



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland



Dit is RVO





Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Dit is RVO

- Publieke dienstverlener voor overheidsorganisaties
- Verbindende positie met ondernemers, partners & opdrachtgevers
- Menselijk maat in een doenbaar instrumentarium
- Diverse en inclusieve organisatie





■ Bijdragen aan duurzame welvaart

Als RVO ondersteunen we ondernemers en organisaties om te verduurzamen en om toekomstbestendig te zijn. Daarom voeren we opdrachten uit die bijdragen aan drie transitities.



Klimaat- en energietransitie



Transitie naar een duurzaam landbouw en voedselsysteem



Transitie naar een toekomstbestendige en digitale economie

We doen dit voor ondernemers en organisaties met onze partners en onze opdrachtgevers.



Onze opdrachtgevers

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat



€9.694.471.292

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit



€536.490.998

Europese Unie



€792.966.663

Ministerie van Buitenlandse Zaken



€157.653.414

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties



€181.396.194

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



€238.741.114

Ministerie van Justitie en Veiligheid



€77.566.256

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap



€344.443.217

Provincies



€152.175.233

Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport



€ 39.090.414

Overig



€192.589.933

Betalingen beleidsgelden over kalenderjaar 2022



RVO in cijfers

427,735



Aantal contacten per jaar via e-mail, chat of telefoon

>200.000



Aantal ondernemers die gebruik maken van onze diensten

800+



Aantal uit te voeren opdrachten

7,1 mln.



Aantal websitebezoekers per jaar

82.174



Aantal ontvangers RVO nieuwsbrieven.

12,4 mld.



Betalingen aan beleidsgeld namens alle opdrachtgevers in heel 2022

Ca. 6.400 fte



Aantal medewerkers

7,5



Klantcijfer

Cijfers over kalenderjaar 2022



Kleuren waterstof en productie waterstof

THE COLORS OF HYDROGEN

GREEN

Hydrogen produced by electrolysis of water, using electricity from renewable sources like wind or solar. Zero CO₂ emissions are produced.

BLUE

Hydrogen produced from fossil fuels (i.e., grey, black, or brown hydrogen) where CO₂ is captured and either stored or repurposed.

GREY

Hydrogen extracted from natural gas using steam-methane reforming. This is the most common form of hydrogen production in the world today.

PURPLE/PINK

Hydrogen produced by electrolysis using nuclear power.

TURQUOISE

Hydrogen produced by thermal splitting of methane (methane pyrolysis). Instead of CO₂, solid carbon is produced.

BROWN/BLACK

Hydrogen extracted from coal using gasification.

YELLOW

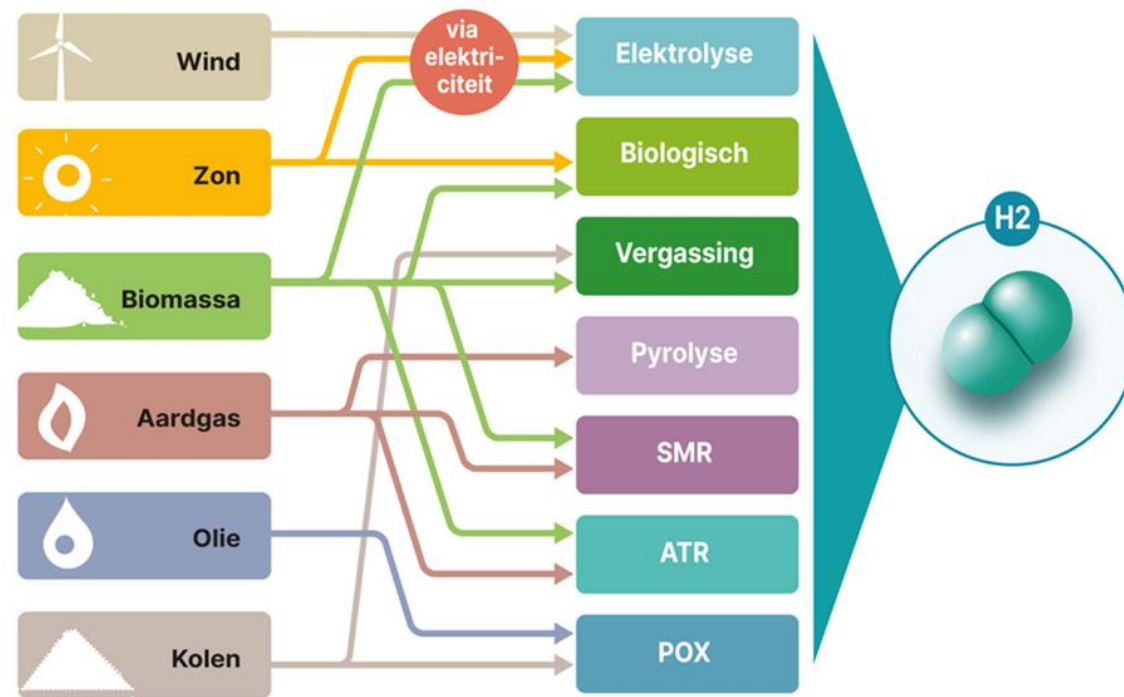
Hydrogen produced by electrolysis using grid electricity from various sources (i.e., renewables and fossil fuels).

WHITE

Hydrogen produced as a byproduct of industrial processes. Also refers to hydrogen occurring in its (rare) natural form.

Energiebron

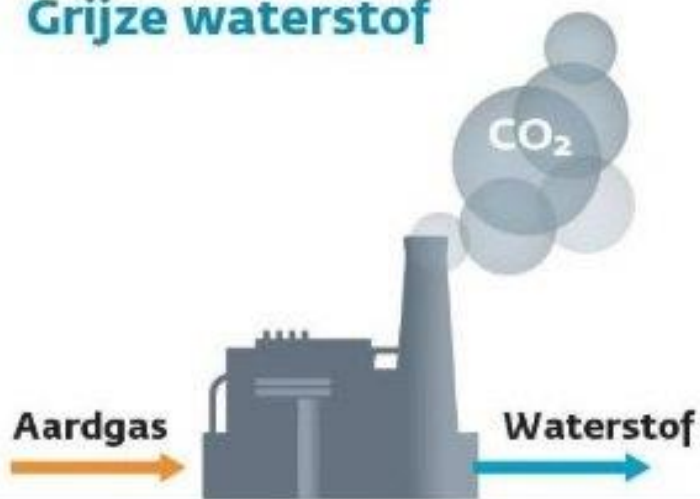
Omzetting





Wellicht het meest logisch voor Nederland

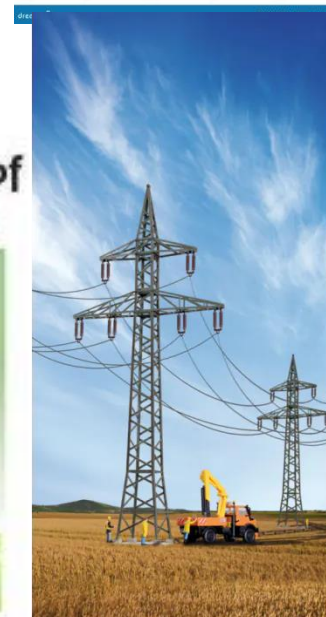
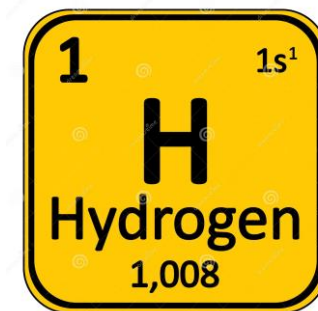
Grijze waterstof



Blauwe waterstof

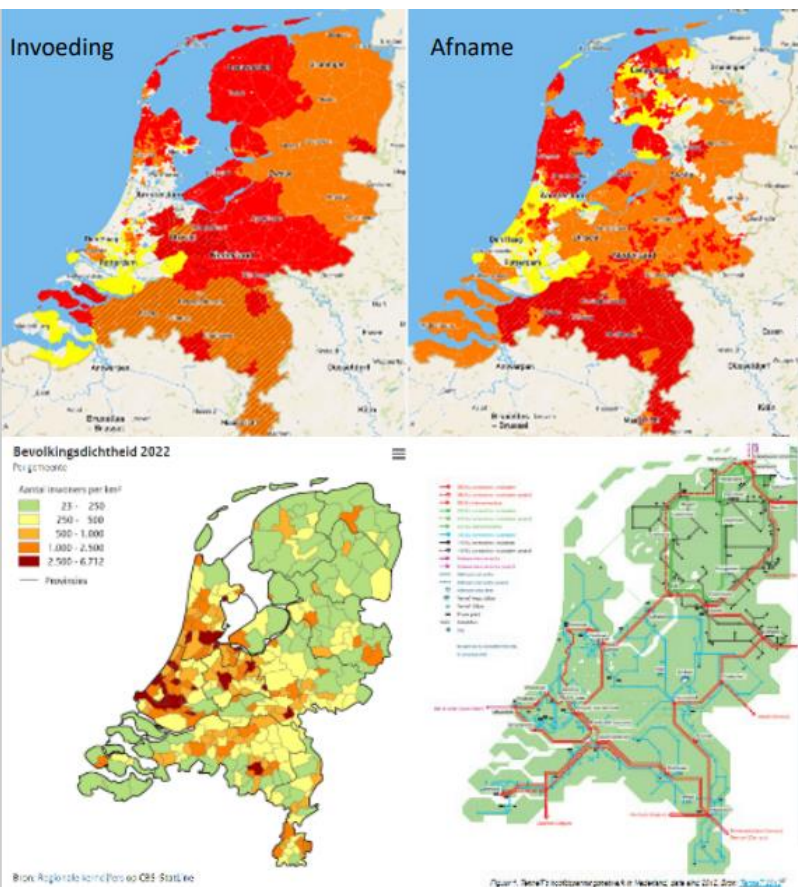


Groene waterstof





Waarom dan groene waterstof.....



Nieuws Thema's Columns & interviews Agenda Boekshop MVO Vacaturebank
Over Mijn DuOn



06 juli 2022 Shell

Shell start bouw van Europa's grootste groene waterstoffabriek in Rotterdam

Shell heeft een definitieve investeringsbeslissing genomen voor de bouw van Holland Hydrogen I, de grootste groene waterstoffabriek van Europa. Naar verwachting is de fabriek in 2025 operationeel. De 200 MW elektrolyser wordt gebouwd op de Tweede Maasvlakte in de Rotterdamse haven en produceert 60.000 kilogram hernieuwbare waterstof per dag.

De hernieuwbare stroom voor de elektrolyser komt van Hollandse Kust (noord), het windpark op zee dat deels eigendom is van Shell.

De groene waterstof bevoorraadt het Shell Energy and Chemicals Park Rotterdam straks via de HyTransPort-pijpleiding. In de raffinaderij vervangt het een deel van het grijze waterstofgebruik, waarmee de productie van energieproducten zoals benzine, diesel en kerosine gedeeltelijk koolstofvrij wordt. Naarmate er meer waterstoftrucks op de markt komen en het netwerk van waterstofvulpunten voor zwaar vervoer groeit, kan de levering van groene waterstof ook hierop worden gericht om te helpen bij het koolstofvrij maken van het wegvervoer.

Thema

Klimaat & Energie

Gerelateerd nieuw



De eerste grootschalig waterstof-elektrolyser ter wereld zit gebouwd in



Eneco zet de stap voor de groene waterstof



Waarom geel/groene waterstof

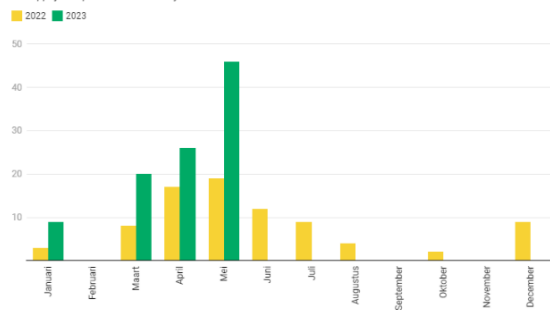
Nu al vaker negatieve stroomprijzen dan in heel 2022

30 mei 2023

Stroomprijzen: het gros van Nederland zal het niet gemerkt hebben, maar de ruim 189 duizend huishoudens met een dynamisch energiecontract wel: dit weekend was de stroomprijs weer gedurende elf uren negatief. Dat wil zeggen dat energieproducenten tijdens die uren geld moesten toelaggen om stroom aan het net te mogen leveren. Inclusief de acht negatieve uren van pinkstermaandag staat de teller dit jaar in totaal al op 101 uren, nu al meer dan de 83 in heel 2022. Dat meldt energiebedrijf **Zonneplan**. De sterke groei van wind- en zonne-energie én een lager elektriciteitsverbruik zijn de voornaamste oorzaken.

Aantal uren met negatieve stroomprijzen

Inkooprijzen op de EPEX SPOT Day-Ahead markt



Bron: Zonneplan • Integreer • Afbeelding downloaden • Gecreëerd met Datawrapper

Negatieve stroomprijzen

Het pinksterweekend bracht het totaal aantal uren met een negatieve stroomprijs voor de maand mei op 46. Gedurende zes uren – één op zaterdag, drie op zondag en twee op maandag – zakten de marktprijzen zelfs zo ver dat er ook inclusief de energiebelasting en btw een negatief bedrag overbleef. Op het hoogtepunt, zondagmiddag tussen 14:00 en 15:0 uur, kregen dynamische gebruikers liefst 33 eurocent per gebruikte kilowattuur stroom cadeau. Tot dusver kwam dat dit jaar slechts één keer eerder voor, op woensdag 19 april.

INTERVIEW Actie Veense kweker helpt tien grootverbruikers aan een aansluiting

Lampen uit in spijtstijd geeft licht op vol net

Het licht uitzetten in de bloemenkassen wanneer de vraag naar stroom in de regio het hoogst is, de Veense freesakweker Akertoorn doet dat. De ondernemer maakt zo ruimte vrij op het stroomnet waardoor tien wachtende grootverbruikers in Kaag en Brassersm alsnog een aansluiting krijgen. „Ik wist niet dat de invloed van deze actie zo groot zou zijn”, zegt Mariëtte Akertoorn verbaasd, maar ook enthousiast.



Mariëtte Akertoorn

Roelofsreusden ■ Ze is een van de eigenaars van de freesakwekerij aan de Soesave en Gooisweg in Roelofsreusden en de Achterweg in Nieuwe Weering. Tijdens een webinar vorig jaar, hoorde ze dat vertelende Lander nimmie zacht op het net in de piek. Het dielden omstandigheden in Lelidam, waar een groot deel van Kaag en Brassersm afhankelijk is, zat namelijk vol. Het gevolg was dat Lander nieuwe bedrijven met een groot aansluiting of bestaande die wilden uitbreiden, nog niet kon helpen.

Negen ondernemers en ook de in juni te openen opvang voor Oekraïense vluchtelingen in Lelidam stonden op de wachtlijst.

End van de middag

De wachtenden konden pas een aansluiting krijgen wanneer de netbeheerder ze ook op piektijden elektriciteit kon garanderen. Zo'n piektijd is het stroomverbruik in de eind van de middag, wanneer werkenden thuis komen, het licht aandoen en gaan inkken.

Mariëtte Akertoorn midde intussen Lander met de mededeling dat haar bedrijf wettelijk goedvrijwaakt in het stroomverbruik zou hebben.

„Ik wist niet dat de invloed van deze actie zo groot zou zijn”



Kweker Mariëtte Akertoorn tussen de freesia's. „Tussen half vier en acht uur zetten we onze lampen uit.”

FOTO: THOMAS VAN DER BEEK

„Een gesprek tussen de twee bleek een schot in de ronde deur op een ander rijtje de belichting aan te zetten, kan de freesakweker in één klap de wachtlijst oplossen.

Koelcellen

Akertoorn legt uit: „De afspraak is nu dat wij van november tot en met februari de lampen in de kassen tussen half vier in de middag op acht uur 's avonds uitzetten. Dit gaat in november aanstaande in. Deze afspraak start tot 1 januari 2023, want dan zijn de problemen op het stroomnet waarschijnlijk opgelost.”

In deze piektijd nemen de freesiakweker alleen nog stroom af voor de koelcellen, zoals de koelcellen.

Tussen maart en oktober mag Akertoorn wel het licht laten branden in de spits. „Het zal beperkt zijn”, verwacht de kweker. „Want dan is het buiten ook nog licht.” Hetzelfde geldt in het licht, waardoor de lampen vaak branden. Akertoorn nu groeien met een minder snelle groei. „Nee, hoor. Onze productie blijft niet achter. Normaal zijn de lampen 's nachts tot vijf uur aan. Nu zetten we ze al om 's uur aan, zodat de bloemen het snelderevooft licht krijgen.”

De omgevingsdienst niet bang te zijn voor 'lichtvervaling' uit de kas midden in de donkere nacht. „Onze kassen hebben dichte schermen.

Buiten is het licht, dus niet te zien.”

Mes

En zo wijdt het mes aan twee kanten. De Veense kweker heijt tien wachtenden aan een aansluiting. „Wit, dat heb ik geen idee van”, zegt Akertoorn. De enige die Lander wel bekend maakte, was de nieuw

opvang voor vluchtelingen in Lelidam.

Zelf heeft de kwekerij er ook voordeel bij. „We betalen minder netrekeningen. Die waren met ingang van dit jaar al 80 procent gestegen, dus we zijn blij met een besparing. Het geldt dat we nu aansluiting, invoeren we in de aansluit van LED-

lampen. Vanwege de hoge kosten, hingen ze nog niet overa.”

Mariëtte Akertoorn is er verbaasd over de 'snoeme impact' die de wijziging van het ritme van de brandende lampen op het stroomnet heeft. „Als wij die lampen, kunnen wat meer bedrijven in de regio dit ook.”

„Ik wist niet dat de invloed van deze actie zo groot zou zijn”

„Op dit moment staan 103 klanten van Lander in de regio rond Rijnland op de wachtlijst. Het gaat om 33 aanvragen voor

het terugleveren van elektriciteit en 87 voor het leveren ervan (7 hebben een dubbele aansluiting).

Met de afspraken die Lander met Akertoorn Freesia's maakte, is de wachtlijst voor een nieuwe of grotere aansluiting opgelost, op twee bedrijven na. Daarvoor moeten eerst extra kabels worden aangelegd. Da liggen er naar verwachting in het eerste kwartaal van 2023.

300 miljoen

Het station in Lelidam is nu wel weer vol. Dat betekent dat nieuwe aanvragen op de wachtlijst komen. Of ze krijgen een aansluiting onder de voorwaarde

Voor rentabiliteit WKK

Alle zeilen bijzetten op onbalansmarkt

HORTILEADS | 17 juni 2015



Nu de elektriciteitsprijs voor teruglevering historisch laag is, zal een teler er alles aan moeten doen om op de onbalansmarkt rendement uit zijn WKK te halen. AgroEnergy start een dienst om tuinders direct te laten inbieden op de regelmarkt, waardoor ze dus actief handelen via TenneT. Ook zouden telers gezamenlijk noodvermogen kunnen aanbieden.

De komende tien jaar zal vijftig procent van het huidige WKK-vermogen worden afgebouwd, verwacht Cogen Nederland, de Nederlandse belangenvereniging voor warmtekrachtkoppeling. Het is op de energiemarkt dan ook kommer en kwel, met een prijs van 3,6 cent per kWh en een piek van 4,8 cent voor de komende drie jaar. Die piekprijs is net genoeg om de variabele kosten van de WKK te betalen. Toch denkt Arjan van der Spek van Enova dat het met die vijftig procent wel zal meevallen, aangezien de helft van de telers de WKK sowieso gebruikt voor belichting. Daar verdwijnt de WKK niet. Van de resterende vijftig procent zullen telers het moeten hebben van teruglevering op de juiste momenten. „Daar zullen ze actief mee om moeten gaan.” Een lichtpuntje is dat de kansen op de onbalansmarkt mogelijk iets verbeteren. Met de toename van windturbines en zonnepanelen neemt namelijk het risico op onbalansproblemen in de elektriciteitslevering toe. Schijnt de zon niet of is er geen wind, dan wordt immers minder elektriciteit opgewekt.



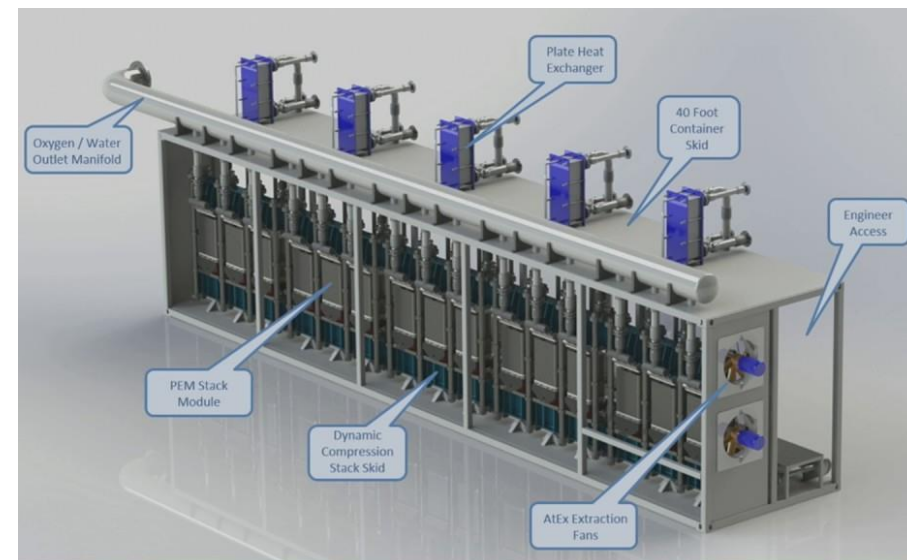
Wat is effectiever als er elektra "over" is?



A



B



C

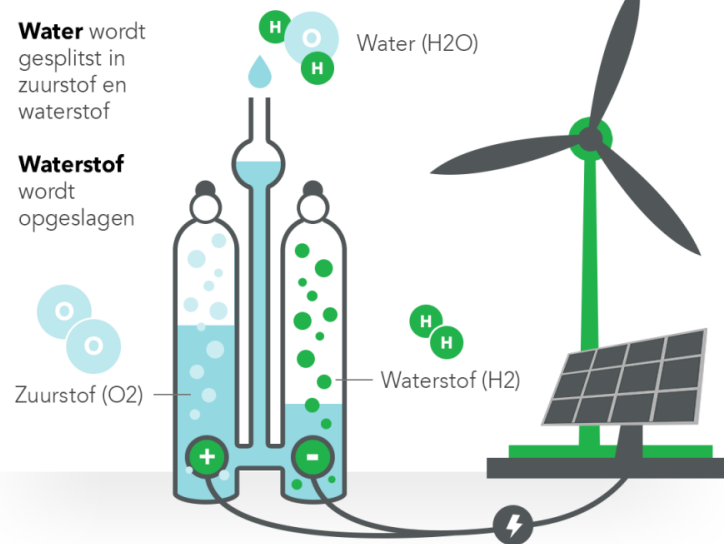




ZO WORDT WATERSTOF GEMAAKT

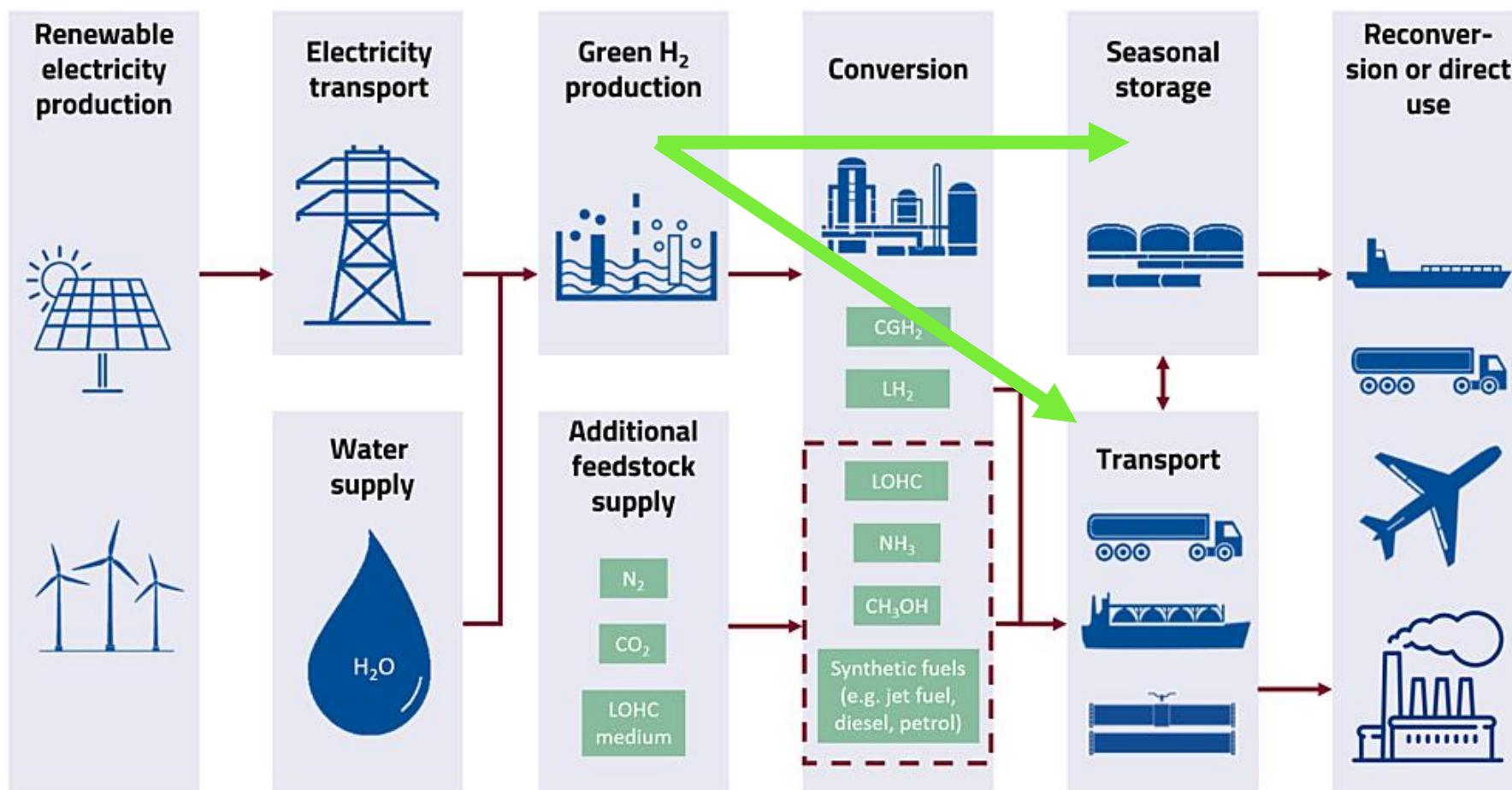
1 Water wordt gesplitst in zuurstof en waterstof

2 Waterstof wordt opgeslagen



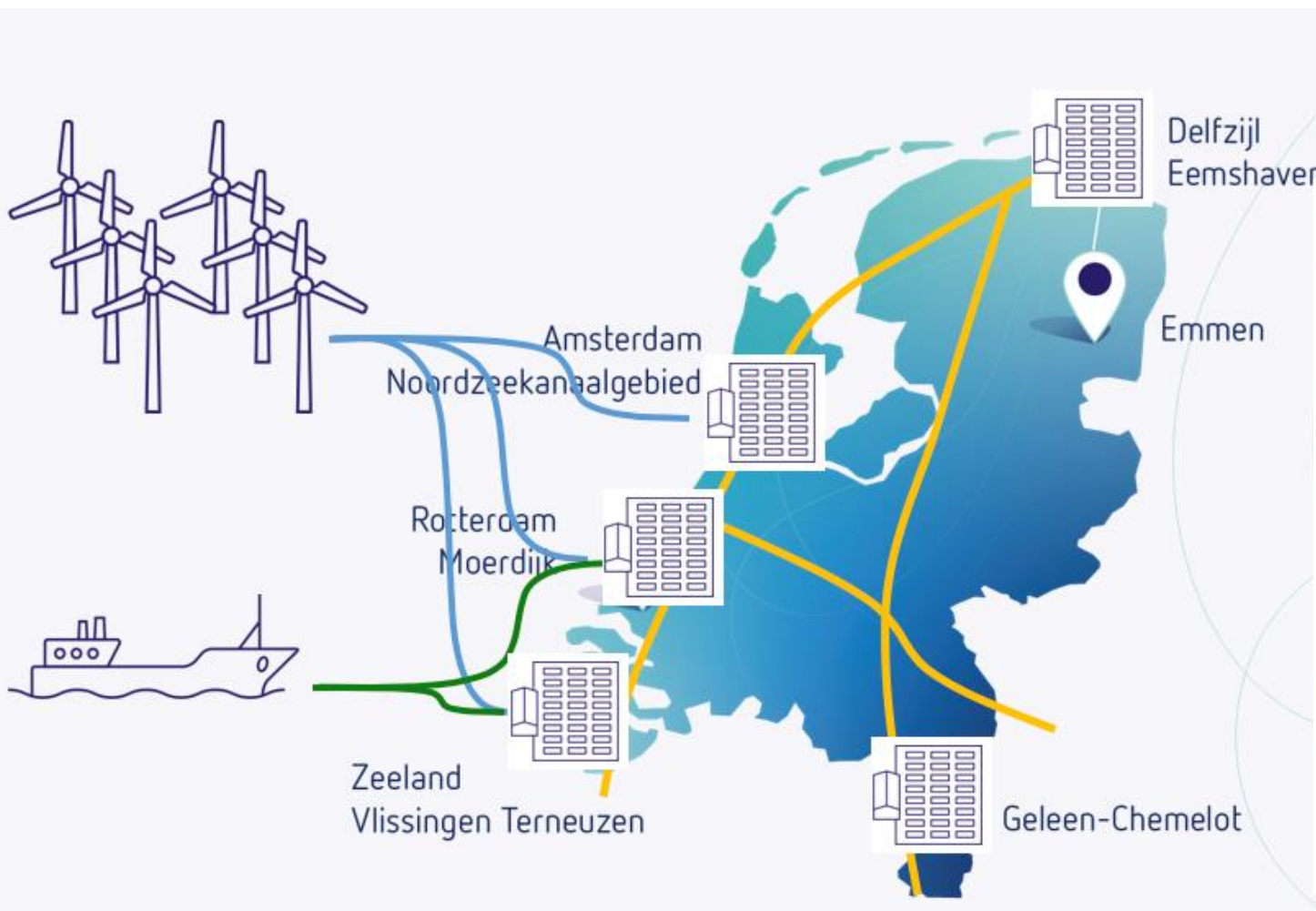


Simple the hydrogen chain





Daarom dit soort mooie beelden...



7.600 MW (tot 2031)

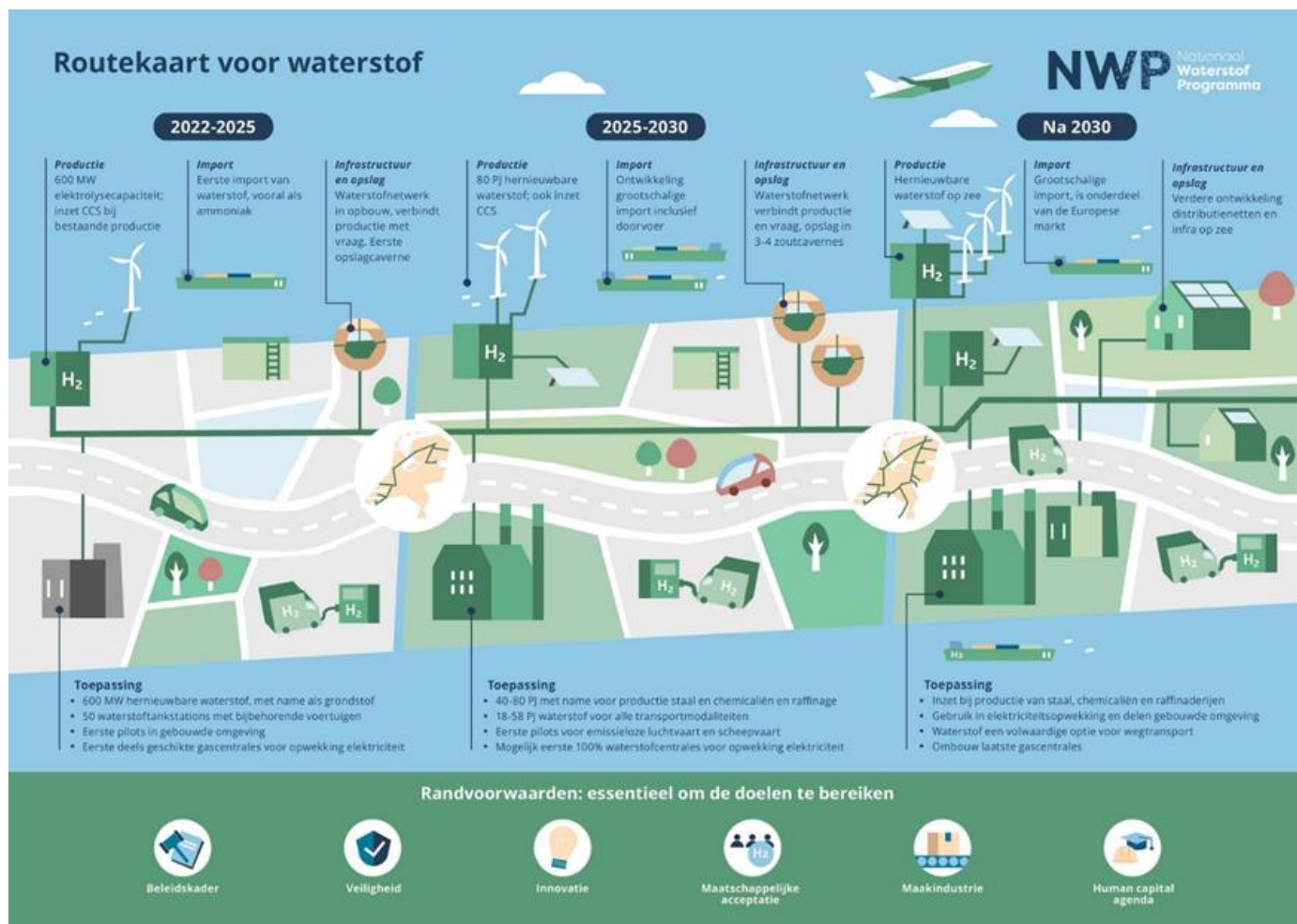
Tabel 2.1 Indicatieve ontwikkeling binnenlandse elektrolysecapaciteit.

Jaar	Tenders ¹	Realisatie	Volume H ₂ ²	Elektrolyse-capaciteit ³	Indicatieve koppeling ⁴
2022	Staannd beleid ⁵	2025	10	0,8	
2023	6x 100 MW	2026	17	1,4	Hollandse Kust V-VII (2,16 GW)
2024	2x 250 MW	2027	25	1,9	Hollandse Kust V-VII (2,16 GW)
2025	2x 500 MW	2028	35	2,6	IJmuiden Ver III + IV (2 GW)
2026	3x 500 MW	2029	55	4,1	IJmuiden Ver I + II + V + VI (4 GW)
2027	4x 500 MW	2030	80	6,0	IJmuiden Ver I + II + V + VI, Nederwiek I + II (4 + 4 GW)
2028	4x 500 MW	2031	110	8,3	Diverse windparken (cumulatief 16 GW)

¹ Insteek tenders moet aansluiten bij projecten in de markt; budget kan ook (deels) beschikbaar komen voor kleinere of grotere projecten.
² Totale jaarlijkse productie in PJ, uitgaande van 6000 vollasturen en 60% omzettingsrendement.
³ Cumulatief geïnstalleerde elektrolysecapaciteit in GW; bij 3000 vollasturen is de dubbele capaciteit nodig.
⁴ Indicatieve koppeling wil zeggen dat het logisch is als waterstofproductie voor het grootste deel met elektriciteit uit deze windparken gebeurt, met de kanttekening dat het economisch zinniger lijkt om een combinatie van verschillende bronnen te contracteren.
⁵ Prognose op basis van budgetten van IPCEI, opschalingsinstrument en SDE++, en ondersteuning van hernieuwbare waterstof in de raffinage.



Nationaal Waterstof Programma en beleid!



Beleid EZK en (groot) onderdeel van de energietransitie naar duurzaam in Nederland!



Financieel beleid

- Subsidieregeling Opschaling volledig hernieuwbare waterstofproductie via elektrolyse (OWE)
- Important Project of Common European Interest (IPCEI) Waterstof
- DEI+: Waterstof en groene chemie (GroenvermogenNL)
- TSE Industrie studies: Waterstof en groene chemie

13 Waterstof via elektrolyse **SDE**

In dit eindadvies gaan we in op waterstofproductie via elektrolyse. Op verzoek van het ministerie van EZK gebruiken we de eenheid kilowattuur waterstof (HHV⁴³) als grondslag, en niet kilogram waterstof; 1 kWh_{HHV} waterstof komt overeen met 0,0254 kg, en 1 kg waterstof komt overeen met 39,32 kWh_{HHV} (Gasunie, 1980).

13.1 Referentie-installaties

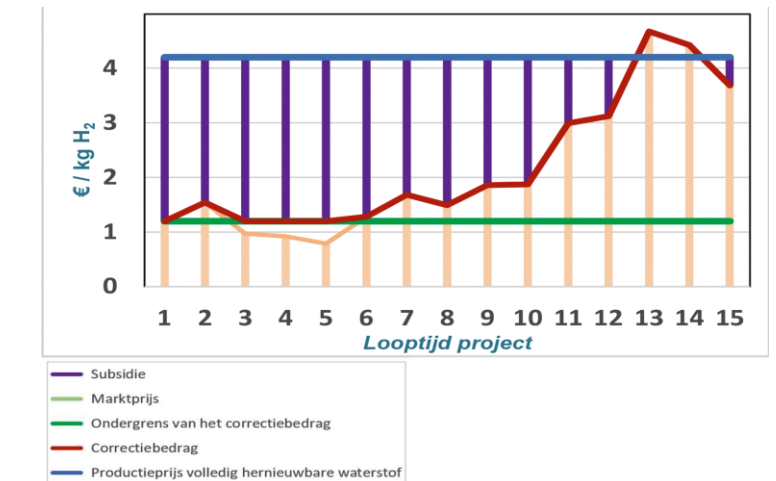
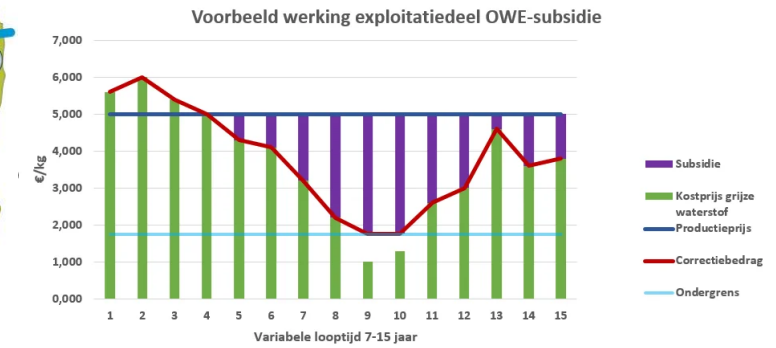
In dit advies zijn 3 categorieën onderscheiden:

1. elektrolyzers die hun elektriciteit van het hoogspanningsnet van Tennet betrekken en alleen tijdens de goedkoopste 3.200 uren van een jaar produceren. Het is dan vrijwel zeker dat de gebruikte elektriciteit volledig hernieuwbaar is;
2. elektrolyzers die hun elektriciteit via een directe lijn van een wind- en/of zonnepark op land betrekken;
3. elektrolyzers op land die een *power purchase agreement* (PPA) met een windpark op zee en een verbinding met het hoogspanningsnet van Tennet hebben. De elektrolyzer heeft dus geen directe lijn met het windpark op zee.

Dit onderscheid is gemaakt omdat de specifieke investeringskosten, het aantal CO₂-vrije vollasturen, de aansluitkosten op het elektriciteitsnet, de elektriciteitsprijzen en dus ook de basisbedragen in deze gevallen verschillend zijn. Er wordt in dit advies geen onderscheid gemaakt tussen AEL-elektrolyzers en PEM-elektrolyzers: de berekende basisbedragen gelden dus voor beide typen.

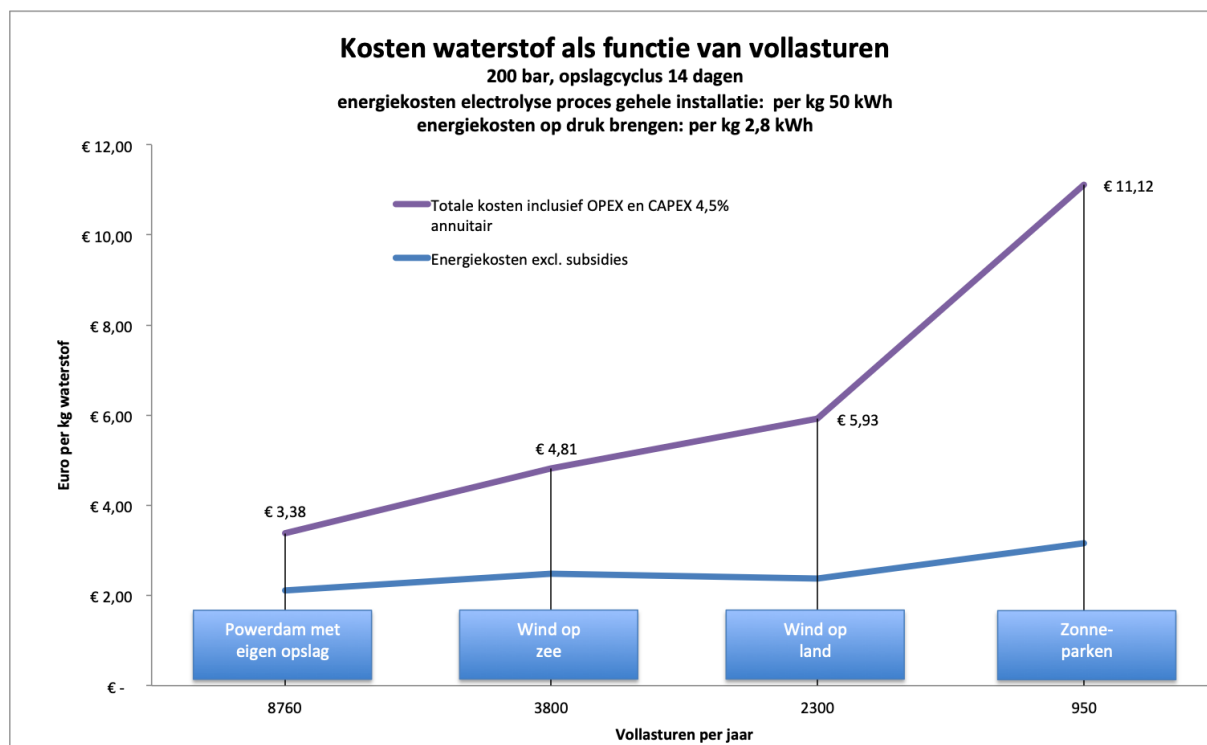
In dit eindadvies is net als vorig jaar verondersteld dat zowel AEL- als PEM-elektrolyzers gedurende periodes dat er geen of onvoldoende⁴⁴ CO₂-vrije elektriciteit beschikbaar is kunnen worden uit- en aangezet, maar dat dit wel leidt tot versnelde degradatie van de stacks. Daarbij wordt in alle categorieën uitgegaan van een jaarlijkse degradatie van 2 procent, ook al is het aantal stops en starts niet in alle gevallen gelijk. Volgens ISPT (ISPT, 2022) worden stacks vervangen als het omzettingsrendement 10 procent gedaald is. In dit eindadvies is daarom verondersteld dat in alle gevallen in het 6e en in het 11e jaar van de subsidieperiode nieuwe stacks worden geïnstalleerd. De vervangingskosten worden apart meegenomen in het OT-model.

ONDERZOEK/ ADVIES!!





Wat kost nauw zo 'n kilo waterstof



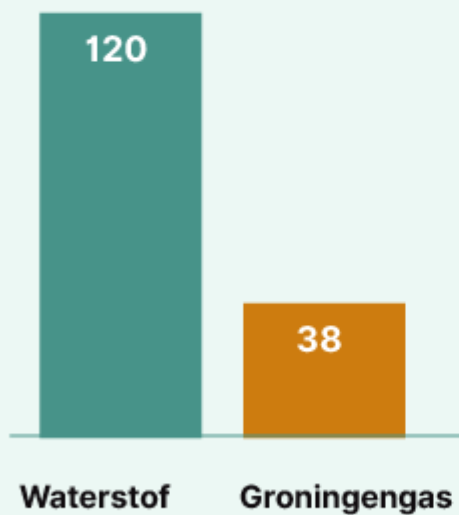
Tabel 20 - Overzicht van kostprijsinschattingen groene waterstof (€/kg H₂). Onder- en bovengrens is van de bandbreedte die de studie geeft

Bron	2030			2050			Beschrijving
	Min.	Gem.	Max.	Min.	Gem.	Max.	
CE Delft (2018)	2,28	2,92	3,75	-	-	-	NL. Wind.
CE Delft (2018)	1,82	2,24	2,66	-	-	-	Marokko. Zon.
CE Delft (2018) & bewerking	2,84	3,75	4,75	-	-	-	NL. E-prijzen uit KEV.
DNV GL (2019b)	-	-	-	1,05	-	1,35	EU. E-prijs van 0 €/MWh en 3.000 uren
DNV GL (2019b)	-	-	-	-	1,80	-	EU. E-prijs van 29 €/MWh en 8.000 uren
TNO en DNV GL (2018)	-	2,94	-	-	-	-	NL. 2025 waarden; elek. prijs (niet alleen groen)
BloombergNEF (2019)	1,27	-	2,64	0,73	-	0,91	Wereld
TKI Nieuw Gas (2018)	3,00	-	3,50	-	-	-	NL. MW-schaal
TKI Nieuw Gas (2018)	2,00	-	3,00	-	-	-	NL. Schaal 10-100 MW
IEA (2019)	1,73	-	3,64	1,45	-	2,55	Europa
METI Japan (2017)	-	2,82	-	-	1,91	-	Japan
Glenk & Reichelstein (2019)	2,00	-	2,50	-	-	-	Duitsland
IRENA (2019)	-	1,73	-	0,86	-	1,13	Wereld. Wind.
IRENA (2019)	-	1,45	-	1,08	-	2,36	Wereld. Zon.
Weeda (2019)	2,60	-	4,20	-	-	-	NL. Aardgasprijs uit KEV
Min/Max	1,27	-	4,75	0,73	-	2,55	
Gemiddelde	-	2,72	-	-	1,43	-	
Gemiddelde min/max	2,17	-	3,40	1,04	-	1,66	

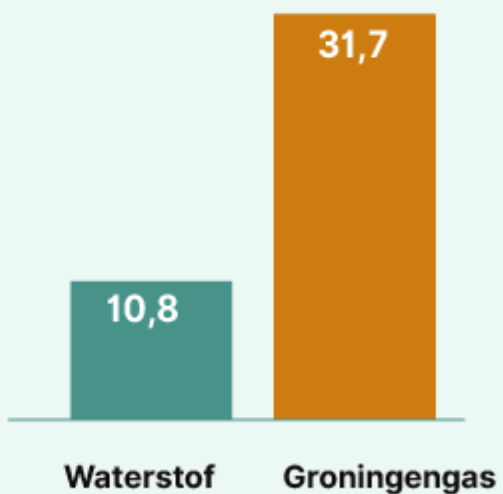


Inhoud en prijs

Energiedichtheid
in MJ/kilo

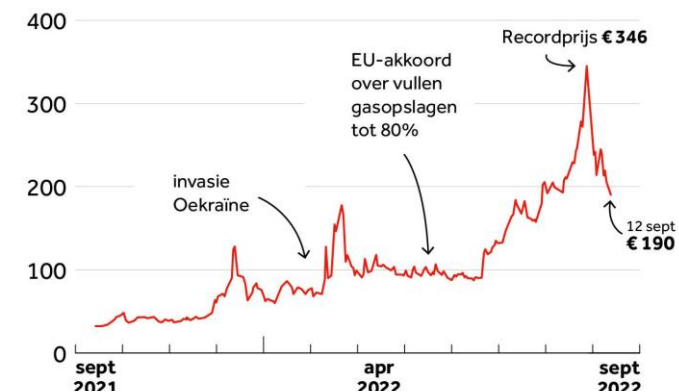


Calorische waarde
in MJ/Nm³



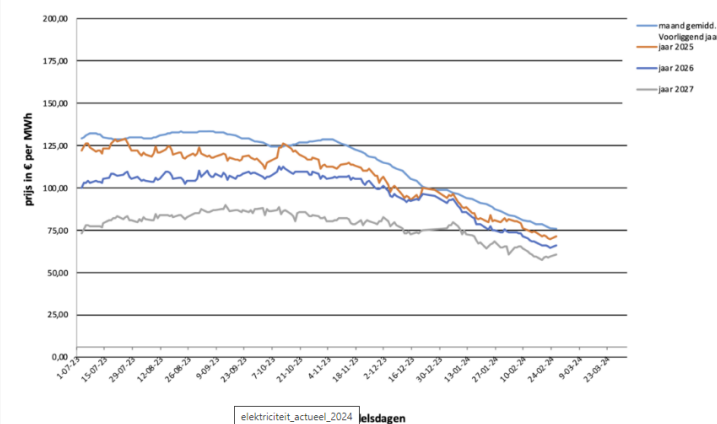
Gasprijs daalt onder de 200 euro per megawattuur

Prijs in euro per MWh



Zicht op Energie

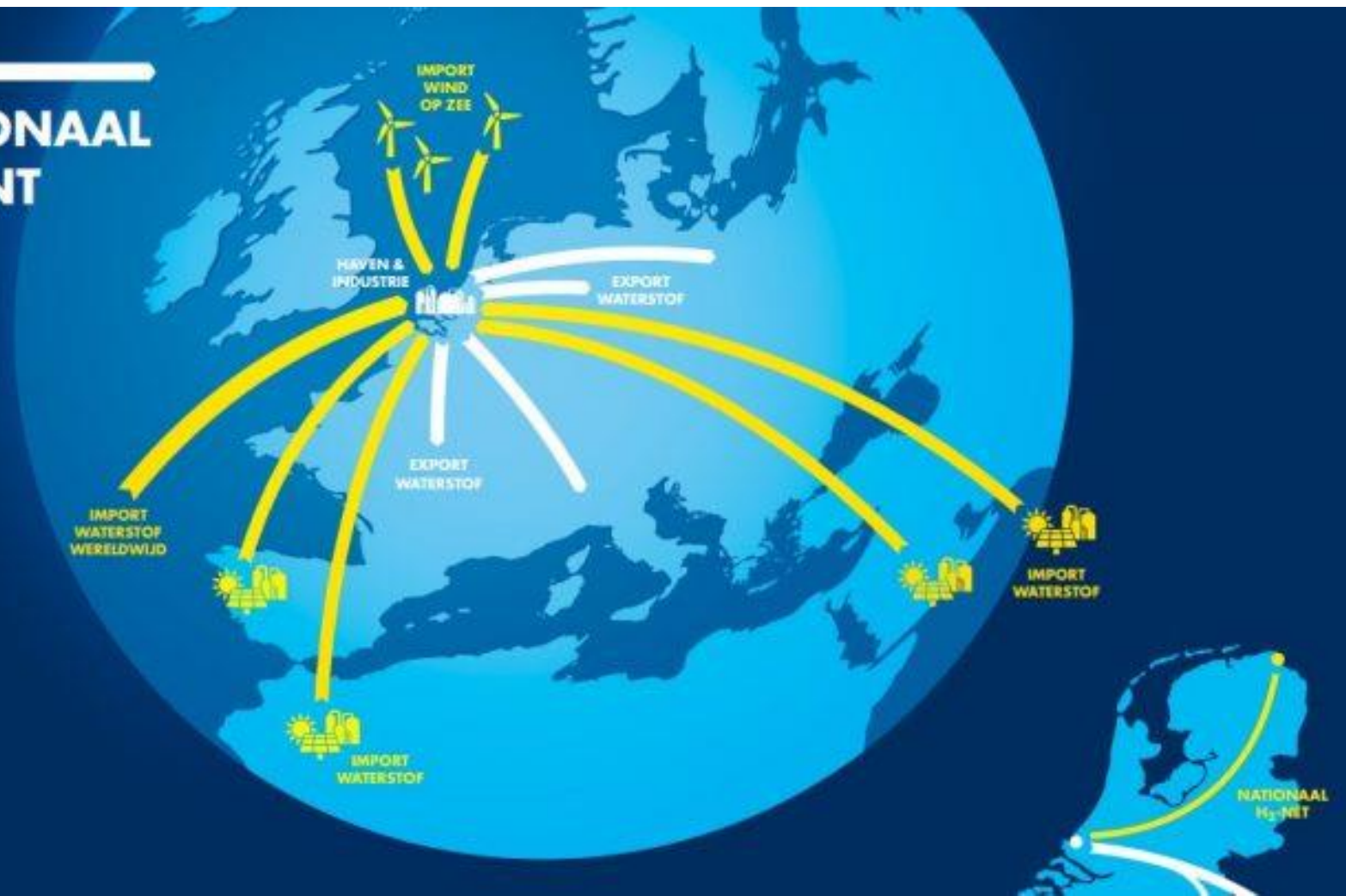
Actuele elektriciteitsprijen voor kalender 2024-2027





Import waterstof

INTERNATIONAAL KNOOPPUNT



Onderzoeksbureau CE Delft heeft in 2021 in een rapport voor de overheid aangegeven dat in 2050 tussen de 40 en 70 procent van de totale hoeveelheid waterstof geïmporteerd zal moeten worden. Het gaat, afhankelijk van het scenario, om 218 tot 268 petajoule aan waterstofimport per jaar



Kansen waterstof

De energiestroom om de klimaatdoelen te halen

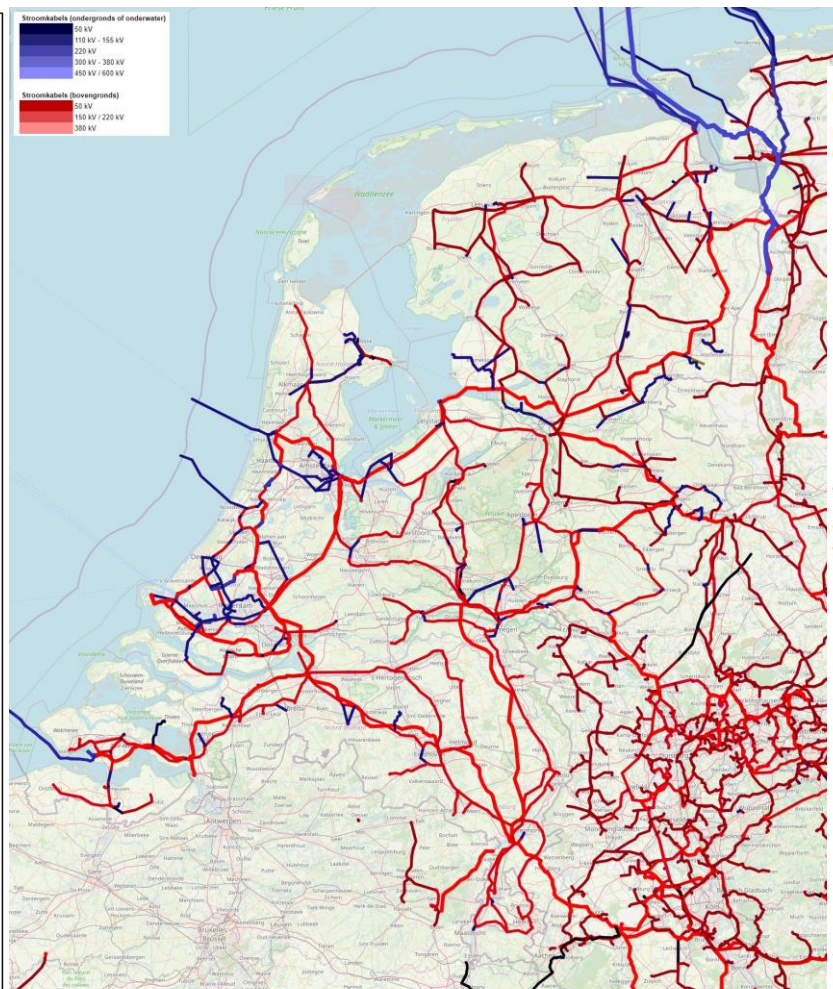
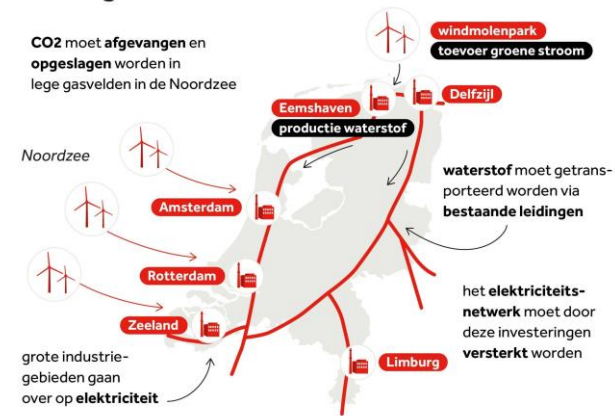
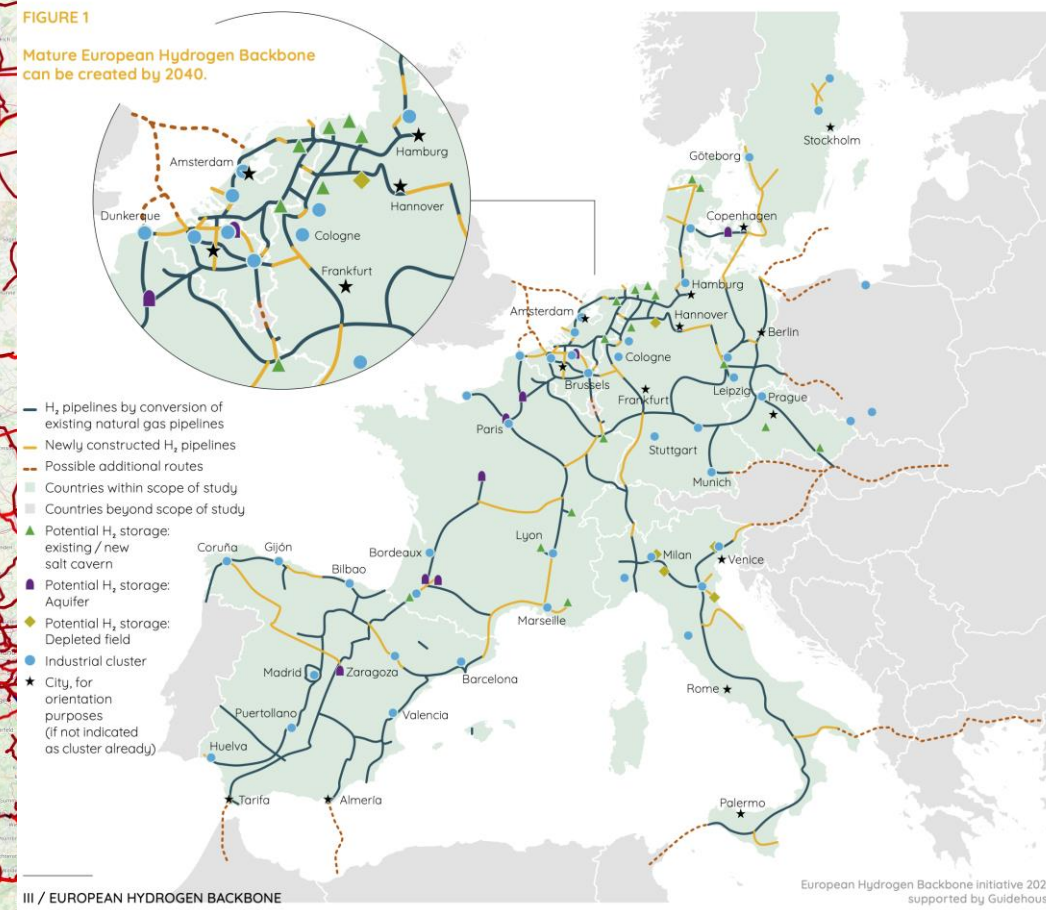


FIGURE 1

Mature European Hydrogen Backbone can be created by 2040.

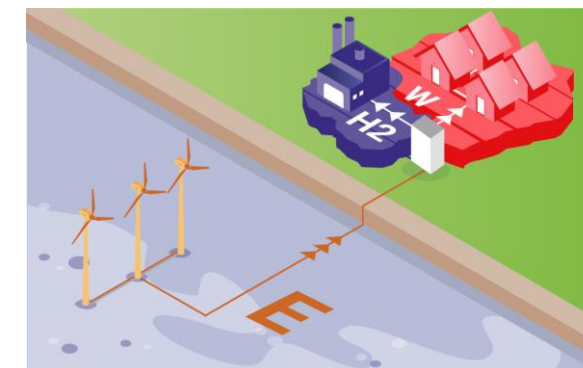




Kans glastuinbouw



Vermogen		20 MW	100 MW PEM	100 MW alkaline
3500 uur	Warmte in GJ	50.000	$29,19 \cdot 10^5$	$44,65 \cdot 10^5$
	m ³ aardgas	$1,58 \cdot 10^6$	$9,24 \cdot 10^6$	$14,1 \cdot 10^6$
	Hectare kas	0,527	30,8	30,8
8766 uur (1 jaar)	Warmte in GJ	$12,52 \cdot 10^5$	$73,1 \cdot 10^5$	$112 \cdot 10^5$
	m ³ aardgas	$3,96 \cdot 10^6$	$23,1 \cdot 10^6$	$35,6 \cdot 10^6$
	Hectare kas	13,2	77,1	118

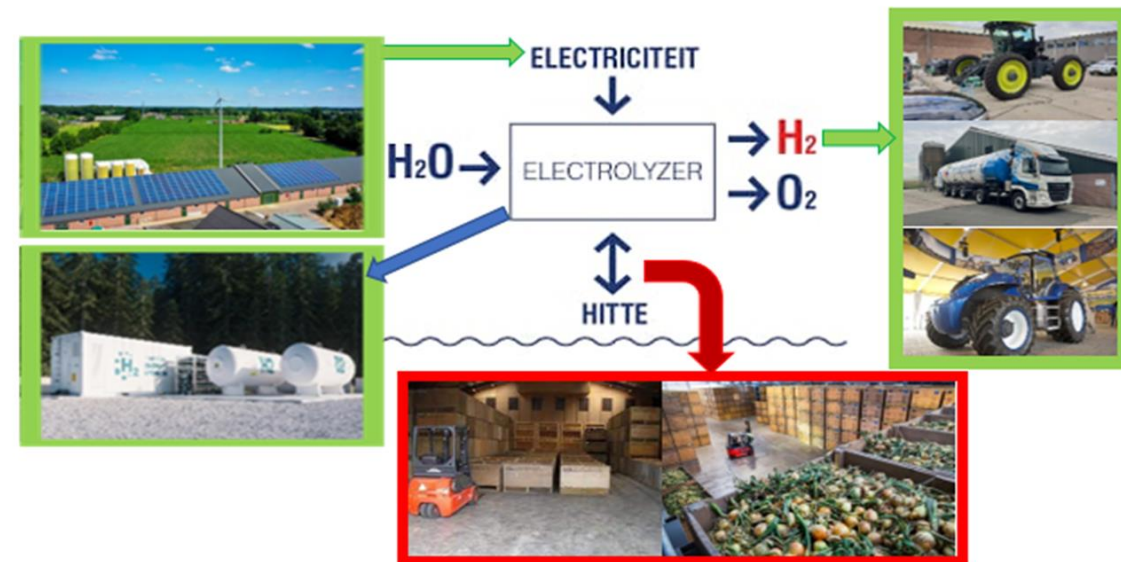




Waterstof naar glastuinbouw 2035?



Het simpele beeld voor de agrarische sector



Vragen?



Mijn bescheiden
optiek qua uitdaging
waterstof



NW  Nationaal
Waterstof
Programma

Realisme

**Planvorming
en wat nodig**

**Samenwerking
binnen sector**

**Samenwerking
overheid**

**NIET WACHTEN
OP H2**