten-voor-waterstofcorridor-tussen-spanje-en-nederland>

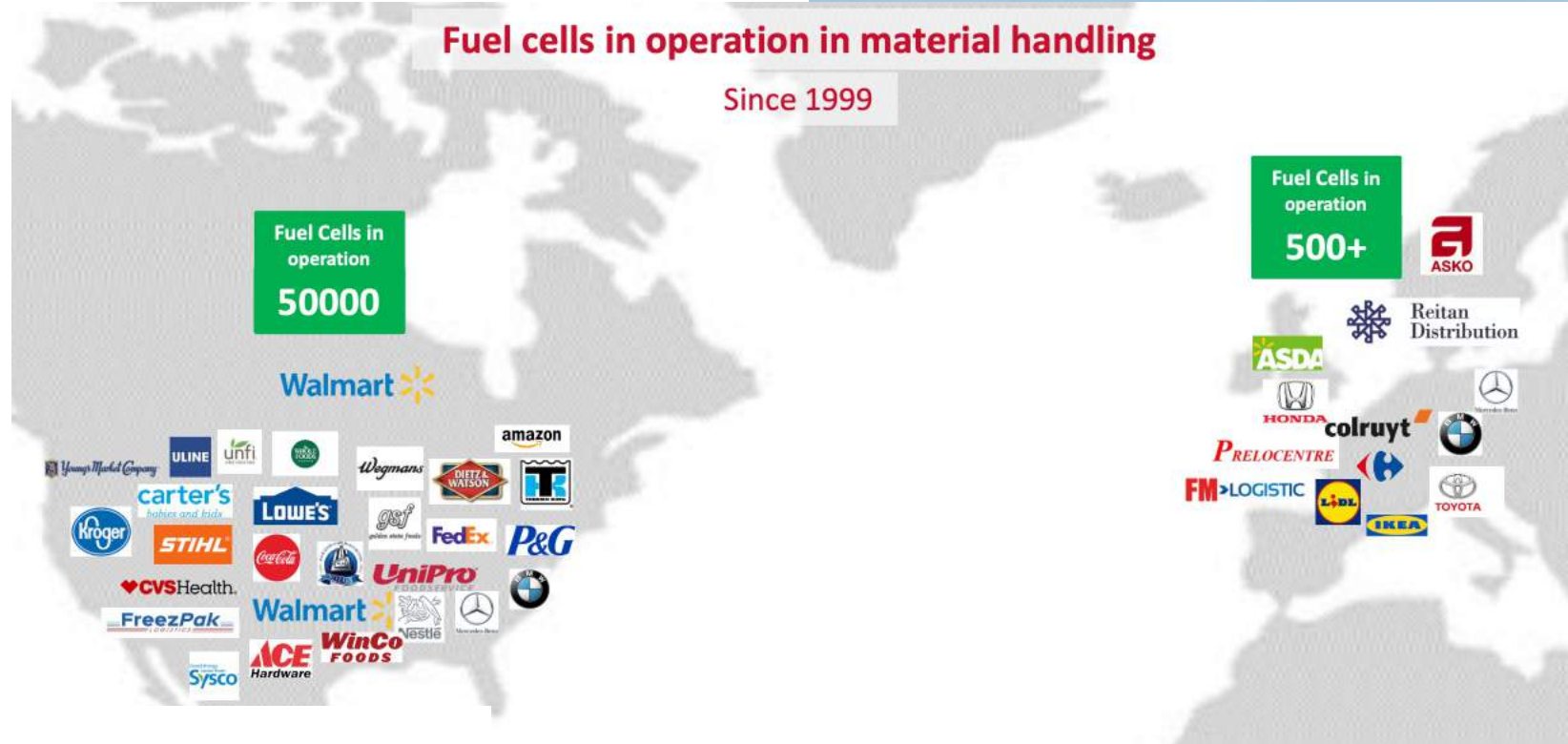
<https://windopzee.nl/onderwerp/en/wind-zee/wanneer-hoeveel/wind-zee-rond-2030/>



Zijn we er al?!

Fuel cells in operation in material handling

Since 1999



Afstemmen energiekpakket op toepassing, ondernemingsdoelen en wat kan.



Diesel / LPG



Lood-zuur accu



Lithium batterij

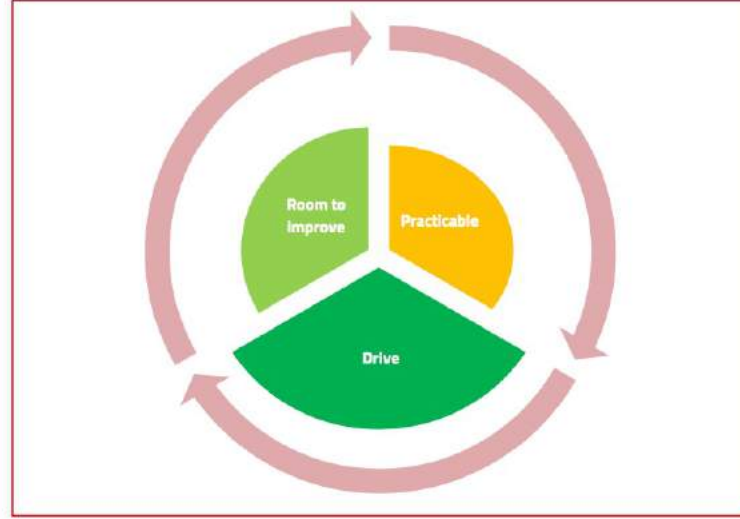


Waterstof fuel cell



MIDPOINT
BRABANT

Zijn we er al?!



24/7 retail distribution centre

- 30.000 m2, 300 trucks.
- Current operation is lead-acid with large battery room and battery-swapping.
- Investigate: Lithium with fast-charging, or fuel cells and several hydrogen dispensers inside DC. Multiple recharges or refuels per truck per day needed.

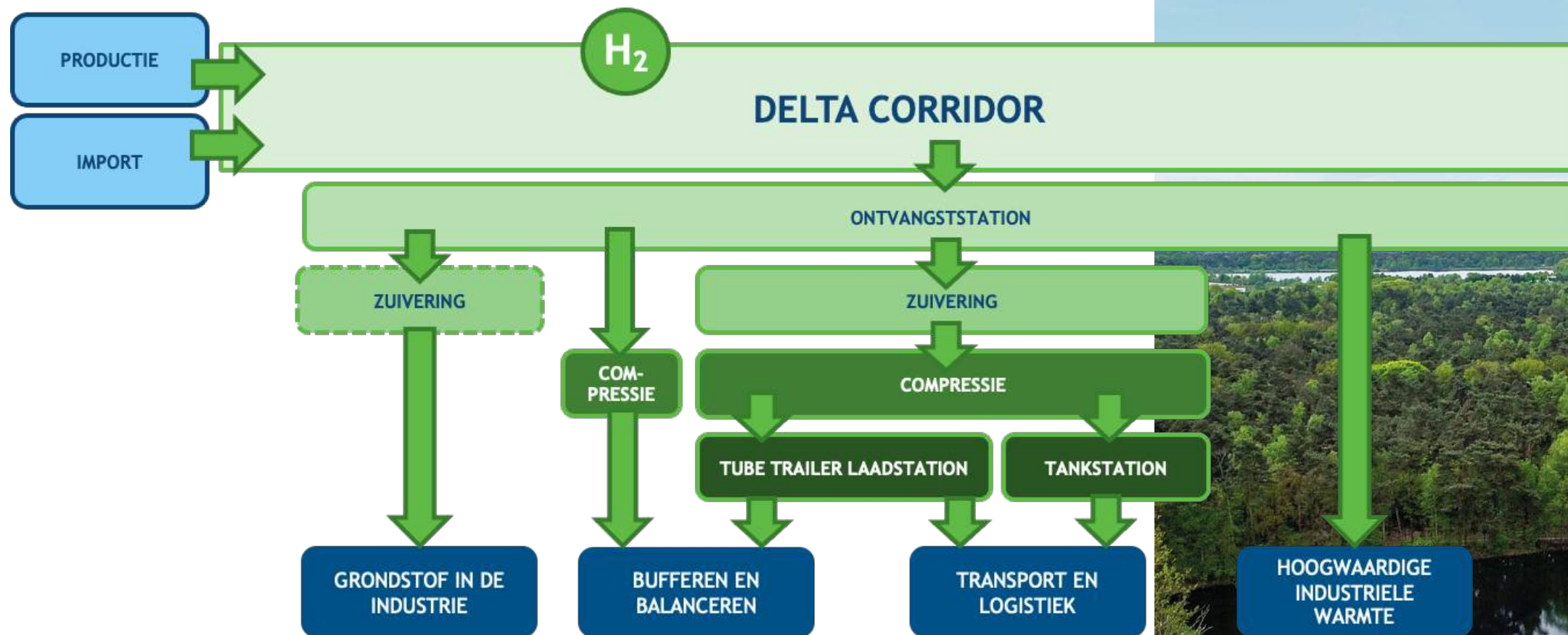
Goals and considerations

- Contribute in reaching sustainability targets.
- Productivity improvement.
- Grid de-congestion and securing energy supply.
- Strengthen culture of innovation.
- Hands-on energy transition.

Analysis energy operations:

- 8% less trucks and drivers needed with fuel cells (time savings). Payback in approx. 4-5 years.
- Space saving switching from batteries to fuel cells.
- Too little time for opportunity charging battery.
- Insufficient grid capacity for fast charging Lithium.
- Fuel cell most flexible solution helping to grow throughput of the distribution centre.

Van Delta corridor naar eindgebruiker



BUFFEREN EN BALANCEREN

SINNEWETTERSTOF

POWERED BY ALLIANDER & GROENLEVEN

Project: Sinnewetter project

Klant: Liander / Groenleven

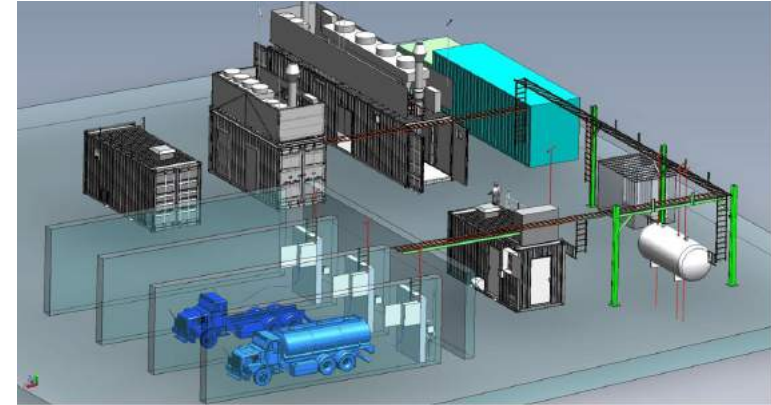
Type facility: Waterstofproductie (electrolyzer)

Beschrijving: 15 MW zonnepark

Overtollige elektriciteit wordt gebruikt om waterstof te produceren

Waterstof wordt gecompriemd (300 bar) waarmee tubetrailers worden gevuld

Rol Stork: Commissioning, Onderhoud,
(Operationeel) Installatieverantwoordelijke



TRANSPORT EN LOGISTIEK

BRANDSTOFFPRIJSVERGELIJKING PER 100 KM

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Brandstofprijvergelijking

De Rijksoverheid biedt met deze vergelijking inzicht in de prijzen van 6 verschillende soorten brandstoffen. U ziet een prijsindicatie van de brandstoffen bij een verbruik per 100 km voor personenauto's in 3 segmenten: B (compacte personenauto's), C (kleine middenklasse personenauto's) en D (middenklasse personenauto's).

De uiteindelijke prijs per 100 km is afhankelijk van de persoonlijke situatie. Wat is het verbruik van uw auto?

Voor meer informatie over de brandstofvergelijking, kijkt u op:

www.rvo.nl/brandstofprijvergelijking

Peildatum: 4^o kwartaal 2022



Brandstofprijvergelijking

2e kwartaal 2023



Soort brandstof	Prijsschatting per 100 km
Elektriciteit *	€ 9,5
Cng	€ 11,2
Waterstof H2	€ 11,6
Lpg	€ 7,2
Benzine 95 E10	€ 11,1
Diesel B7	€ 9,8

* Geschatte prijs voor een thuislading

Meer info: brandstoffen.belgie.be

economie
FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie

economie.fgov.be
0800 120 33

.be

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

Energiekostenvergleich für Personenkraftwagen in €/100 km

		Kleinwagen/Kleinpaßklasse	Mittel-/Oberklasse
Super	E5	10,84	13,64
Super E10	E10	10,51	13,23
Diesel	B7	9,24	10,22
Strom		8,31	8,45
Erdgas H	CNG	5,94	7,03
Autogas	LPG	8,06	6,95
Wasserstoff	H2	-	10,81

Der Energiekostenvergleich beinhaltet die Gegenüberstellung der Kosten verschiedener Energieträger für Personenkraftwagen bezogen auf dieselbe Maßeinheit gemäß § 3 Absatz 4 des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes. Der Energiekostenvergleich wird vierteljährlich aktualisiert und ersetzt nicht die Auszeichnung der Kraftstoffpreise an der Tankstelle nach der Preisangabenverordnung (PAngV). Wenn für eine Fahrzeugsegment-Gruppe keine entsprechenden Daten verfügbar sind, wird in dem dafür vorgesehenen Feld ein Minuszeichen gesetzt.

Weitere Informationen finden Sie unter www.bmwk.de/Pkw-Energiekostenvergleich.

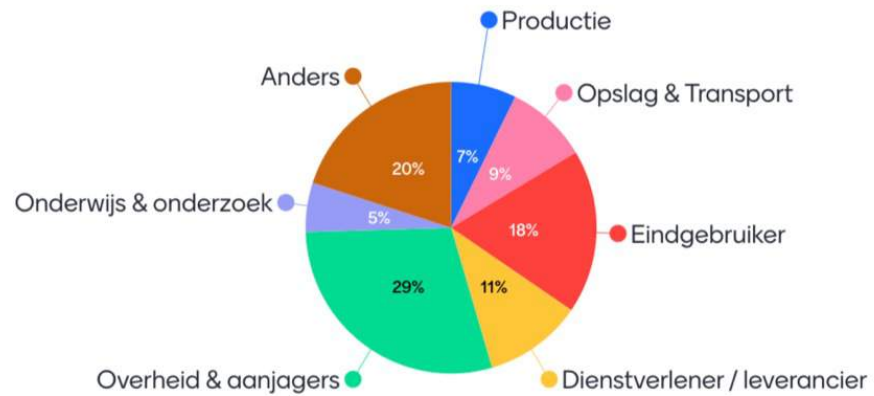
Stand: März 2023



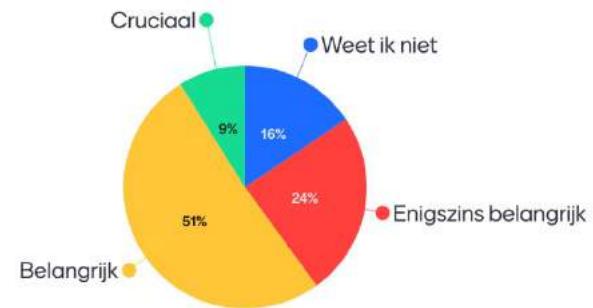
STORK

Verdiepende vragen

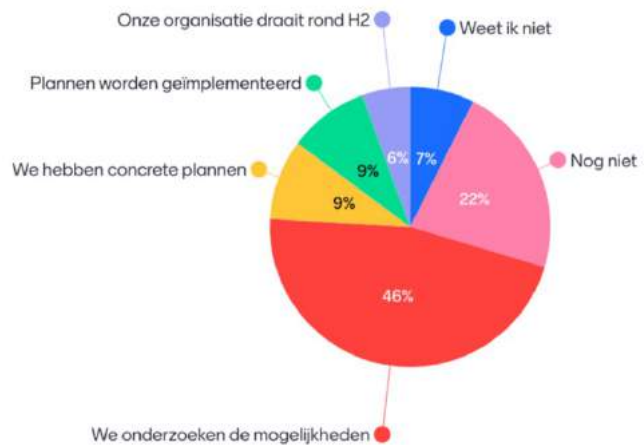
In welk deel van de waterstofketen is jouw organisatie actief?



Hoe belangrijk is H2 in de toekomst voor jouw organisatie?



Zijn er H2 initiatieven binnen jouw organisatie?



Verdiepende vragen

Waar liggen in de organisatie de belangrijkste uitdagingen mbt H2?



Subsidies vanuit de overheid



Subsidie en financiering waterstof

Om de doelen uit het Klimaatakkoord te halen, zijn er verschillende subsidies en andere financiële mogelijkheden voor waterstofprojecten. Bekijk welke subsidies en financieringen u kunt aanvragen:

- > **Subsidieregeling Opschaling volledig hernieuwbare waterstofproductie via elektrolyse (OWE)**
- > **Important Project of Common European Interest (IPCEI) Waterstof**
- > **DEI+: Waterstof en groene chemie (GroenvermogenNL)**
- > **Consultatie tijdelijke regeling maakindustrie waterstof**
- > **Marktconsultatie voor nieuwe subsidie maakindustrie waterstof: productielijnen en fabrieksomgevingen**



Nationaal Waterstof Programma

Het Nationaal Waterstof Programma (NWP) steunt het gebruik van waterstof in verschillende sectoren. Dit helpt de doelen en afspraken voor waterstof te halen. Het NWP is een onderdeel van het Klimaatakkoord. Bekijk wat het NWP voor u kan betekenen en wat er in de komende jaren in verschillende sectoren gebeurt:

- **Nationaal Waterstof Programma (NWP)**
- **Routekaart Waterstof**
- **Klimaatakkoord, hoofdstuk waterstof**



Nieuwe ontwikkelingen waterstof

Het Nederlandse en Europese beleid over waterstof wordt steeds verder ontwikkeld. Hier vindt u het laatste nieuws over deze ontwikkelingen:

- > **Richtnoeren voor veilig omgaan met waterstof**
- > **Door certificeringspilot klaar voor Europese eisen waterstof**
- **Kabinetsvisie waterstof**



Waterstof in de praktijk

Door onze subsidies kunnen ondernemers innovatieve waterstofprojecten uitvoeren. In deze praktijkverhalen leest u meer over de projecten:

- > **"Subsidie SDE++ is een van de bouwblokken van ons groene waterstofproject"**
- > **"Onze waterstof-brandstofcelfabriek produceert evenveel vermogen als een grote kolencentrale"**
- > **"Opslaan van waterstof in zoutcavernes is compleet nieuw in Nederland"**
- > **Waterstof als bron voor een schonere bouwplaats**
- > **"Als waterstof werkt bij een vuilniswagen, werkt het overal bij"**
- **Database met waterstofprojecten**
- **Kansen voor waterstof: Nederland is goed op dreef**

