

Hydrogreenn- De Groene waterstof booster



Willem Hazenberg 23 Februari 23 Holthausen – Midden-Groningen

De groene waterstofeconomie in Noord-Nederland

Waterstof het nieuwe aardgas



Willem Hazenberg EUR ING MBA RI

Practor

Waterstof in de Industrie Drenthe College



Senior Consultant Stork Asset Management
Global Subject Matter Expert (SME) Hydrogen



Voorzitter HYDROGREENN Netwerk



Stuurgroepslid NEN NP-H₂-IGO



Gastdocent – Waterstof veiligheid HanzePro



Stuurgroepslid WCM Waterstof onderhoud



Coördinator NL Drenthe College in Erasmus EU
Education in Hydrogen Technology Area en
[GreenSkills4H2](#)



Adviseur Green Deal H₂-wijken – EZK, BZK
en IenW



Agenda

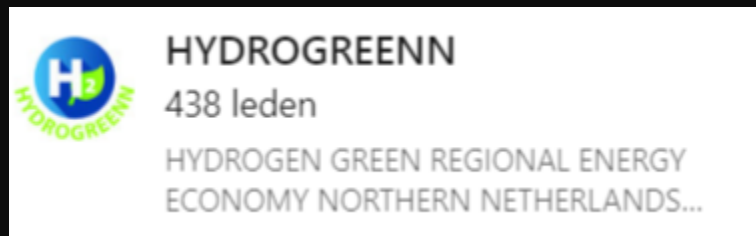
1. Hydrogreen status ledenomvang
2. COP, politiek, beleid
3. Groenvermogen R&D
4. Waterstof onderwijs Groenvermogen HC
5. Nieuwe rapporten
6. World Class Maintenance WCM Waterstof
7. Projecten
8. Waterstof events die er aankomen

HYDROGREENN Leden Status



HYDROGen Green Regional Energy Economy Network Northern Netherlands

- 429 directe leden
 - 20 informatieve leden
- >320 organisaties
 - 300 Direct
 - 20 Informatief



LinkedIn groep is opgericht en heeft nu 438 leden = +8 leden t.o.v. november 2022.

<https://www.linkedin.com/groups/8674196/>

Sleutel = OPEN INNOVATION PLATFORM

COP 27 en Europa doelstelling (15 nov. 22)

EU heeft haar officiële klimaatdoel
van 55% nu op 57% gezet



[Link artikel NU.nl](#)

Coalitieakkoord 2021-2025: verhoogde ambitie voor klimaat naar 60%

In het [Coalitieakkoord](#) zijn onder andere de volgende afspraken gemaakt voor het klimaat:

Om uiterlijk in 2050 klimaatneutraal te zijn, scherpt het kabinet het doel voor 2030 aan tot tenminste 55% CO₂-reductie. Om dit doel ook zeker te halen, richt het kabinet het beleid op 60% in 2030.

Er komt een klimaat- en transitiefonds van €35 miljard voor de komende 10 jaar.

Er komt een minister voor Klimaat en Energie die regie voert over het beleid en het klimaatfonds.

Er komt een langjarig Nationaal Isolatieprogramma met commitment en middelen tot ten minste 2030.

[Klimaatbeleid](#) | [Klimaatverandering](#) | [Rijksoverheid.nl](#)

NWO Call Direct gebruik van Waterstof

Deze call maakt onderdeel uit van het R&D programma van GroenvermogenNL, dat wordt gefinancierd in het kader van het Nationaal Groeifonds.

De voorliggende Call for proposals betreft NGF: Direct gebruik van waterstof (fase 1), GroenvermogenNL Werkpakket 3 en is gericht op doorbraken en innovaties van technisch en economisch potentieel ten aanzien van het directe gebruik van waterstof in de (energie-intensieve) industrie, mobiliteit en gebouwde omgeving.

[NGF: Direct gebruik van waterstof | NWO](#)



Nationaal Onderwijs in Waterstof

HCA GroenvermogenNL



Train de trainers aanpak

- Opschaling door een train de trainers aanpak: voordelen van een train de trainer aanpak zijn:

- Versnelling van kenniscirculatie.
- Efficiency.
- Consistentie in kennis en kennisoverdracht.
- Persoonlijke ontwikkeling van de trainer.
- Opbouw van een netwerk van trainers waarlangs ook nieuwe kennis verspreidt kan worden.



- Deze aanpak past dan ook geheel binnen de huidige vraag naar snel opleiden van professionals, de benodigde opschaling en het noodzaak tot opbouwen van eenduidige kennis, met name op het gebied van veiligheid rond waterstof.
- Kick-off met eerste groep docenten in pilot is gestart met 9 ROC en 4 HBO instellingen

Internationaal Onderwijs in Waterstof

- ERASMUS KA220-VET – EH2TA - Drenthe College en 8 andere landen, Review 14-3-2023 vaststellen final output werkpakket
- ERASMUS GreenSkills4H2 – The European Hydrogen Skills Alliance gestart sept 22
 - 33 partners in 11 landen
 - Coördinatie WP4 Curriculum Emmen
 - Komen in April naar Nederland (Emmen)
- Cove, Centres of Vocational Excellence
 - Coördinatie Noorwegen – 5 landen
 - Hanze – Noorderpoort – Drenthe College
 - project aanvraag loopt



Erasmus+ Programme
(ERASMUS)

Application Form

The project will focus on the hydrogen value chain, and more precisely on hydrogen production, distribution, transport and storage.

- (Year 1)
 - After an analysis of the skills needs and the development of a skills strategy
- (Year 2 – Year 3)
 - A core curriculum will be drafted, and training materials will be developed
- (Year 3 – Year 4)
 - Trainings will then be implemented to test the materials developed with different publics

The GreenSkills4H2 project counts 33 partner

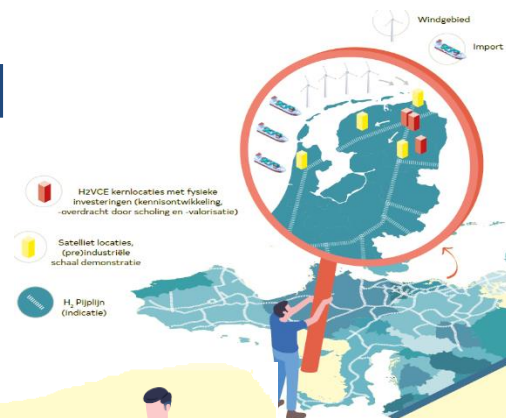


Er lopen in Noord Nederland 3 waterstof calls voor de EU JTF gelden:

- Transitieregeling
- Campus regeling
 - Campus GreenWise
 - Campus Hydrogen Campus Europe.

JTF Transitie Call

- JTF Grote Kennis- en Valorisatieprojecten



Het H₂VCE programma verbindt:

1. PO — VO — MBO — HBO — WO — Post-initieel onderwijs
2. Rechten — Economie — Science & Engineering — Ruimtelijke wetenschappen
3. Activiteiten in de waterstof waardeketen (productie, transport, opslag, gebruik)
4. De Quadruple Helix (kennisinstellingen, bedrijfsleven, overheid en burgers)
5. Technologie in concept (TRL1-3) — Opschaling (4-6) en marktrijping (7-9)
6. Systemintegratie — Circulariteit — Groene moleculen

Sociale studies

- Greenwise Campus is hét regionale kennisknooppunt en vanuit één gezamenlijke innovatieagenda en op verschillende aantrekkelijke hybride omgevingen in de regio. Greenwise Campus is een initiatief van NHL Stenden, Drenthe College, Rijksuniversiteit Groningen, Provincie Drenthe en gemeente Emmen. En is één van de voorbeeldprojecten van Universiteit van het Noorden.
- Er zijn 4 aandachtspunten, Circulaire plastics, **Nieuwe energie**, slimme maakindustrie en welzijn en technologie.

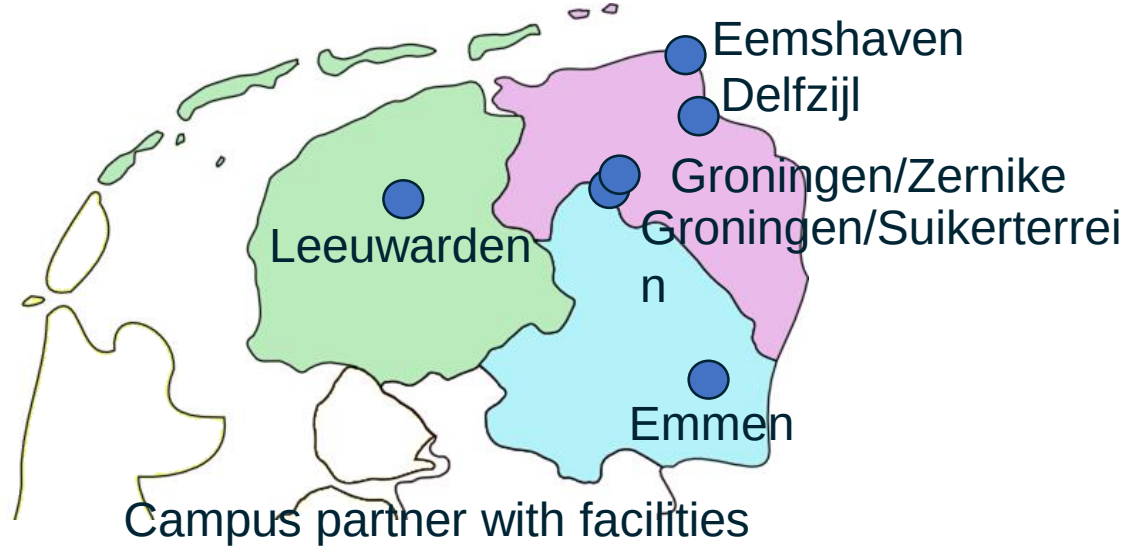
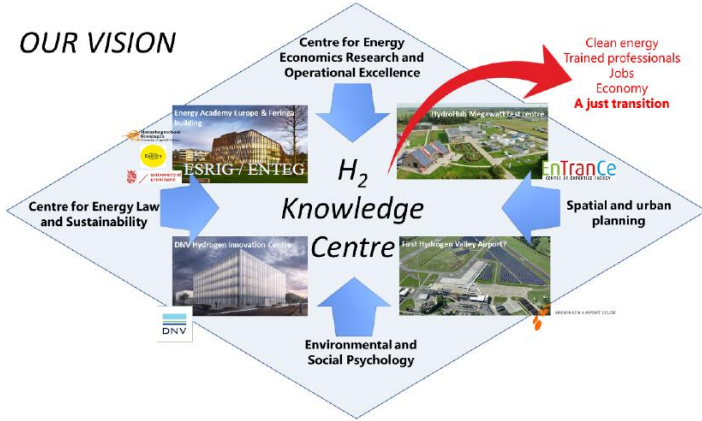
Greenwise campus nieuwe energie

Voor de ontwikkeling van een nieuwe groene waterstofeconomie zijn er nieuwe banen nodig op elk niveau (mbo, hbo, wo).

Voor bijvoorbeeld het installeren en opereren van elektrolyse systemen, het realiseren van waterstofinfrastructuur, het onderhoud van waterstofvoertuigen, het ontwerpen van waterstofsysteem en de innovatie daarvan.

Hydrogen Valley Campus Europe

OUR VISION



Project omvang 60-150 miljoen en men verwacht geld uit Just Transition funds. Uit JTF funds zou de maximum subsidie 10 miljoen kunnen zijn.



Overview of core knowledge questions throughout the hydrogen value chain

Drenthe College Waterstof in het DvhN

22-2-23

Mbo begint met keuzevak waterstof

In het praktijklokaal van het Drenthe College in Emmen ligt een stapeltje dozen met speelgoedauto's. Bijzonderheid: ze rijden op waterstof.

FINN GILJP

De keuzevak zijn, ongeveer, voor een eerste kennismaking voor studenten met de duurzame energietoekomst.

Nat als in de industrie, de mobiliteit en de woningbouw staat groene waterstof ook in het technisch onderwijs aan het begin van een opmars. Daarin is een belangrijke rol weggelegd voor het Drenthe College. Het ontwikkelt voor het mbo in Nederland het nieuwe keuzevak 'van hetzond' en industrie'.

Het schiedt, alle waterstoftechniek vanaf de elektriciteit (waarmee waterstof, ook tot aan het vullen van het waterstofstation, is de simulatie op de woning', zegt Willem Hazenberg.

Hij is waterstofcoördinator bij Technisch Dienstverleners Service en voorzitter van het Noord-Nieuw-Nederlandse Waterstofnetwerk. Het is nu een waterstofproject, waardoor de ontwikkeling van de waterstoflijn in Nederland. Daarvoor is de Europese Unie al met een subsidie van 10 miljoen aan het Drenthe College.

De project is een samenwerking van de drie partijen in het mbo met de universiteit. Het wordt vergoed met het professioneel op de universiteit en het leest op het mbo, op het dat de vooraf in het mbo geheel op de keuzevaklijn is gericht.

De mbo, de onderwijsinstelling, de universiteit, de keuzevaklijn, zodat het keuzevak aansluiting heeft bij de beroepspraktijk. De week van de keuzevak, van de studenten, maar ook van het onderwijs, dat de keuzevak op de keuzevak werken met keuzevak.

Het is de meest belangrijke, nu de



Willem Hazenberg en Lisbeth Herdmann in het praktijklokaal bij het waterstoflab.

'Groene waterstof' moet Nederland tienduizenden banen opleveren

De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren.

De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren.

De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren.

De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren.

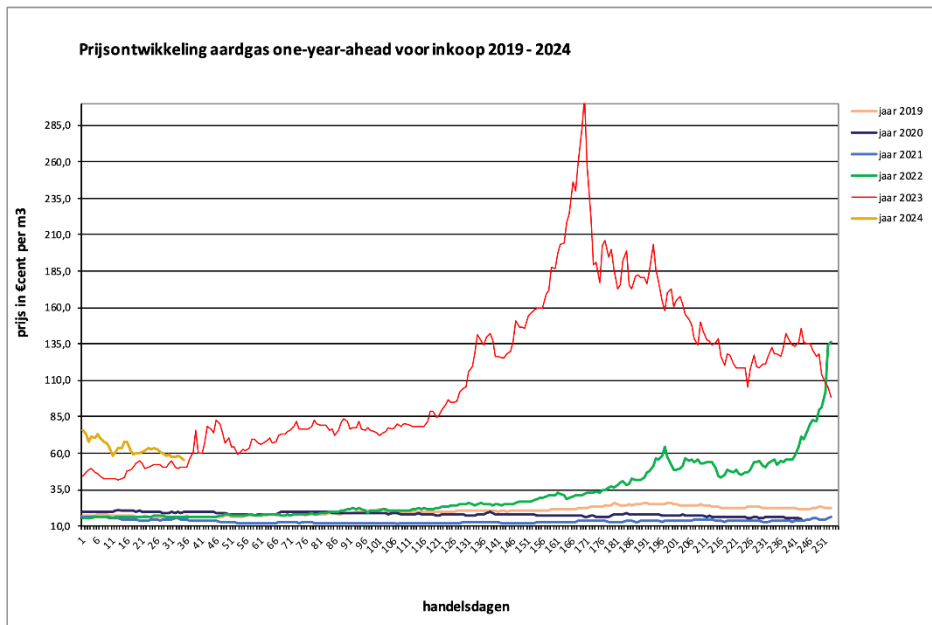
De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren.

De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren. De verwachting is dat groene waterstof tienduizenden banen opleveren.

[Link naar DvhN artikel](#)

Marktprijs aardgas 2023-2027

Zicht op Energie



Zicht op Energie
www.zichtopenergie.nl

Bron: Index
bijgewerkt tot 20-02-2023

Stroomprijs is gelinkt aan de aardgasprijs, wat zorgde voor hoge stroomprijzen.

Dat is uiteraard zeer funest voor de waterstof productiekosten daar het grootste deel van de waterstofprijs bestaat uit de stroomprijs.

Status 23-2-23

Marktprijs aardgas 2023-2027

Nieuwe rapporten

Whitpaper

Offshore hydrogen for unlocking the full energy potential of the North Sea



Authors
Lennert Buijs, Bernard Bulder, Joris Koornneef,
René Peters, Marcel Weeda

Sponsor
The Ministry of Economic Affairs and Climate Policy
of The Netherlands

November 2022

TNO innovation for life

TNO Nov 22

QSC-22248145-01

Results of pilot audits against draft RED2 requirements for RFNBO in different certification schemes

Applicant:
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Date of publication: 19 December 2022

TRUSTED QUALITY SERVICES



RVO Dec 22

European Commission - Press release



Commission sets out rules for renewable hydrogen

Brussels, 13 February 2023

Today, the Commission has proposed detailed rules to define what constitutes renewable hydrogen in the EU, with the adoption of two Delegated Acts required under the [Renewable Energy Directive](#). These Acts are part of a broad EU regulatory framework for hydrogen which includes energy infrastructure investments and state aid rules, and legislative targets for renewable hydrogen for the industry and transport sectors. They will ensure that all renewable fuels of non-biological origin (also known as RFNBOs) are produced from renewable electricity. The two Acts are inter-related and both necessary for the fuels to be counted towards Member States' renewable energy target. They will provide regulatory certainty to investors as the EU aims to reach 10 million tonnes of domestic renewable hydrogen production and 10 million tonnes of imported renewable hydrogen in line with the [REPowerEU Plan](#).

More renewables, less emissions

The first Delegated Act defines under which conditions hydrogen, hydrogen-based fuels or other energy carriers can be considered as an RFNBO. The Act clarifies the principle of "additionality" for hydrogen set out in the EU's Renewable Energy Directive. Electrolysers to produce hydrogen will have to be connected to new renewable electricity production. This principle aims to ensure that the generation of renewable hydrogen incentivises an increase in the volume of renewable energy available to the grid compared to what exists already. In this way, hydrogen production will be supporting decarbonisation and complementing electrification efforts, while avoiding pressure on power generation.

While initial electricity demand for hydrogen production will be negligible, it will increase towards 2030 with the mass rollout of large-scale electrolysers. The Commission estimates that around 500 TWh of renewable electricity is needed to meet the 2030 ambition in REPowerEU of producing 10 million tonnes of RFNBOs. The 10M ambition in 2030 corresponds to 14% of total EU electricity consumption. This ambition is reflected in the Commission proposal to increase the 2030 target for renewables to 45%.

The Delegated Act sets out different ways in which producers can demonstrate that the renewable electricity used for hydrogen production complies with additional rules. It further introduces criteria aimed to ensure that renewable hydrogen is only produced when and where sufficient renewable energy is available (known as temporal and geographic correlation).

To take into account existing investment commitments and allow the sector to adapt to the new framework, the rules will be phased in gradually, and designed to become more stringent over time. Specifically, the rules foresee a transition phase of the requirements on "additionality" for hydrogen projects that will start operating before 1 January 2028. This transition period corresponds to the period when electrolysers will be scaled up and come onto the market. Furthermore, hydrogen producers will be able to match their hydrogen production with their contracted renewables on a monthly basis until the 1 January 2030. However, Member States will have the option of introducing stricter rules about temporal correlation as of 1 July 2027.

The requirements for the production of renewable hydrogen will apply to both domestic producers as well as producers from third countries that want to export renewable hydrogen to the EU to count towards the EU renewables targets. A certification scheme relying on voluntary schemes will ensure that producers, whether in the EU or in third countries, can demonstrate in a simple and easy way their compliance with the EU framework and trade renewable hydrogen within the Single Market.

The second Delegated Act provides a methodology for calculating life-cycle greenhouse gas emissions for RFNBOs. The methodology takes into account greenhouse gas emissions across the full lifecycle of the fuels, including upstream emissions, emissions associated with taking electricity from the grid, from processing, and those associated with transporting these fuels to the end-consumer. The methodology also clarifies how to calculate the greenhouse gas emissions of renewable hydrogen or its derivatives in case it is co-produced in a facility that produces fossil-based fuels.

Red 2 Feb 23

STORK

A Fluor Company

World Class Maintenance WCM Hydro Boreas Ronde Tafel



WCM Hydrogen Asset Management Project Hydro-Boreas

Waterstof gaat een toenemende rol spelen in de energietransitie. Diverse ontwikkelingen en projecten zijn gaande, waaronder Hydrogen Valley in de noordelijke provincies, het Holland Hydrogen I project van Shell en de NorthZ en HYWAY27 initiatieven ten behoeve van onze nationale waterstofinfrastructuur. In het klimaatklimaat is ingezet op 4 GW electrolysecapaciteit en het kabinet overweegt nu om dat te verhogen naar 8 GW.

Deze installaties zullen een belangrijke bouwsteen worden voor de energieleverantie in Nederland, zowel voor industriële toepassingen als als grondstof voor chemische producten. Het is belangrijk dat deze energiedrager dezelfde leverbaarheidsgraad krijgt als we nu gewend zijn van het aardgas- en elektriciteitsnetwerk. Daarvoor is onder andere een goede onderhouds- en inspectiestrategie van cruciaal belang.

De nadruk in de waterstoftechnologie ligt sterk op schaalvergroting en verdoet daarmee een sterke parallel met de ontwikkeling van windenergie, die de laatste jaren een explosieve groei qua omvang en schaalvergroting heeft gekend, vooral bij windparken op zee. Deze ontwikkeling heeft er toe geleid dat er een grote heterogeniteit in de windturbine asset base is ontstaan, waardoor er geen algemeen toepasbare onderhoudsstandaarden

meer voorhanden zijn. Het onderhoud kreeg niet dezelfde aandacht als de schaalvergroting, wat de operationele kosten, de veiligheid en de verspreiding van onderhoudsvakken niet ten goede is gekomen.

Met het WCM Fieldlab Zephyr wordt deze kennisstand verduidelijkt waar ingehaald, maar het is natuurlijk beter om het beheer van deze nieuwe technologische assets gelijk mee te nemen met de ontwikkeling ervan. Met dit doel voor ogen onderzoekt WCM de kansen voor het project "Hydro-Boreas", gericht op het snel ontwikkelen van kennis en vakmanschap voor het beheer en de veiligheid van de snel groeiende waterstofinfrastructuur.

Dat we met het beheer van deze waterstofinstallaties voor grote nieuwe uitdagingen staan, blijkt uit het volgende overzicht:



Onderhouds- en inspectiestrategieën

De onderhouds- en inspectiestrategieën van de huidige conventionele installaties zijn zeer goed ontwikkeld, maar niet één op één toepasbaar op waterstofinstallaties, omdat die gebruik maken van nieuwe technologie en bijbehorende apparatuur. Dit kan de gebruikers voor de nodige uitdagingen plaatsen. Onbekend equipment doet zijn intrede, bijvoorbeeld electrolyzers, ionische compressoren en diafragma compressoren. Maar ook materiaalkeuzes van conventionele apparatuur zullen veranderen om het geschikt te maken voor waterstofsystemen. Dit kan gevolgen hebben voor de betrouwbaarheid, omdat bijvoorbeeld het dynamische gedrag, de temperatuurgradienten of het corrosiemechanisme niet iets afwijkt van wat we gewend waren. Leveranciers van componenten en systemen zullen hun producten als "Proven Technology" aanprijzen, maar de omstandigheden waarin deze hun betrouwbaarheid hebben bewezen zullen niet altijd overeenstemmen met de nieuwe toepassing in de waterstofpraktijk, en als gevolg daarvan valt er op de betrouwbaarheid soms wat af te dingen. Zo groeit de schaal van waterstofproductieinstallaties snel van de huidige 10-20 MW naar honderden MW in de nabije toekomst en GW-schaal tegen 2030. Daarnaast komen er nieuwe technologieën om waterstof te produceren zoals Pyrolyse, Tomelactie en Plasma. Ook de combinatie van de diverse componenten in een waterstofsysteem kan een bepaalde dynamiek veroorzaken die ongunstig uitwerkt op de betrouwbaarheid en beschikbaarheid.

Bestaande apparatuur ongeschikt voor waterstof

Sommige apparatuur is nog helemaal niet geschikt voor de overgang van aardgas naar waterstof, zoals bijvoorbeeld gas turbines. OEM's waaronder Kawasaki Heavy Industries, General Electric, Siemens en Mitsubishi, ontwikkelen gas turbines voor waterstof, maar deze zijn nog niet commercieel verkrijgbaar. Om gas turbines met steeds hogere waterstofconcentraties aan te kunnen, zullen turbines moeten worden ontworpen die aanzienlijk verschillen van de huidige gas turbines.

Levensduur

Bijnahe de 10 verwachten betrouwbaarheid en daarmee samenhangende inspectie- en onderhoudsstrategie, is het soms ook niet duidelijk met wat voor levensduur we mogen rekenen. Voor electrolyzer stacks kan dit 8 jaar zijn, maar door welke operationele parameters wordt deze eigenlijk beïnvloed (draaiuren, aantal start-stop, belasting etc.)? Met andere woorden: kunnen we door een optimaal operationeel en onderhoudsbegrip de levensduur beïnvloeden? We erkennen dat fabriekanten in het algemeen niet transparant zijn ten aanzien van dit soort informatie, om hun concurrentiepositie te behouden.

Veiligheid

Naast betrouwbaarheid is veiligheid een randvoorwaarde van deze nieuwe energiedrager. Waterstofgas is extreem licht en snel ontvlambaar. Omdat het veelichter is dan aardgas, kan het makkelijk langs spindels van afsluiters en pakkingen ontsnappen en bij hoge temperatuur

zelfs dwars door staal diffunderen en leiden tot hoge temperatuur waterstofaanbranding ("High Temperature Hydrogen Attack"). Bestaande aardgasleidingssystemen zijn daardoor niet zonder meer geschikt voor waterstof en zullen vooral op geschiktheid beoordeeld moeten worden. Volgens de huidige inzichten zouden bestaande pijpleidingen en apparaten voor aardgas slechts een methaan - waterstofmix aankunnen dat tot ongeveer 20 procent waterstof bevat. Bij hogere concentraties kunnen er upgrades nodig zijn. Just vanwege de lekkagegevoeligheid kunnen installaties afgestuit zijn met gasdetectie, die de aanvoer van waterstof bij detectie blokkeren. Dit is gunstig voor de veiligheid, maar ongunstig voor de betrouwbaarheid.

Kennis en vakmanschap

Er kleven dus veel aspecten aan het beheer van waterstofsysteem, waar kennis en kunde nog relatief pril zijn en waar een gezamenlijke aanpak met diverse belanghebbenden tot een snelle kennisontwikkeling en -deling zouden kunnen leiden. WCM ziet een kans om met verspreide partijen te kijken naar:

- Optimaal ontwerp van apparatuur en infrastructuur
- Onderhoudsconcepten gebaseerd op faalvormen en risico's
- Remote monitoring
- Deskundigheid binnen onderhoud en operatie (opleiding, om- en bijscholing)
- Verzamen relevante informatie/kentallen, zoals kansen en levensduurverwachtingen

Aanpak

Omdat teamverbanden tot de beste oplossingen leidt, zouden de partijen uit de volgende doelgroepen moeten worden geselecteerd:

- Eindgebruikers
- OEM's
- Onderhoudsbedrijven/-afdelingen
- Beheerders van infrastructuur
- Inspectiediensten
- Engineering bedrijven/system integrators
- Onderwijs
- NRO's + Research

WCM wil met een aantal rondtafelgesprekken een projectdefinitie afbakenen, die als het "Hydro-Boreas" Fieldlab project kan worden uitgevoerd, waarbij de gehele sector uitgedaagd wordt om innovaties te versnellen door samen te werken.

Het volgende tijdsplan staat ons voor ogen:

1. Serie gesprekken met belanghebbenden - Q2 2022
2. 2-3 rondte tafels - Q2/Q3 2022, de eerste is gepland op dinsdag 23 juni 2022
3. Projectdefinitie - Q4 2022
4. Projectstart - 2023

Mocht u geïnteresseerd zijn, stuur dan een email naar bdj@worldclassmaintenance.com.



Mocht u geïnteresseerd zijn,
`stuur dan een email naar
bdj@worldclassmaintenance.com.

Fieldlab HYDRO-BOREAS
Contactpersoon: Binnert de Jong
Mail: bdj@worldclassmaintenance.com

16 November 3^e bij Worley in Den Haag om referentiekader te bepalen

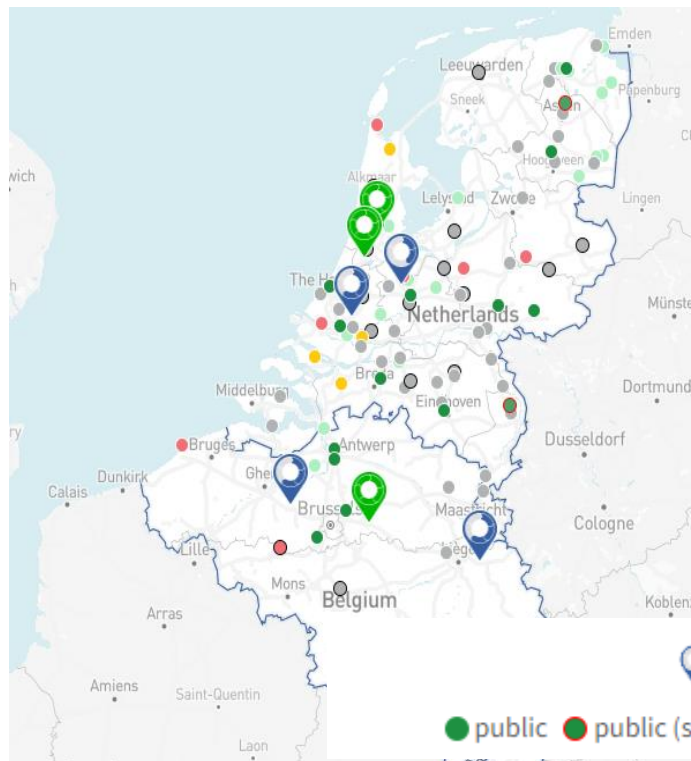
WCM Hydro-Boreas –werkpakketten

1. Faalmechanismen, Levensduur Verwachtingen
2. Onderhoudsconcepten, Design for Maintenance
3. Competenties
4. Autonome Operatie
5. Ketenintegratie

Mocht u geïnteresseerd zijn,
`stuur dan een email naar
bdj@worldclassmaintenance.com.

Cluster:	1	2	3	4	5	6
Gasunie	1	2				3
Equans	2	1			3	
Douna		1		3		2
HYCC						
Spie						
Shell	3	2	1			
Stork	3	2	1			
Advisian	2	1			3	
WCM			1	3		2
ABB		1	3		2	
KIWA						

Waterstof tankstations Benelux status



H2Benelux | Hydrogen stations in the BeNeLux

- Aantal stations groeit (12 + 2 publieke Small fill stations)
- Technische beschikbaarheid moet nog verder omhoog.
- Pesse nu openbaar beschikbaar
- Groningen is in nov 22 uitgebreid.
- Amersfoort medio Mei 23. Assen ?

HYCC 40 MW Delfzijl



HyCC contracts Kraftanlagen and Nel for green hydrogen project H2eron

06 February 2023

HyCC has selected the engineering contractor and technology supplier for its green hydrogen project H2eron in Delfzijl, The Netherlands. The 40-megawatt plant is to produce the first hydrogen in 2026 to support the production of sustainable aviation fuels.

HyCC contracted Kraftanlagen Energies & Services for the basic design and engineering (FEED) of the plant and placed an order with Nel for the supply of the electrolysis stacks. The plant will be operated by HyCC and use Nel's atmospheric alkaline electrolyzers to produce green hydrogen from renewable power and water. It will be one of the first plants to apply this technology at this scale.

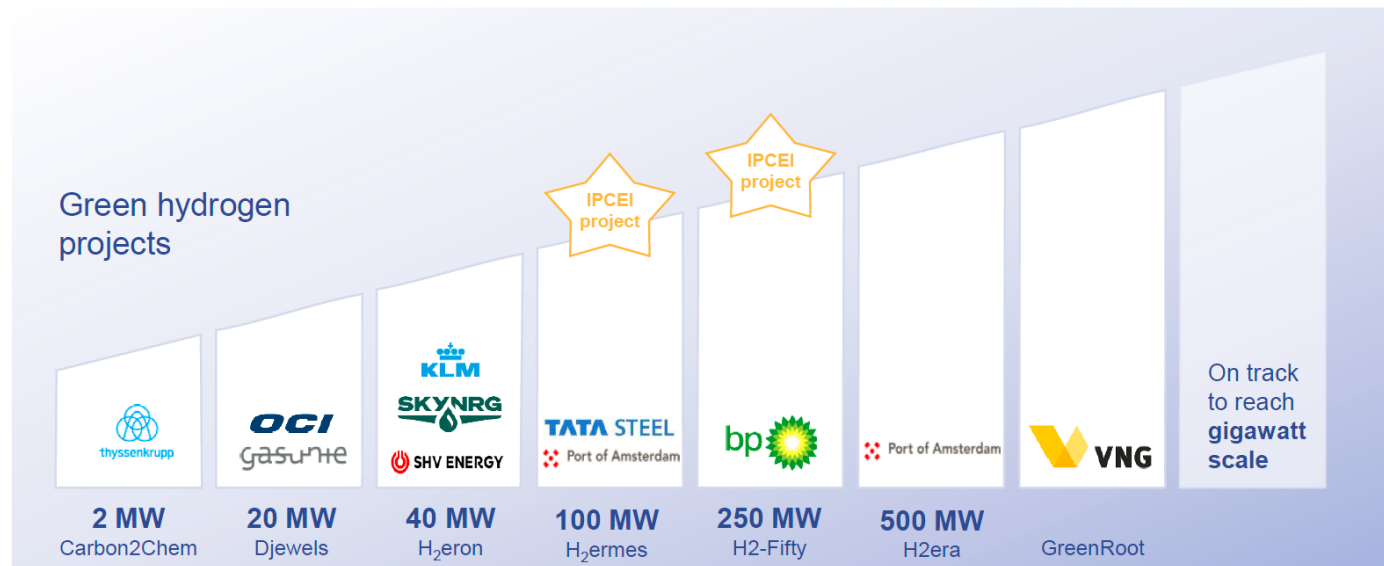


HyCC contracted Kraftanlagen Energies & Services for the basic design and engineering (FEED) of the plant and placed an order with Nel for the supply of the electrolysis stacks. The plant will be operated by HyCC and use Nel's atmospheric alkaline electrolyzers

[Link HYCC](#)

HYCC Publieke waterstof roadmap

Strong pipeline built on robust customer engagement



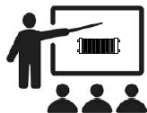
Bron HYCC Victor Salet tijdens Stork TIAM 2023 event presentatie 25/1/23

HYCC waterstof operatie en onderhoudsstrategie

O&M strategic goals on green hydrogen



Growth



Be regarded as a O&M leader

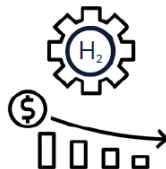


Able to ensure that the best companies/contractors are selected



Set O&M standardization

Cost



Have top class LCOH understanding



Have top quartile O&M expertise



Accelerate implementation of new technologies

Reliability



Develop smart autonomous plants



Be regarded as a leading company in safety



Be regarded as a reliable supplier of green hydrogen

HyCC, a new operator building on decades of experience



-
- A map of Europe showing flight routes from Amsterdam to various German cities. The map includes labels for Amsterdam, Rotterdam, Groningen, Hanover, Berlin, Hamburg, Bremen, Magdeburg, Dortmund, Essen, Düsseldorf, Cologne, Frankfurt, Mannheim, Nuremberg, Leipzig, and several cities in Belgium (Brussels, Antwerp, Liege) and Luxembourg. Blue arrows indicate flight paths from Amsterdam to Groningen, Hanover, and Leipzig, and from Rotterdam to Dortmund, Essen, and Düsseldorf. A small icon of a person with a suitcase is shown near Rotterdam.

HYCC & Stork Samenwerking onderhoud

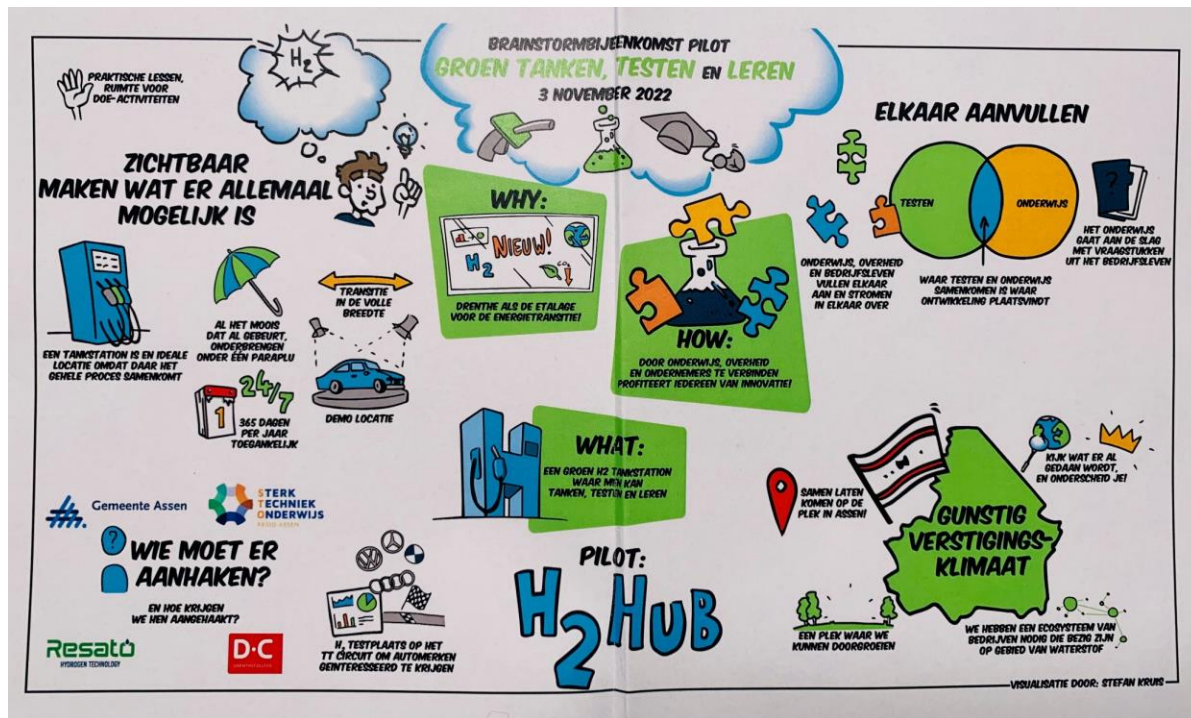
Intention of partnership Stork - HyCC



- First of its kind in our industry; Stork is an integral part of our way of working
- High benefits of involving maintenance in early stages of the projects
- Realizing autonomous operation with unmanned plants
- Scope of the intended partnership
 - Deliver the Blue print for Asset and maintenance management to be used for all plants
 - Maintenance representative in projects
 - Be the custodian of our assets
 - Be the local maintenance and operations support company

Groen Tanken, Testen en Leren

Pilot Groene H2 Tank-Test-Leer-locatie, bij het TT-circuit Assen, 10.000 kg/dag



Project Sinnewetterstof



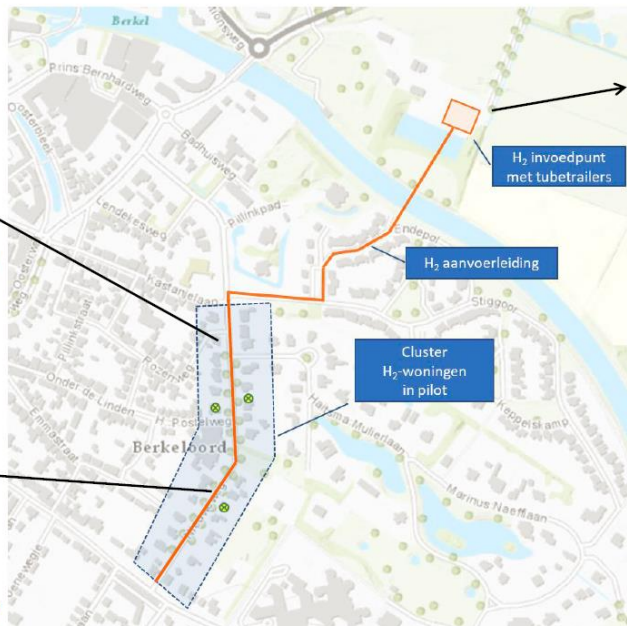
De 0,4 MW elektrolyse en volgsystemen zitten momenteel in de Commissioningsfase. Elektrolyse deel is afgerond. Compressie wacht op ondelen. 1 MW komt medio Q1 2023 terug. Q2 2023 operationeel

Waterstofwijk Lochum

Project overzicht



Distributieleiding en aansluitleiding



H2 Ketel



Gasmeter opstelling

alliander

Hydrogreen & Hoogeveen H2 partner
Alliander heeft in Lochum de eerste 11 woningen op 100% waterstofketels aangesloten met Remema ketels



Waterstofwijk Lochem

Project overzicht

allander



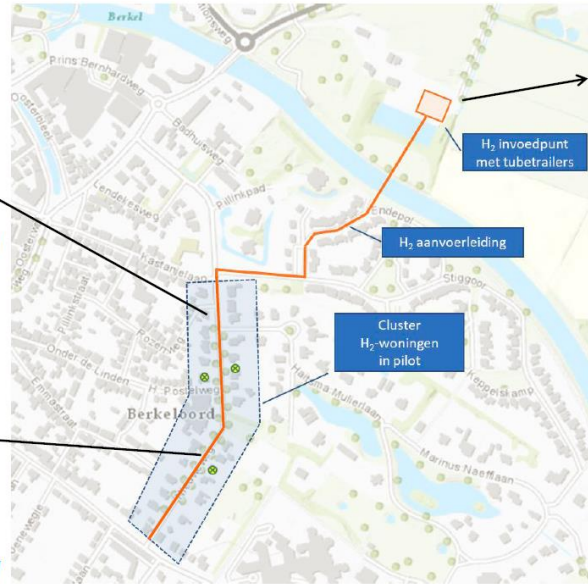
Distributieleiding en aansluitleiding



H2 Ketel



Gasmeter opstelling



Nieuwe H₂ productielijn Bassano (Italië).

waterstof een beter buiten.



hebben vertrouwen in waterstof, investering gedaan in assemblagelijijn met end of line test.

iligheidsvoorzieningen.

Voorbereiding

Realisatie

Operationeel



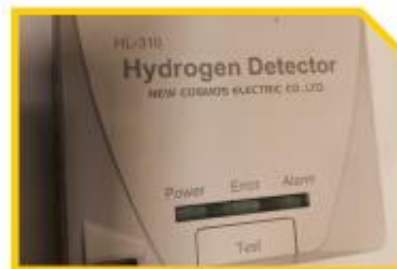
opper



Meldingsbordje bij
voordeur



Waterstofgasmeter
met H2 aanduiding



CO / H2 melder



Leidingmarkers



leiding H2 op ketel



H2 lekdetectietape



PBM meet &
detectiemeters



Zeer lage
drukreducieerventiel
0- 150 mBar



Poederblusser type

Project Waterstofwijk Hoogeveen



Netbeheerder Rendo wacht op toestemming van ACM om waterstof te mogen transporteren in haar nieuw aan te leggen gasnet en bestaande net.

Waterstof wordt fiscaal belast met energiebelasting en ODE. Op basis van calorische waarde ten opzichte van Aardgas.

Events 4 april 2023 TU Delft 15:00 tot 21:00

Hydrogen Research & Innovation event

Powered by TU Delft | H₂ Platform

April 4, 15:30 - 21:00
Aula Conference Centre
Mekelweg 5, Delft

TU Delft Corporate Innovation

We are happy to invite you to the first TU Delft Hydrogen Research & Innovation Event on April 4. The programme will be a mix of visionary plenary speakers, deep dive break-out sessions and our Hydrogen Marketplace.

You can **meet** with researchers for **in-depth discussions, interact & collaborate** with industry players and policymakers to contribute to the energy transition, and be **amazed & inspired** by

TU Delft hydrogen - and student teams
[Hydrogen Research & Innovation Day - Home \(aanmelder.nl\)](https://aanmelder.nl)

New Energy forum – Breaking Barriers 22 juni 23



[Aanmeld link](#)

Vragen



February 22, 2023

Page 38