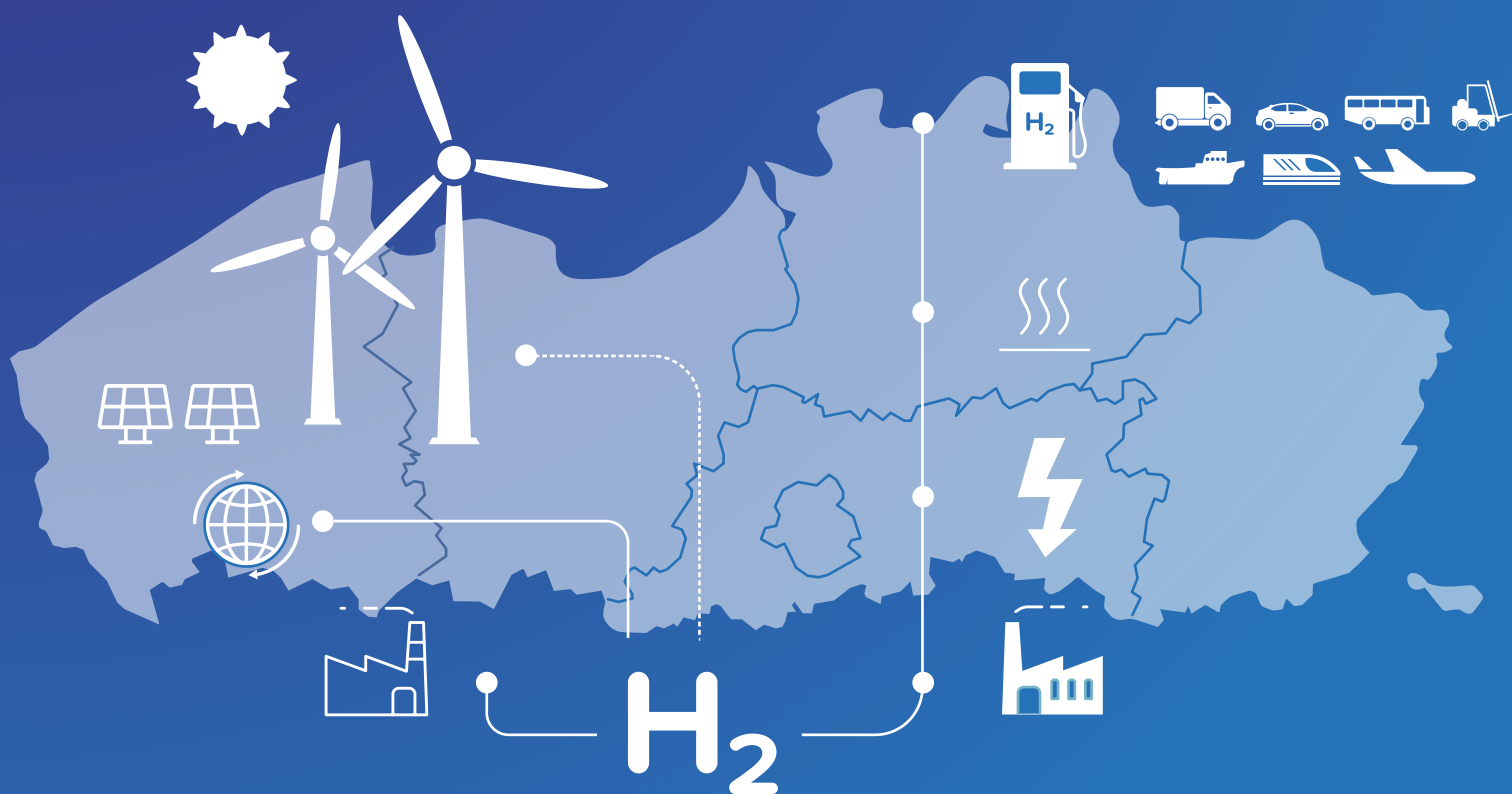


Waterstof in Vlaanderen

STATUSRAPPORT 2021



Inhoud

Voorwoord	2
Inleiding	4
1 Industriële ontwikkelingen	5
1.1 Binnenlandse productie	5
1.2 Import	7
1.3 Distributie en opslag	10
1.4 Waterstof in de industrie	13
1.4.1 Toepassingen	13
1.4.2 Innovatie/export	14
1.5 Waterstof in transport	19
1.5.1 Waterstoftankstations	19
1.5.2 Personenwagens	20
1.5.3 Bussen	20
1.5.4 Heavy en medium duty	20
1.5.5 Scheepvaart	24
1.5.6 Logistiek	24
1.5.7 Luchtvaart	26
1.6 Waterstof in de gebouwde omgeving	26
1.6.1 Waterstof in het aardgasnet	26
1.6.2 Waterstof voor warmte en elektriciteitsvoorziening	26
2 Groei ecosysteem	28
3 Beleidsaspecten	29
3.1 Vlaamse waterstofvisie	29
3.2 Link met de federale waterstofvisie	29
3.3 Waterstof in de Vlaamse en federale relanceplannen	30
3.4 Overleg en samenwerking met de buurlanden	31
3.5 Europese green deal en steuninstrumenten	32
3.6 Invloed van Europese wetgeving	33
4 Onderzoeksactiviteiten	35
4.1 Inventaris Vlaams onderzoek gerelateerd aan H2	35
4.2 Vlaamse onderzoeksprojecten – en initiatieven rond H2	36
4.3 Belgisch- Federale initiatieven rond waterstof	38

Voorwoord



Minister Crevits
Flemish Minister of Economy,
Science and Innovation

De transitie naar een duurzame en klimaatbestendige samenleving, kaderend in de Europese Green Deal, is ongetwijfeld één van de grootste uitdagingen waar we voor staan. Dit raakt aan al onze maatschappelijke en economische sectoren.

De belangrijke boodschap is dat er geen “one silver bullet” bestaat om deze transitie aan te pakken, we zullen moeten inzetten op meerdere pistes. Naast het verder verbeteren van onze energie-efficiëntie, het nog beter benutten van restwarmte en het stimuleren van de productie en het gebruik van hernieuwbare elektriciteit in alle sectoren van de samenleving zullen ook duurzame brandstoffen nog steeds noodzakelijk zijn.

Het transitieverhaal zal een verhaal zijn van elektronen en moleculen. Waterstof en de vele waterstofafgeleiden zullen een belangrijke complementaire rol vervullen in onze energietransitie. Deze groene moleculen zullen ook essentieel zijn voor de verduurzaming van onze industrie.

Een transitie die we ook willen aangrijpen om onze economie te versterken door de creatie van duurzame jobs in onze regio.

Na de coronacrisis zetten de huidige geopolitieke spanningen de Europese samenleving opnieuw onder druk. We zullen onafhankelijker moeten worden van fossiele brandstoffen maar ook minder afhankelijk op het vlak van essentiële grondstoffen, technologieën, voeding enzovoort om zo onze economieën veerkrachtiger te maken. Europa wil daarom versneld werk maken van de energietransitie, met een belangrijke rol voor waterstof hierin.

Ook Vlaanderen wil een sterke rol opnemen in dit Europese waterstofverhaal. Als Vlaams minister van Economie, Wetenschap en Innovatie heb ik daarom in november 2020 het initiatief genomen voor een Vlaamse waterstofvisie. Een visie die resoluut de kaart trekt van duurzame innovatie en die van Vlaanderen een koploper wil maken in het Europese waterstofverhaal.

We hebben immers heel wat kennis en expertise in het domein van waterstof in Vlaanderen. Naast belangrijke technologiespelers in het domein van waterstofproductie, -transport en -opslag, hebben we bedrijven die waterstoftechnologie reeds toepassen, demonstratie activiteiten ontwikkelen en/of met veel interesse de ontwikkelingen volgen om snel in te kunnen spelen op de vele toekomstige opportuniteiten. En daarnaast hebben we belangrijke logistieke troeven. Het grootste waterstofleidingennetwerk ter wereld doorkruist ons land. En met onze zeehavens kunnen we zorgen voor een vlot transport van waterstof naar onze industriële clusters en de verdere doorvoer van waterstof naar onze buurlanden.

Met de Vlaamse waterstofvisie en strategie wil ik de vele ontwikkelingen en initiatieven in Vlaanderen in het domein van waterstof verder mee ondersteunen, nu en ook naar de toekomst toe.

Het eerste statustrapport “Waterstof in Vlaanderen” toont dat 2021 een bijzonder actief jaar was. Het industriële waterstof ecosysteem in Vlaanderen is gestaag gegroeid en heeft geleid tot een hele reeks van nieuwe initiatieven. De Vlaamse onderzoeksactiviteiten in het domein van waterstof werden voor het eerst in kaart gebracht en hiermee wordt de basis gelegd voor een sterkere samenwerking tussen onderzoek en innovatie. Het illustreert de dynamiek in Vlaanderen waarop we de volgende jaren kunnen voortbouwen om zo Vlaanderen verder te positioneren als een sterke waterstofregio in Europa en de wereld.

Inleiding

Vlaanderen kent als regio een uniek ecosysteem op vlak van waterstof met kennis en expertise over de volledige waterstofwaardeketen. Dit heeft zowel betrekking op de industriële sector als onderzoeksinstellingen.

Voorliggend statusrapport geeft een stand van zaken van de belangrijkste ontwikkelingen in Vlaanderen rond waterstof per december 2021. Het betreft een weergave op vlak van industriële ontwikkelingen, beleidsaspecten en academisch onderzoek.

Uit dit overzicht blijkt dat op vlak van bedrijfsactiviteiten, onderzoek en beleid de Vlaamse overheid in 2021 zeer belangrijke stappen heeft gezet, waarbij een aantal zeer specifieke Europese primeurs zijn gerealiseerd.

Daarnaast is het industriële ecosysteem zeer sterk uitgebreid en is het Vlaamse onderzoek rond waterstof volledig in kaart gebracht.

De intensivering van samenwerken rond waterstof tussen industrie, onderzoek en beleid, die in 2021 is ingezet, zal ongetwijfeld ook in de komende jaren sterke resultaten opleveren, waardoor Vlaanderen tot de koplopers rond waterstof in Europa kan behoren.

1 Industriële ontwikkelingen

1.1 Binnenlandse productie

Situatie voor 2021

In Vlaanderen wordt grootschalig waterstof als grondstof gebruikt in de industrie, onder andere voor de productie van ammonia en voor het ontzwellen in de raffinaderijen. Het gebruik aan grijze waterstof in Vlaanderen wordt geraamd op ongeveer 500 kton, waarvan ongeveer 85% uit aardgas afkomstig is en 15% als restwaterstof uit de industrie beschikbaar komt.

Aangezien 1 ton waterstof geproduceerd uit aardgas ook ongeveer 9 ton CO₂ oplevert, staat het gebruik van deze waterstof als grondstof in voor een aanzienlijke uitstoot van CO₂.

Een eerste stap om de grijze waterstof te verduurzamen is het afvangen van de gevormde CO₂.

In de haven van Antwerpen is eind 2019 het project Antwerp@C opgestart door een consortium (Air Liquide, BASF, Borealis, ExxonMobil, Ineos, FLuxys, Total en Port of Antwerp) om de technisch-economische haalbaarheid van de afvang en het transport van CO₂ te onderzoeken.

Voor Antwerp@C werden in 2020 al Europese subsidies binnengehaald om studies uit te voeren voor een exportterminal voor vloeibare CO₂, een CO₂-pijpleiding in de haven van Antwerpen en een CO₂-leiding naar Nederland.

Nieuw in 2021

Vanwege de toenemende vraag naar waterstof als grondstof in de industrie is in 2021 een bijkomende waterstofproductie-plant gebouwd in de haven van Antwerpen door Covestro op het terrein van BASF. Uit aardgas wordt met innovatieve SMR-plant (Steam Methane Reforming) grijze waterstof gemaakt. Specifiek aan deze SMR ('SMR-X') is dat geen overschot aan stoom wordt geproduceerd, waardoor deze SMR-plant een lager energiegebruik en lagere CO₂-emissies heeft. De installatie heeft een capaciteit van 56.000 Nm³/h waterstof met een kwaliteit van 99,99%. Per jaar wordt ongeveer 40 kton waterstof geproduceerd, waarvan 40% voor gebruik door Covestro en 60% voor invoer in het ondergrondse waterstofleidingnet van Air Liquide¹.

In november 2021 werd bekend gemaakt dat het project Kairos@C in de haven van Antwerpen kan rekenen op steun van het Europese Innovatiefonds. Binnen Kairos@C krijgen Air Liquide en BASF een belangrijke financiële impuls om CO₂ af te vangen in de Antwerpse haven: in totaal gaat het om 14,2 miljoen ton CO₂ over 10 jaar. Kairos@C is één van de zeven grootschalige Europese projecten die samen meer dan 1,1 miljard euro toegewezen krijgen om baanbrekende technologieën van de grond te krijgen. Met Kairos@C wordt een volledige waardeketen voor koolstofafvang, - transport en - opslag ontwikkeld. Er wordt hierbij gekeken naar opslag in de Noordzee in Nederland, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk².

¹ [Air Liquide celebrates next generation SMR-X hydrogen plant start-up | Air Liquide - Belgium/Netherlands/Luxembourg - Blog \(airliquide-benelux.com\)](#)

² [Air Liquide and BASF welcome support from European Innovation Fund for joint CCS project, https://www.basf.com/global/en/media/news-releases/2021/11/p-21-385.html](https://www.basf.com/global/en/media/news-releases/2021/11/p-21-385.html)

In het kader van het Europese IPCEI-programma (Important Project of Common European Interest) hebben diverse Europese lidstaten subsidiebedragen vrijgemaakt voor grootschalige waterstofprojecten³.

In het voorjaar van 2021 heeft de Vlaamse overheid, na een algemene oproep, 10 projecten geselecteerd om bij Europa voor te dragen voor IPCEI-notificatie. De totale projectkosten van deze 10 Vlaamse projecten bedraagt ruim 1 miljard euro. In augustus zijn de eerste 5 projecten formeel ingediend bij Europa; voor deze 5 projecten is door de Vlaamse overheid 106,3 miljoen euro aan steun voorzien.

Van deze 5 IPCEI-projecten hebben 3 projecten betrekking op de grootschalige productie van groene waterstof, overeenkomend met een totaal te installeren elektrolyse-vermogen van 93 MW:

Hyoffwind	:	25 MW	haven Zeebrugge
North-C-Methanol	:	63 MW	Northsea Port
Power to Methanol	:	5 MW	haven Antwerpen

In **Hyoffwind** wordt door het consortium (Eoly/Virya Energy, Parkwind, Fluxys) de bouw van een 25 MW elektrolyse (uitbreidbaar tot 100 MW) voorzien in de haven van Zeebrugge voor de productie van groene waterstof. De geproduceerde groene waterstof kan zowel vervoerd en opslagen worden in de bestaande aardgasinfrastructuur als gebruikt worden voor de bevoorrading van waterstoftankstations voor mobiliteitstoepassingen. Eind 2021 is voor Hyoffwind de omgevingsvergunning aangevraagd.

In **North-C-Methanol** in North Sea Port wordt de bouw voorzien van twee grootschalige demonstratiefabrieken en ondersteunende infrastructuur op Rodenhuize (Gent). De eerste installatie, een elektrolyse met een elektrisch vermogen van 63 MW, wordt gebouwd door en op de terreinen van Engie. De waterstoffabriek zal water via windenergie omzetten in groene waterstof. De tweede installatie, een methanolfabriek van Proman in Rodenhuize, zal deze groene waterstof gebruiken om met de opgevangen CO₂-uitstoot van grote lokale spelers als ArcelorMittal, Alco Bio Fuel en Yara om te zetten naar groene methanol (45 kton methanol/jaar)⁴.

In de haven van Antwerpen hebben Engie, Fluxys, Indaver, Inovyn (Ineos), Oiltanking, Port of Antwerp en PMV het project '**Power-to-Methanol**' ontwikkeld, waarbij een elektrolyse van 5 MW gebouwd zal worden om groene waterstof te gaan produceren. Naast deze lokale productie van groene waterstof door elektrolyse zal ook koolstofarme restwaterstof vanuit Inovyn/Ineos aangevoerd worden. De twee bronnen van duurzame waterstof zullen gebruikt worden om groene methanol te gaan produceren. De totale investeringskosten worden geraamd om 15 – 20 miljoen euro. In juni 2021 raakte bekend dat het project op 1 miljoen euro steun van de Vlaamse overheid kan rekenen voor de lopende studiefase.

Virya Energy, de energiehouding die eind 2019 werd opgericht door Korys en Colruyt Group, heeft in 2021 aangekondigd om samen met VoltH2 groene waterstof te gaan produceren in het Nederlandse

³ [Vlaanderen dient 10 waterstof projecten in bij Europa voor IPCEI notificatie | Agentschap Innoveren en Ondernemen \(vlaio.be\)](#)

⁴ <https://northccuhub.eu/>

Terneuzen. Het gaat hier om een elektrolyse-eenheid met een capaciteit van 25 MW met een jaarlijkse productiecapaciteit van 3600 ton groene waterstof.

Bedrijventerrein Blue-Gate in de haven van Antwerpen heeft eind 2021 een vraag gelanceerd om de energievoorziening van het gebied uit te werken, met daarbij ook aandacht voor de ontwikkeling van waterstof in dit gebied (productie, transport, verbruik).

1.2 Import

Situatie voor 2021

In Vlaanderen/België is de ruimte voor de productie van groene elektriciteit zeer beperkt en daarom zal de lokale productie van groene waterstof niet groots ontwikkeld worden. Zelfs voor het vergroenen van de eigen elektriciteitsvraag heeft Vlaanderen/België niet voldoende ruimte, laat staan voor het grootschalig produceren van groene waterstof. Buiten een aantal lokale demonstratieprojecten voor de productie van groene waterstof om de technologie te leren kennen, zal de grote behoefte aan groene waterstof hoofdzakelijk ingevuld worden door groene waterstof te importeren.

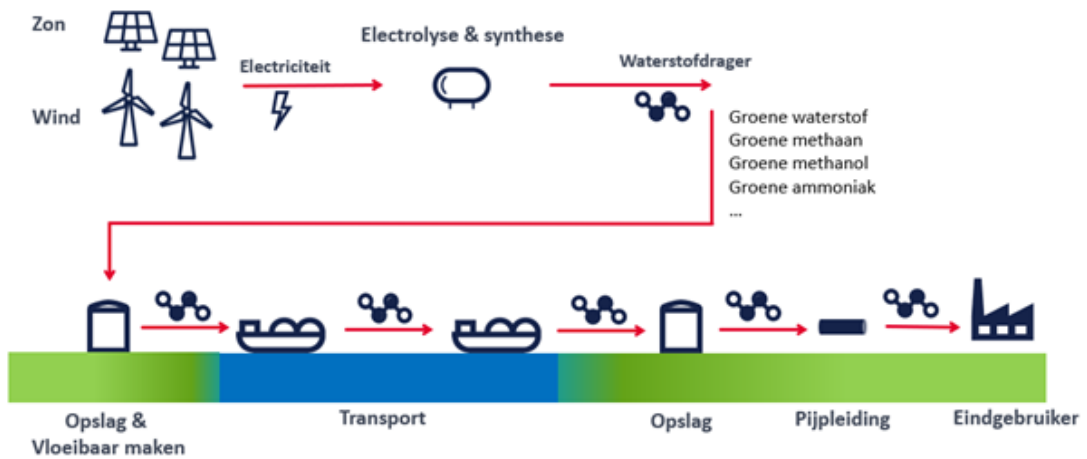
Om de technisch-economische haalbaarheid van grootschalige import van groene waterstof voor Vlaanderen/België te bepalen is in 2020 door de Waterstof Importcoalitie (haven Antwerpen, haven Zeebrugge, Engie, DEME, Fluxys, Exmar en WaterstofNet) een studie opgestart.

Nieuw in 2021

Begin 2021 is het eindrapport gepresenteerd door de Waterstof Importcoalitie, bestaande uit de haven van Antwerpen, de haven van Zeebrugge, DEME, Engie, Exmar, Fluxys en WaterstofNet.

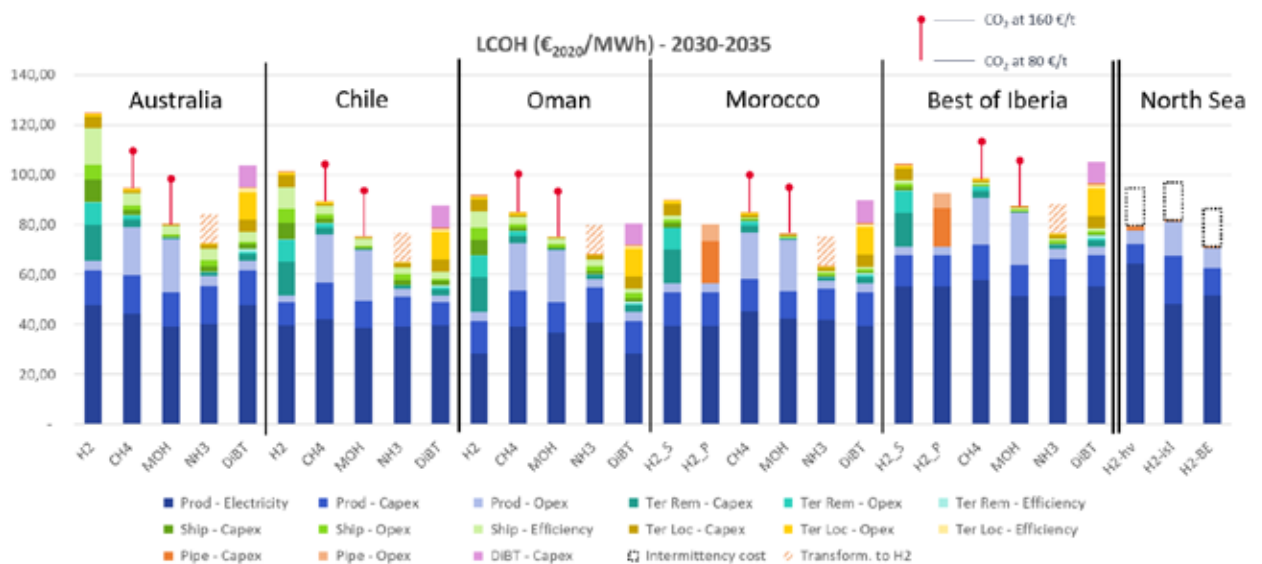
In deze studie is de technisch-economische haalbaarheid geanalyseerd van de import van groene moleculen in de wereld via schepen/pijpleidingen naar onze regio, waarbij een aantal waterstofdragers zijn vergeleken.

Uit het eindrapport blijkt dat import van groene waterstof technisch en economisch haalbaar is. Verschillende van waterstof afgeleide dragers afkomstig uit diverse bevoorradingsregio's zullen tegen 2030-2035 kostencompetitieve hernieuwbare energie en grondstof kunnen leveren.



Figuur 1: schematische voorstelling van het importverhaal van groene moleculen⁵

De meest veelbelovende groene energiedragers zijn ammoniak, methanol en synthetisch methaan. Deze kunnen worden ingezet via bestaande transportmodi - als pijpleidingen en vooral maritiem transport - en groeiende afzetmarkten, wat een snelle start stimuleert. Vanaf 2030-2035 moet het mogelijk zijn moleculen te importeren aan een prijs van 65-90 €/MWh afhankelijk van de regio en de drager. De elektriciteitsprijs blijkt in alle scenario's dé bepalende factor:



Figuur 2: Kostprijnsinschatting van de verschillende waterstofdragers in 2030-2035, voor import vanuit verschillende regio's naar België⁵.

De resultaten van deze studie liggen in lijn met andere internationale studies over grootschalige import van groene waterstof. De belangstelling en de noodzaak voor 'import van groene waterstof' wordt in Europa steeds belangrijker en Vlaanderen kan op dit vlak koploper in Europa zijn:

⁵ <https://www.waterstofnet.eu/asset/public/H2Importcoalitie/Waterstofimportcoalitie.pdf>

- zelfs onze actuele waterstofvraag in de industrie is veel groter dan we zelf met groene elektriciteit in Vlaanderen zouden kunnen produceren: import is noodzaak
- de grootste waterstofvragers bevinden zich op relatief korte afstand van elkaar
- de haven van Zeebrugge speelt nu al een centrale rol in de import van aardgas en deze positie zou geconverteerd moeten worden in een centrale rol van groene moleculen

Op het vlak van transport per schip van waterstofderivaten, heeft o.a. de Belgische scheepvaartgroep Exmar heel wat ervaring en expertise opgebouwd. Zij beschikken over zeetankers voor het transport van lpg, ammoniak en petrochemische gassen.

Het belang van de import van groene waterstof is opgenomen als één van de belangrijke pijlers van de federale waterstofstrategie, die is gepubliceerd in november 2021.

Als gevolg van de studie en het beleid van de federale overheid zijn een aantal eerste private initiatieven genomen rond de import van groene waterstof:

DEME Concessions en partners in Oman kondigden begin 2020 een exclusief partnerschap aan voor de ontwikkeling van een groene waterstoffabriek in Duqm, Oman. De geproduceerde waterstof zal bijdragen aan de decarbonisatie van de regionale chemische industrie en tegelijkertijd naar Europa (Antwerpen in het bijzonder) geëxporteerd kunnen worden. De electrolysecapaciteit wordt in een eerste fase voorzien tussen 250 – 500 MW, hetgeen overeenkomt met 36-72 kton waterstof per jaar bij continue productie.

De eerste fase van het project zal bestaan uit een diepgaande haalbaarheidsstudie uitgevoerd door Roland Berger om afnemers, technologische opties, stroomtoevoeropties en export carriers te bepalen en om het concept en de reikwijdte van het demonstratieproject op commerciële schaal te definiëren. De haalbaarheidsstudie zal worden gevolgd door het gedetailleerde ontwerp en de engineering, de verdere projectontwikkeling en de afronding van de offtake routes en financiering. In de loop van 2022 wordt een definitieve investeringsbeslissing voor het demonstratieproject op commerciële schaal verwacht⁶.

In juli 2021 sloot HyPort Duqm een samenwerkingsakkoord met Uniper voor het verlenen van technische diensten en het onderhandelen over een exclusieve afnameovereenkomst van groene ammonia⁷.

Engie werkt in Chili aan het HyEx project. In Mejillones wordt in een eerste fase tegen 2025 gemikt op een 26 MW elektrolyse voor lokaal gebruik, de productie van ammoniumnitraat via partner ENAEX (vergroening van zeeschepen). In een tweede fase wordt tegen 2030 2 GW aan elektrolysecapaciteit voorzien voor een combinatie van lokaal gebruik en export, bijvoorbeeld naar Antwerpen.

Op de COP26 te Glasgow werd een memorandum of understanding getekend tussen het Chileense ministerie van Energie en de Port of Antwerp/Port of Zeebrugge met als doel een connectie te maken tussen Chili en België voor het verschepen van groene waterstof voor de Europese afzetmarkt⁸.

Daarnaast heeft minister Vanderstraeten op de COP26 een memorandum of understanding getekend met Namibië, waarbij een aantal bedrijven gaan samenwerken, waaronder CMB.

⁶ [Kick-off of the HYPOR® Duqm Green Hydrogen Project | DEME Group \(deme-group.com\)](#)

⁷ [HYPOR® Duqm signs cooperation agreement with Uniper to explore green ammonia offtake | DEME Group \(deme-group.com\)](#)

⁸ [CP chili EN.pdf \(engie.com\)](#)

1.3 Distributie en opslag

Situatie voor 2021

Vlaanderen is het centrum van het grootste ondergrondse waterstofleidingnetwerk ter wereld, het is eigendom en in beheer van Air Liquide. In de Benelux is de lengte van het netwerk 900 km, waarvan 600 km in Vlaanderen. Het netwerk heeft een druk tussen 50 – 80 bar en een feed-in capaciteit van 550.000 Nm³/uur.

Nieuw in 2021

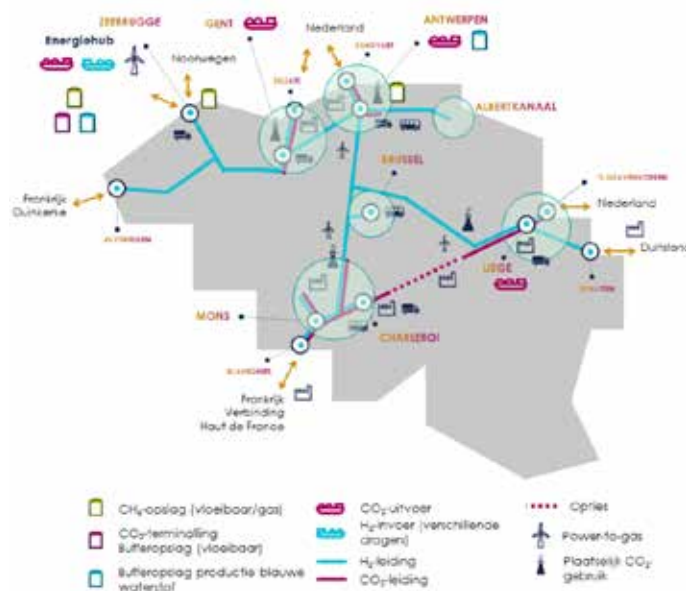
Om een structurele waterstofeconomie uit te bouwen is er nood aan een open-access-infrastructuur, die aansluit op toekomstige duurzame groene productiefaciliteiten en importscenario's. Hierbij worden twee pistes nader bekeken: de conversie van bestaande aardgasleidingen en de aanleg van een nieuwe infrastructuur.

In 2021 heeft Fluxys een uitrolscenario voor waterstof en CO₂ infrastructuur ontwikkeld⁹.

Hierbij onderscheidt Fluxys twee fases:

- Kortetermijnopties naar eerste minimuminfrastructuur voor decarbonisering
- Stapsgewijze langetermijnontwikkeling tot volledig koolstofneutraal net

Kortetermijnopties naar eerste minimuminfrastructuur voor decarbonisering



Figuur 3: Kortetermijnoptie waterstof backbone België

⁹ [Bouwen aan de waterstof- en CO₂-infrastructuur voor België \(fluxys.com\)](https://www.fluxys.com)

Deze fase richt zich vooral op:

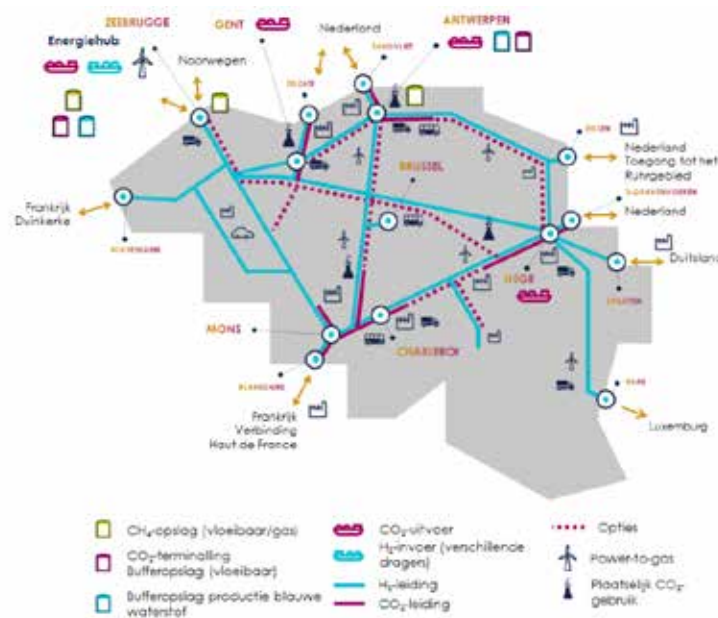
- Ontwikkeling vanuit industriële clusters
- Mix van hergebruikte aardgasleidingen en nieuwe infrastructuur
- Geleidelijke ontwikkeling van verbindingen tussen clusters: transfers mogelijk maken, bevoorradingszekerheid en flexibiliteit verhogen
- Ontwikkeling van interconnecties met aangrenzende netten
- Verdere ontwikkeling van rol van Zeebrugge als energietoegangspoort

De investeringskosten voor deze fase worden geraamd op ongeveer 1,1 miljard euro¹⁰

Een eerste minimuminfrastructuur voor decarbonisering ziet men ontstaan vanuit de industriële clusters van Antwerpen, Gent, het Albertkanaal, Zeebrugge, Brussel, Charleroi/Bergen en Luik. Voor de Antwerpse haven wordt een lokale backbone geschat op 30 km. In North Sea Port werd bekeken dat een aantal chemische bedrijven kunnen worden aangesloten via een waterstofleidingnetwerk van 65 km (deels in Nederland). In de haven van Zeebrugge zou een lokaal netwerk van 15 – 25 km aangelegd worden.

Deze lokale leidingen worden vervolgens met elkaar verbonden, waarbij gebruik wordt gemaakt van een mix van hergebruikte aardgasleidingen en nieuwe infrastructuur. Een connectie tussen Zeebrugge, North Sea Port en de haven van Antwerpen wordt geschat op ongeveer 100 km.

Stapsgewijze langetermijnontwikkeling tot volledig koolstofneutraal net



Figuur 4: Langetermijnscenario waterstof backbone België

¹⁰ [Onze infrastructuur \(fluxys.com\)](https://fluxys.com)

Deze fase richt zich vooral op :

- Bijkomende verbindingen tussen clusters voor meer flexibiliteit
- Bijkomende interconnecties met aangrenzende netten voor de bevoorradingszekerheid en toegang tot een grote markt
- Invoer van veraf geproduceerde groene waterstof via de terminal van Zeebrugge als energiehub

Deze plannen voor een waterstofinfrastructuur moeten natuurlijkerwijs natuurlijk passen in een groter Europees plan. In 2021 is door 19 Europese aardgasoperatoren een Europese waterstof backbone uitgetekend.

Ook het Europese plan gaat uit van de start van het netwerk rond 2025 naar een verbinding van de belangrijkste Europese “hydrogen valley’s” in 2030 via een netwerk van circa 11.600 km. Dit netwerk zal verder uitgebreid worden tot een netwerk van 40.000 km in 2040, waarbij geraamd wordt dat 69% van het waterstofleidingnet zal bestaan uit geconverteerde aardgasleidingen. De investeringskosten van deze Europese waterstof backbone worden geraamd op 54 – 81 miljard euro. De transportkosten van waterstof worden ingeschat tussen 0,1 – 0,2 euro per kg waterstof per 1000 km, wat kost-efficiënt transport is.



Figuur 5: Waterstof backbone Europa in 2040

1.4 Waterstof in de industrie

Er wordt bij de voortgang van de status “waterstof in de industrie” onderscheid gemaakt tussen het implementeren van waterstof in de industrie (‘toepassingen’ als grondstof of als energiedrager) en ‘innovaties/export’ bij de maakindustrie rond waterstof.

1.4.1 Toepassingen

Situatie voor 2021

Vooraf op vlak van waterstof als grondstof voor de industrie worden al decennialang grote hoeveelheden grijze waterstof in de industrie gebruikt. Het idee om deze grijze waterstof te gaan verduurzamen bestaat al langer bij de bedrijven, maar plannen/ambities worden steeds duidelijker.

Nieuw in 2021

In oktober 2021 kondigde INEOS aan dat ze een investeringsprogramma in groene waterstof voorzien van 2 miljard euro over een periode van 10 jaar. Focuslanden hierbij zijn Noorwegen, Duitsland en België en in een vervolgfase in het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk. Zo is INEOS betrokken bij enkele projecten in de havens die voorgedragen zijn voor IPCEI-ondersteuning.¹¹

Eén van de manieren om gasturbines in de toekomst te verduurzamen is aardgas te vervangen door waterstof.

In 2021 is bij Ineos Phenol in Antwerpen een test gestart met het bijmengen van waterstof in een gasturbine als onderdeel van een warmtekrachtkoppeling. Het doel van dit proefproject van ENGIE en INEOS Phenol is om waterstof te injecteren in de aardgastoevoer van een gasturbine, in eerste instantie met een volume van 10%, dat nadien verhoogd kan worden tot 20%. ENGIE is verantwoordelijk voor het ontwerp, de installatie en de exploitatie van de technologie. INEOS Phenol heeft ervaring in de behandeling van waterstof als grondstof voor zijn productieprocessen en beschikt ook over de nodige vergunningen om het waterstofproject te begeleiden.¹²



Figuur 6 : Proefproject bijmenging waterstof in gasturbine bij Phenol Ineos in Antwerpen

¹¹ [INEOS announces EUR 2 billion investment in green hydrogen production with production site in Belgium and elsewhere](#)

¹² <https://project-one.ineos.com/nl/nieuws/primeur-in-belgie-ineos-phenol-en-engie-gebruiken-waterstof-in-industriële-installatie-in-antwerpen/>

In september 2021 kondigden ArcelorMittal, de federale en Vlaamse overheid aan dat ze samen ruim 1 miljard euro gaan investeren om de productie van staal te vergroenen. Er wordt geïnvesteerd in een DRI-oven (direct-gereduceerd ijzer) en twee elektrische ovens. In eerste instantie wordt gekeken naar aardgas, maar op langere termijn kan (groene) waterstof voor een verdere verduurzaming zorgen omdat er bij de verbranding geen CO₂ vrijkomt, wat bij aardgas wel het geval is.

In het kader van het Europese IPCEI-programma is het project Rechycle ingediend door ArcelorMittal en Fluxys.

1.4.2 Innovatie/export

Situatie voor 2021

Vlaanderen herbergt een aantal technologiespelers, die in Vlaanderen producten ontwikkelen en produceren die wereldwijd ingezet worden. Een aantal opmerkelijke producten die geëxporteerd zijn en die publiekelijk gepresenteerd zijn, worden vermeld.

Voorbeelden van technologiespelers in Vlaanderen zijn:

Agfa	:	membranen voor alkalische elektrolyse
Borit	:	bipolaire platen voor PEM-brandstofcellen en elektrolyse
Plastic Omnium	:	opslagtanks voor waterstof
Cummins	:	PEM en alkalische elektrolyzers
ABC	:	verbrandingsmotoren op waterstof
Van Wingen	:	WKK met verbrandingsmotoren op waterstof
CMB.Tech	:	ombouw diesel motoren naar dual-fuel (diesel – waterstof)
Van Hool	:	bussen op waterstof
E-Trucks	:	vuilniswagens op waterstof
SolencoPower	:	elektrolyse/brandstofcellen systemen voor gebouwde omgeving
Ziero	:	stroomaggregaten met dual-fuel motor
KULeuven-Solhyd	:	zonnepanelen voor directe waterstofproductie

Nieuw in 2021

Natuurlijk worden bij bovenvermelde bedrijven continu nieuwe producten ontwikkeld. Hier worden enkele highlights van 2021 toegelicht.

Cummins heeft vanuit haar vestiging in Oevel de grootste PEM-elektrolyse plant ter wereld geleverd aan Air Liquide voor een installatie in Bécancour, Quebec, Canada. De plant produceert ruim 8 ton groene waterstof per dag, wat resulteert in een jaarproductie van circa 3000 ton groene waterstof.

Daarnaast is in het kader van het IPCEI-programma door de Vlaamse overheid bij Europe een project van Cummins ingediend, waarbij een belangrijke uitbreiding van R&D en productie-capaciteit voor elektrolyzers in Vlaanderen is voorzien.



Figuur 7: Grootste PEM-elektrolyse-plant ter wereld gebouwd door Cummins in Oevel

Agfa heeft een nieuw membraan gelanceerd voor alkalische elektrolyse, ZIRFON UTP 220. Het nieuwe membraan is vooral sterk naar durability en lage weerstand, dat leidt tot hoge omzettingsrendementen naar waterstof.

Van Hool geeft inmiddels een referentie van 175 bussen waterstof, gespreid over Europa en de Verenigde Staten.

In 2021 staan er 25 bussen op waterstof op het leveringsprogramma voor Rouen (14), Belfort (7) en Paul (4).

In Groningen is medio 2021 het waterstoftankstation van Shell voor openbaarvervoerbedrijf QBuzz in bedrijf genomen, waar 20 bussen op waterstof zullen gaan rijden. Bijkomend zullen 10 bussen op waterstof gaan rijden bij QBuzz in de provincie Drenthe.

Bij openvervoersmaatschappij MIVB in Brussel is in augustus 2021 een bus op waterstof van Van Hool gepresenteerd. Deze bus heeft reeds een initieel testprogramma achter de rug en zal de komende 2 jaar op verschillende trajecten getest worden.



Figuur 8: Demonstratieproject bus op waterstof van Van Hool bij MIVB in Brussel

Bedoeling is dat op basis van deze ervaringen een aantal lijnen worden geselecteerd, die in de toekomst met bussen op waterstof zullen uitgevoerd worden. De MIVB anticipeert zo op de definitieve afschaffing van de verbrandingsmotoren die het Brussels Hoofdstedelijk Gewest voor de komende 10 jaar in het vooruitzicht stelt.

CMB.Tech heeft dit jaar zijn dual fuel technologie verder uitgerold in een aantal toepassingen: in augustus 2021 werd de ferry 'HydroBingo' in Japan gepresenteerd als resultaat van de samenwerking tussen CMB en Tsuneishi, geformaliseerd in de joint venture JPNH₂YDRO. De HydroBingo is geschikt voor 80 passagiers en de ombouw van de motoren is gebeurd door CMB.Tech.



Figuur 9: Ferry Japan met dual fuel motor van CMB.Tech

E-Trucks Europe uit Lommel heeft in 2021 twee vuilniswagens op waterstof geleverd aan het Nederlandse samenwerkingsverband Blink, dat in het Nederlandse Noord-Brabant 8 gemeentes bedient met afvalophaling. Blink werkt hiervoor samen met afvalinzamelaar Suez.



Figuur 10 : Vuilniswagens op Waterstof bij Blink in Nederland gebouwd door E-Trucks in Lommel

In december 2021 is bekend gemaakt dat **Toyota Motor Europe** in Zaventem de Europese vestiging is waar de tweede generatie brandstofcellen zullen geassembleerd worden tot compacte "fuel cell modules", waarbij vanaf januari 2022 twee configuraties samengebouwd worden.



Figuur 11: Assemblage brandstofcel modules bij Toyota Motor Europe in Zaventem

Ziero heeft in 2021 haar eerste stroomaggregaat (45 kVA) met dual motor (diesel/waterstof) gepresenteerd. Bedoeling is deze stroomaggregaat in de loop van 2022 op een concrete plaats te demonstreren.



Figuur 12: Stroomaggregaat (45 kVA) met dual-fuel motor van Ziero

Het proof of concept van zonnepanelen die rechtstreeks waterstof produceren, ontwikkeld onder leiding van professor Johan Martens is opgeschaald tot een prototype van het waterstofpaneel.



Figuur 1: het waterstofpaneel “Solhyd” van de KU Leuven in prototypevorm¹³

Met een piekefficiëntie van 15 procent zet het paneel zonlicht rechtstreeks om in waterstofgas. Dat is goed voor een opbrengst van gemiddeld 250 liter waterstofgas per dag. In België moet het zo mogelijk zijn zo’n 6 kg per jaar per paneel te produceren. Er liggen belangrijke toepassingen binnen de bebouwde omgeving, bijvoorbeeld voor netonafhankelijkheid en mogelijkheden voor seizoensopslag en op grotere schaal ook binnen industrie, transport, landbouw, ...

Het waterstofpaneel maakt nu de evolutie door van prototype naar een inzetbaar model voor demoprojecten. Die projecten moeten leiden tot een commercialiseerbaar product voor massaproductie (2022 – 2025) waarna uitrol en opschaling binnen diverse modellen kan plaatsvinden (2025 – 2030).

¹³ <https://solhyd.org/nl/>

1.5 Waterstof in transport

In deze paragraaf is een overzicht gemaakt van concrete demonstratie- implementatieprojecten rond waterstof in transport in Vlaanderen.

1.5.1 Waterstoftankstations

Situatie voor 2021

In Vlaanderen waren voor 2021 de volgende publieke waterstoftankstations in dienst:

Zavemtem	Air Liquide	350/700 bar
Halle	DATS24	700 bar

Daarnaast waren er twee niet-publieke plaatsen op 350 bar waterstof te tanken, in Antwerpen voor de bussen van De Lijn en bij Colruyt Group in Halle voor de heftrucks en vrachtwagens.

Nieuw in 2021

In juni 2021 is in Antwerpen vlakbij het havenhuis onder grote publieke/politieke belangstelling het waterstoftankstation van CMB in bedrijf genomen. Bijzonder is dat naast wegtransport (350/700 bar, personenwagens, bussen, vrachtwagens,...) ook vaartuigen hier waterstof zullen kunnen tanken. De productie van groene waterstof gebeurt ter plaatse via een 1,2 MW PEM-elektrolyser van Cummins. Deze levert bij een maximale productie van ongeveer 500 kg/dag een jaarproductie van 180 ton per jaar. Onderdeel van het station zijn ook 2 trailerdokken, waarmee de groene geproduceerde waterstof kan worden afgevoerd naar applicaties via 500 bar trailers.



Figuur 14: Waterstoftankstation bij CMB in Antwerpen operationeel sinds juni 2021

Vanuit de politieke overheid waren bij de opening van het waterstoftankstation in juni 2021 Europees commissaris Frans Timmermans, Belgisch premier Alexander De Croo en Vlaams minister-president Jan Jambon aanwezig.

In de loop van 2021 is gebouwd aan de volgende 3 waterstoftankstations in Vlaanderen, die alle drie in de eerste helft van 2022 operationeel zullen zijn:

Erpe-Mere	700 bar
Wilrijk	350/700 bar
Haasrode	700 bar

1.5.2 Personenwagens

Situatie voor 2021

Aangezien er voor 2021 maar twee publieke waterstoftankstations in België aanwezig waren, is het aantal waterstoftankstations zeer beperkt. Toyota en Hyundai bieden personenauto's op waterstof te koop aan.

Nieuw in 2021

Ook met het medio 2021 geopende waterstoftankstation in komt het aantal waterstoftankstations nog maar op 3 in Vlaanderen.

Op het einde van 2021 waren in België 51 personenauto's op waterstof ingeschreven.

1.5.3 Bussen

Situatie voor 2021

In 2015 heeft De Lijn 5 bussen op waterstof van Van Hool in bedrijf genomen in de regio Antwerpen. De laatste jaren heeft De Lijn aangekondigd voorlopig vooral in te zetten op het aankopen van batterij-elektrische bussen voor de 13 centrumsteden.

Nieuw in 2021

Er zijn in 2021 geen ambities uitgesproken door De Lijn om een gedeelte van het openbaar vervoer (met name het streek vervoer dat meer dan 250 km per dag moet rijden) zero-emissie te maken door het gebruik van bussen waterstof, dit in tegenstelling tot de buurlanden (Duitsland, Nederland, Frankrijk). In Brussel en Wallonië zijn in 2021 wel ambities uitgesproken rond bussen op waterstof, waarbij in Brussel zelfs een eerste bus op waterstof in dienst is genomen.

1.5.4 Heavy en medium duty

Situatie voor 2021

Vanwege het interessante perspectief voor het verduurzamen van vrachtvervoer op waterstof is enkele jaren geleden twee ontwikkelingsprogramma's ("Waterstofregio 2.0" binnen Interreg-Vlaanderen-Nederland en "H2Share" binnen Interreg-NorthWestEurope) opgestart om vrachtwagens op waterstof in Nederland te bouwen en te testen in Vlaanderen. Ook is binnen het Europese project Revive (Fuel Cell – Hydrogen Joint Undertaking) financiering gevonden om 2 vuilniswagens op waterstof bij stad Antwerpen te gaan demonstreren.

Nieuw in 2021

Begin 2021 is de eerste 40 ton vrachtwagen op waterstof in Europa in bedrijf genomen door Colruyt Group. De vrachtwagen, gebouwd door VDL uit Nederland, heeft zowel batterijen als brandstofcel/waterstoftank aan boord: batterij-elektrisch rijdt de vrachtwagen 40 km, met gebruik van waterstof kan de vrachtwagen meer dan 300 km rijden.



Figuur 15: Vrachtwagen (40 ton) met brandstofcel in demonstratie bij Colruyt Group

Deze ontwikkelde vrachtwagen is ook de basis voor een uitgebreidere demonstratie van vrachtwagens op waterstof binnen het Europese H2Haul project, gesteund door FCH-JU. Binnen H2Haul zullen naar verwachting vanaf 2022 4 bijkomende vrachtwagens (40 ton) ingezet worden bij Colruyt Group.

Parallel aan de ontwikkeling van de 40 ton truck-trailer is binnen het project H2Share (Interreg North-West-Europe) een bakwagen (27 ton) op waterstof ontwikkeld. Deze bakwagen, gebouwd door het Nederlandse VDL, is ook vanaf tweede helft 2021 opgenomen in een testprogramma bij Colruyt Group.



Figuur 16: Bakwagen (27 ton) met brandstofcel in demonstratie bij Colruyt Group

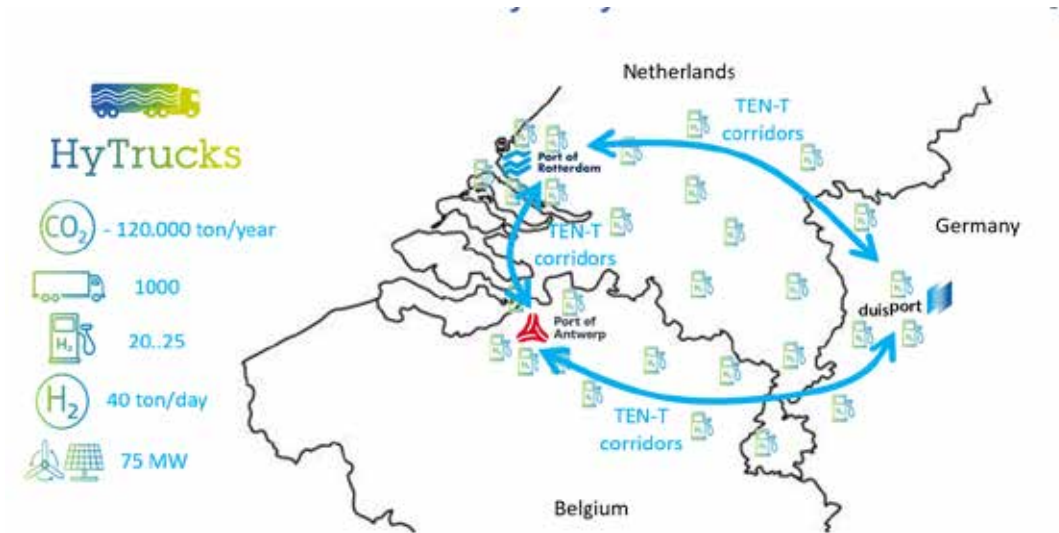
CMB.Tech heeft in juni 2021 haar eerste vrachtwagen (truck-trailer) gepresenteerd, die gebruik maakt van een dual-fuel motor (diesel/waterstof). Deze vrachtwagen, bestuurd door Van Moer Logistics, rijdt sinds november voor Delhaize in een demonstratietraject. De dual-fuel truck zal in primeur ingezet worden voor transport tussen het distributiecentrum van Delhaize in Zellik en de Antwerpse regio. Ook vanuit Haesaert Logistics is een samenwerkingsverband met CMB_Tech ondertekend in november 2021.



Figuur 17: Vrachtwagen (40 ton) met dual-motor in demonstratie Van Moer Logistics/Delhaize

Als vervolg op de ontwikkeling van de ontwikkeling van de 40 ton truck-trailer op waterstof met brandstofcel is in 2021 het plan “HyTrucks” gelanceerd om een project te ontwikkelen met 1000 vrachtwagens (40 ton, truck trailer), die transport verzorgen in de driehoek van de havens van Antwerpen – Rotterdam – Duisburg. Om de 1000 vrachtwagens in dit gebied in te kunnen zetten, zal ook een netwerk van 20 – 25 waterstoftankstations ontwikkeld worden in de 3 lidstaten. Vanuit Europa is eerder aangegeven dat financiering beschikbaar is voor een grootschalig project om deze technologie op waterstof uitgebreid te demonstreren en uit te rollen.

Vanuit Vlaanderen zijn de stichtende leden van dit initiatief de haven van Antwerpen, Air Liquide en DATS24, waarbij WaterstofNet instaat voor de coördinatie van de projectontwikkeling. Het Vlaamse consortium was eind 2021 uitgebreid tot een kleine 20 bedrijven, verdeeld over de ganse waardeketen.



Figuur 18: Projectvoorstel HyTrucks in ontwikkeling

Het projectvoorstel zal in de loop van 2022 voorgedragen worden voor financiering in Europa en zal bij goedkeuring formeel starten in januari 2023. Complementair aan de Europese financiering zullen de private spelers in het HyTrucks consortium investeren, maar ook cofinanciering vanuit Duitsland, Nederland en Vlaanderen zal noodzakelijk zijn om de kosten haalbaar te maken voor de transportfirma's.

In augustus 2021 is de eerste graafmachine met een dual-fuel motor (diesel/waterstof) gepresenteerd door een samenwerking van CMB.Tech en Luyckx. Het betreft een 37 ton graafmachine van Hitachi (2X35OLC-7).



Figuur 19: Graafmachine met dual-fuel motor op waterstof van CMB/Luyckx

1.5.5 Scheepvaart

Situatie voor 2021

In de haven van Antwerpen is enkele jaren geleden de Hydroville als eerste ferry met dual motor (diesel/waterstof) in bedrijf genomen. Daarnaast is in 2019 de eerste sleepboot op met dual-fuel motor aangekondigd als een samenwerking tussen de haven van Antwerpen en CMB.

Nieuw in 2021

In 2021 is de omgevingsvergunning verkregen voor de Maritime Campus Antwerp, dat met 40.000 m² het centrum voor innovatie in de maritieme sector wil worden. Hierin zullen ook waterstofontwikkelingen voor de scheepvaart een belangrijke plaats krijgen.

1.5.6 Logistiek

Situatie voor 2021

Een aantal jaren geleden zijn de eerste heftrucks op waterstof door Colruyt Group bij het waterstoftankstation in Halle geïntroduceerd: inmiddels zijn circa 35 transpaletten op waterstof in bedrijf op deze site.

Nieuw in 2021

Vanuit het project Hydrolog, gefinancierd door VIL (Vlaams Instituut voor Logistiek) en uitgevoerd door WaterstofNet, zijn in 2021 drie unieke demonstraties uitgevoerd in de logistieke sector in Vlaanderen. In totaal werkten 18 bedrijven mee aan Hydrolog: Aertssen, Air Liquide, Brussels Airport, Delhaize, DEME, Ecosource, Engie Electrabel, Fluyxs, Inovyn, Kalmar, Motrac, MPET, POM Limburg, Rentaloc, Still, Toyota Material Handling, AET en PSA.

Zo is er in februari 2021 bij Volvo Group Logistics in Gent een demonstratie uitgevoerd met twee heftrucks op waterstof (Toyota en Still RX60), die getankt werden met een mobiel waterstoftankstation. De resultaten van de testen waren positief en momenteel bekijkt Volvo op welke manier deze technologie verder opgeschaald kan worden.



Figuur 20: Demonstratie heftrucks op waterstof bij Volvo Group Logistics in Gent

In april 2021 is een terminaltrekker (Terberg) gedemonstreerd bij containerterminal AET in de haven van Antwerpen. Hierbij is gebruik gemaakt van het mobiele waterstoftankstation. Minister Crevits sprak haar ambities rond waterstof door Vlaamse bedrijven uit bij de inbedrijfname van dit demonstratieproject.



Figuur 21: demonstratie terminaltrekker en mobiel waterstoftankstation bij AET in haven Antwerpen

In mei 2021 is bij containerterminal PSA in de haven van Antwerpen een demonstratie met een terminal-trekker (Terberg) en een mobiel waterstoftankstation gerealiseerd.



Figuur 22: demonstratie terminaltrekker en mobiel waterstoftankstation bij PSA in haven Antwerpen

Bij de drie demonstraties waren de chauffeurs enthousiast over de voertuigen op waterstof en werd veel praktische ervaring opgedaan in verband met het aanvragen van de vergunningen nodig om de demonstratie uit te voeren.

Op basis van deze positieve ervaringen wordt gekeken hoe de verdere toepassing van waterstof georganiseerd kan worden binnen deze bedrijven.

1.5.7 Luchtvaart

Situatie voor 2021

Voor 2021 waren er geen activiteiten rond waterstof in de luchtvaart in Vlaanderen.

Nieuw in 2021

In 2021 hebben Flemish Aersospace Group (Agoria-FLAG) en WaterstofNet hun samenwerking aangekondigd rond waterstoftoepassingen in de luchtvaart. Bedoeling is om via deze samenwerking maximaal in te kunnen spelen op het ophalen van Europese middelen voor concrete waterstofprojecten in de luchtvaart.

1.6 Waterstof in de gebouwde omgeving

1.6.1 Waterstof in het aardgasnet

Situatie voor 2021

-

Nieuw in 2021

Begin 2021 werden waterstofpanelen – ontwikkeld door de KULeuven- opgesteld op het Fluxys-laboratorium in Anderlecht om een jaar uitvoerig te testen. Met de proefopstelling willen men analyseren of het gas uit het bewuste waterstofpaneel bruikbaar is om in het aardgasnet te injecteren. Andere demoprojecten zijn gepland in een agrivoltaics proefveld te Lovenjoel.

1.6.2 Waterstof voor warmte en elektriciteitsvoorziening

Situatie voor 2021

In 2020 is de studie “BathyBuild, use of hydrogen in buildings” opgestart.

Nieuw in 2021

In 2021 is de studie “Bathybuild, use of hydrogen in buildings, uitgevoerd door KULeuven-Solhyd en WaterstofNet in opdracht van Fluvius. De resultaten van deze studie werden gepresenteerd via een webinar.

De belangrijkste conclusies uit de publiek beschikbare studie zijn:

- waterstof is een valabele optie om gebouwen te verwarmen
- hernieuwbaar gas zal een rol spelen in gebouwverwarming
- warmtepompen zijn de meest efficiënte technologie
- het gebruik van waterstof leidt tot een lagere elektriciteitsvraag
- waterstof vergemakkelijkt decentrale productie van hernieuwbare energie
- in veel bestaande gebouwen is het verwarmen op waterstof de goedkoopste optie
- als lage-temperatuurverwarming aanwezig is, is all-electric verwarmen de goedkoopste optie
- hybride verwarming wordt wellicht de meest toegepaste vorm van verwarmen
- WKK kan het stroomnet bevoorraden met groene stroom in de winter
- off-grid installaties zijn duur en hebben een grotere klimaatimpact
- gasdistributienetten en import van waterstof zijn belangrijke succesfactoren
- aanbevelingen voor energie-efficiëntie blijven gelden voor waterstof
- Vele aspecten rond verwarming en energiebevoorrading van gebouwen dienen nader te worden onderzocht.

Op basis van de inzichten verkregen door de Bathybuild studie wordt door een consortium onder leiding van WaterstofNet een concreet demonstratieprogramma ontwikkeld, met maximale inzet van Vlaamse bedrijven.

2 Groei ecosysteem

In 2016 is in het kader van het clusterbeleid van de Vlaamse regering het ‘Innovatieve Bedrijfsnetwerk’ (IBN) ‘Power to Gas’ opgericht. Dit netwerk, gestart met 20 bedrijven, is onder leiding van WaterstofNet uitgebouwd tot het belangrijkste grensoverschrijdende ecosysteem rond waterstof in de Benelux.

Toen de financiële ondersteuning voor IBN – Power to Gas vanuit de Vlaamse overheid volgens afspraak na drie jaar werd gestopt, is besloten de IBN om te vormen tot een ‘Waterstof Industrie Cluster’, afgekort tot WIC.

Het ledenaantal is initieel gegroeid met 10 – 15 leden per jaar, maar in 2021 is het aantal leden verdubbeld: van circa 60 naar circa 120. Hierbij ligt het accent nog steeds op bedrijven uit Vlaanderen, maar inmiddels zijn ook bedrijven uit Nederland, Wallonië en Luxemburg toegetreden tot de WIC.

Onderstaande figuur geeft aan hoe de 120 bedrijven verdeeld zijn over de ganse waardeketen van waterstof.



Figuur 23: Verdeling leden van WIC over de waterstof-waardeketen

3 Beleidsaspecten

3.1 Vlaamse waterstofvisie

Eind november 2020 heeft minister van Economie & Innovatie Hilde Crevits (CD&V) haar Vlaamse Waterstofvisie voorgesteld, in een mededeling aan de Vlaamse regering.

De Mededeling beschrijft de visie en strategie van de Vlaamse regering om haar ambitie van “Europese koploper in waterstoftechnologie” te realiseren, zoals gedefinieerd in het Vlaamse regeerakkoord 2019-2024 en de verschillende beleidsnota’s.

In lijn met de Europese waterstofstrategie, zijn de voornaamste focusgebieden die worden vooropgesteld het gebruik van waterstof als grondstof voor de industrie en voor het verduurzamen van de transportsector.

De visie stelt verder dat onze regio veel troeven heeft met sterke industriële spelers, de aanwezigheid van productie- en consumptieclusters van waterstof, het grootste waterstofleidingnetwerk ter wereld, een dicht aardgas- en vervoersnet en belangrijke zeehavens. Vlaanderen ambieert een koplopperspositie in technologische ontwikkelingen in de brede waardeketen van waterstof. Met behulp van onderzoek en innovatie wil men de noodzakelijke technologische doorbraken realiseren in het brede domein van de waterstoftechnologie.

De strategie schuift 5 strategische doelstellingen naar voor:

- 1: het versterken van de Vlaamse onderzoeksbasis in het domein van waterstof
- 2: het versterken van het Vlaams industrieel ecosysteem
- 3: Het stimuleren van het gebruik van waterstof (H₂) en de toepassing van H₂-technologieën
- 4: Internationalisatie met focus op de buurlanden
- 5: Flankerend beleid dat moet stimuleren en ondersteunen

Om deze doelstellingen te realiseren, worden extra middelen voor zowel onderzoek als voor de ontwikkeling van technologie en pilootprojecten worden aangekondigd, alsook een optimale inzet van Europese financieringsmogelijkheden. Ondersteuning van het IPCEI-programma (zie ook 3.3) van meer dan 100M€ wordt voorzien.

In juli 2021 is een eerste start gemaakt voor de uitrol van deze waterstofstrategie, met de oprichting van de Vlaamse Taskforce Waterstof. De Vlaamse Taskforce bestaat uit vertegenwoordigers van de universiteiten, Energyville, de Vlaamse speerpuntclusters, de SERV en Vario, Bond Beter Leefmilieu en vertegenwoordigers van de industrie zoals WaterstofNet, VOKA, Essenscia, Febeg, Agoria, Arcelor Mittal, Fluxys en de Vlaamse havens. Zij zullen inzichten en adviezen leveren om gestalte te geven aan de Vlaamse waterstofambities en zullen een tweetal keer per jaar samenkomen.

3.2 Link met de federale waterstofvisie

Eind oktober 2021 keurde ook de Belgische federale regering een eigen waterstofstrategie goed.

De federale strategie heeft als belangrijkste doelen België te positioneren als invoer- en doorvoerhub in Europa voor groene waterstof, het land een leider te maken op het gebied van

waterstoftechnologieën, een robuuste waterstofmarkt tot stand te brengen door de implementatie van een waterstof-backbone met open toegang en samenwerking tot stand te brengen met de regio's alsook met andere landen.

België zal als klein land met een beperkte oppervlakte, dus weinig potentieel voor hernieuwbare energie, en hoog verbruik altijd een importeur van energie blijven. Waar we vandaag voornamelijk olieproducten en gas importeren, zullen dat in de toekomst duurzame moleculen zijn. België ligt in het midden van verschillende belangrijke industriële clusters en op een energiekruispunt in het hart van Europa, zodat ook de functie als doorvoerhub voor energie naar de buurlanden belangrijk is en blijft. In de strategie wordt geschat dat de invoer van hernieuwbare moleculen tegen 2030 tussen 3 tot 6 TWh zal bedragen en tegen 2050 tussen 100 en 165 TWh.

De federale visie is duidelijk complementair met de Vlaamse visie: waar Vlaanderen de (lokale) productie en het gebruik van waterstof en afgeleide dragers wil stimuleren, focust de federale visie vooral op de infrastructuur – de 'waterstofbackbone' - die zowel de lokale producenten en afnemers met elkaar moet verbinden alsook de import van groene waterstof moet mogelijk maken .

Om waterstofprojecten, onderzoek en innovatie te steunen, heeft de federale regering twee fondsen beschikbaar: het Energietransitiefonds voor een totaalbedrag van 20 tot 30 miljoen euro per jaar en een budget van 60 miljoen euro via het nationale herstel- en veerkrachtplan van België.

In het licht van de positionering van Vlaanderen en België als een belangrijke importhub voor waterstof, werden in 2021 de eerste samenwerkingsmogelijkheden afgetast en zijn de eerste MoU's getekend.

De havens van Antwerpen en Zeebrugge hebben op 4 november tijdens de COP26 in Glasgow een MoU ondertekend met de Chileense minister van Energie¹⁴, om in de toekomst de logistieke keten voor import van waterstof uit Chili naar de Belgische havens en hun hinterland op te zetten.

De federale overheid heeft MoU's getekend met Oman¹⁵ en Namibië¹⁶ .

3.3 Waterstof in de Vlaamse en federale relanceplannen

Om de economische en sociale schade van de coronapandemie te helpen herstellen, heeft Europa het 'Plan voor Herstel en Veerkracht' ontwikkeld. Van die subsidie-enveloppe vloeit 5,925 miljard euro naar België. De interne verdeling binnen België is als volgt: 2,225 miljard euro voor Vlaanderen en 1,25 miljard voor het federale niveau.

Het **Vlaamse relanceplan 'Vlaamse Veerkracht'** mikt op een impulsinvestering van 4,3 miljard euro in de domeinen vergroening, digitalisering en mobiliteit. De Vlaamse regering heeft nu 19 projecten geselecteerd om aanspraak te maken op de Europese gelden.

Binnen het herstelplan is 125 miljoen € voorzien voor samenwerkingsprojecten rond waterstoftechnologie. Een groot deel van dat budget is voorzien voor steun aan het 'Important Project of Common European Interest' (IPCEI) waterstof. Dat zijn belangrijke projecten van

¹⁴ <https://www.portofantwerp.com/nl/news/volgende-stap-voor-waterstofimport>

¹⁵ <https://hydrogen-central.com/oman-belgium-green-hydrogen-cooperation/>

¹⁶ https://www.tinnevanderstraeten.be/mou_belgie_namibie

gemeenschappelijk Europees belang waar de lidstaten budgetten voor kunnen vrijmaken die verder gaan dan de reguliere staatssteunregels toelaten.

Projecten binnen de volledige waterstofwaardeketen kunnen hierbij ondersteuning krijgen, van het type 'onderzoek & ontwikkeling', 'eerste uitrol of demonstratie' of 'infrastructuur'.

Reeds in het voorjaar van 2020 werd een oproep gelanceerd voor deze "IPCEI" rond waterstof. Een 20-tal Vlaamse projecten werd ingediend, waarvan er na een inhoudelijke doorlichting 10 Vlaamse projecten werden geselecteerd met een totale projectkost van 1,025 miljard euro.

Daarvan is er een eerste reeks van 5 waterstofprojecten, voor deelname in de eerste 'golf' IPCEI projecten, ter goedkeuring voorgelegd aan de Europese Commissie, via Duitsland als indiener van de IPCEI. Het gaat om de havenprojecten 'North C Methanol', 'Power to Methanol' en 'HyoffWind', het RechHycle en de productie-opstapeling voor elektrolyseurs bij Cummins. De 5 andere projecten (Hyport Ostend, Terranova, Air Liquide, DATS24, Plastic Omnium) volgen in een volgende 'golf' de komende maanden.

Vlaanderen zelf maakt voor deze 5 projecten in de eerste IPCEI golf een totaal budget van 106,3 miljoen euro vrij¹⁷.

Om de Vlaamse ambities rond waterstof kracht bij te zetten, tekende Vlaams minister Crevits een Memorandum of Understanding met de Europese Investeringsbank (EIB). Doelstelling van de MOU is om een kader te creëren voor verdere samenwerking tussen Vlaanderen en de EIB rond de financiering en de uitvoering van de Vlaamse waterstofprojecten. De EIB toont hiermee haar bereidheid om Vlaanderen te ondersteunen in de realisatie en de financiering van haar projecten in het kader van de Vlaamse Waterstofvisie.

'Vlaamse Veerkracht' vormt tevens een onderdeel van het **grote, Belgische relanceplan**, waarbij de focus ligt op een moderner en efficiënter spoornet, (energie)renovaties van overheidsgebouwen en investeringen in energie.

Voor de realisatie van een Belgisch waterstofnetwerk is er sprake van een **investering van 95 miljoen euro** binnen dit federale relance plan.

3.4 Overleg en samenwerking met de buurlanden

Het Pentalateraal Energieforum verenigt de landen België, Nederland, Luxemburg, Duitsland, Frankrijk, Oostenrijk en Zwitserland. Gezien de intensieve economische en industriële activiteit en grensoverschrijdende waterstofprojecten, stelden deze landen in september 2021 een gemeenschappelijke 'position paper' voor rond waterstof. Daarin vragen ze de Europese overheid om een regelgevend kader voor waterstof dat ruimte geeft aan de regionale, nationale en grensoverschrijdende netwerken die nu al gepland worden.

¹⁷ <https://www.aivoorvlaanderen.be/nieuws/vlaanderen-investeert-1063-miljoen-euro-vijf-grote-waterstofprojecten>

3.5 Europese green deal en steuninstrumenten

Met de 'GREEN DEAL' formuleerde Europa eind 2019 als eerste continent de ambitie van klimaatneutraliteit tegen 2050. In de Green Deal worden milieu- en klimaatdoelstellingen verbonden met economische opportuniteiten. Waterstof wordt beschouwd als een hoeksteen van dit beleid. Europa wil als continent excelleren in deze technologie voor een grotere energie-onafhankelijkheid, maar ziet ook economische return.

In juli 2020 kwam de Europese Commissie met een eigen **WATERSTOFSTRATEGIE**. Het plan, met de nodige investeringsimpulsen, moet de weg tonen voor de Europese waterstofindustrie. De waterstofstrategie kent drie fasen met een eerste fase tussen 2020-2024, de tweede tussen 2025-2030 en de derde tussen 2030-2050. Er wordt voorzien in een graduele opschaling van de elektrolysecapaciteit van 6 GW in 2024 tot 40 GW in 2030.

Bestaande en nieuwe organisaties en instrumenten moeten de doelstellingen omzetten in een investeringsagenda. Een aantal van deze initiatieven hebben in 2021 het licht gezien of hebben hun eerste reële stappen gezet. Ook Vlaamse partners hebben via deze instrumenten al steun kunnen ontvangen of zullen in de toekomst hier verder op kunnen bouwen.

- **European Clean Hydrogen Alliance**¹⁸,

De ECHA brengt de industrie, overheden en het maatschappelijk middenveld samen voor het faciliteren van de uitvoering van de visie van de Europese waterstofstrategie. De alliantie wil alle belanghebbenden in de waterstofwaardeketen te betrekken, middelen te mobiliseren en een investeringsagenda te ontwikkelen om de uitrol van productie en gebruik van hernieuwbare en koolstofarme waterstof te stimuleren. Ze willen daarvoor een concrete pijplijn van projecten op te bouwen. **Een aantal Vlaamse bedrijven en organisaties hebben zich bij de alliantie aangesloten.**

In 2021 zijn 6 thematische ronde tafels georganiseerd die deze pijplijn van projecten in kaart moesten brengen¹⁹. waar een aantal Vlaamse partners een belangrijke rol hebben gespeeld; zo was de **haven van Antwerpen voorzitter van de rondetafel 'Clean hydrogen transmission and distribution'**.

- **Clean Hydrogen Partnership**

Dit partnership is officieel gelanceerd in december 2021 als de opvolger van de Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking (FCHJU)²⁰. Het partnership wil de Europese ontwikkelingen in waterstof versnellen en is samengesteld uit drie groepen, i.e. de Europese commissie, de waterstofindustrie vertegenwoordigd door Hydrogen Europe en de onderzoekswereld - vertegenwoordigd door Hydrogen Europe Research. Net zoals zijn voorganger de FCHJU, zal ook het CHP elk jaar een projectoproep doen voor grootschalige R&D projecten rond waterstof. De EU zal de Clean Hydrogen Partnership ondersteunen met een miljard Euro tijdens de periode 2021-2027, aangevuld met minstens een evenredig investering van de industriële partners.

- **Het ETS Innovation Fund**

Dit fonds wordt gevoed door de opbrengsten van het ETS systeem en stelt 10 miljard EU ter beschikking over een periode van 10 jaar (2020-2030), voor demonstratie van low-carbon

¹⁸ <https://www.ech2a.eu/>

¹⁹ <https://www.ech2a.eu/ceo-round-tables>

²⁰ <https://www.fch.europa.eu/news/european-hydrogen-week-kicked-today-clean-hydrogen-partnership-launched>

technologieën. In 2020 is de eerste oproep voor grote projecten gelanceerd, waarvan uiteindelijk 7 projecten geselecteerd zijn in 2021 voor ondersteuning²¹. Voor Vlaanderen is dat het **Kairos@C project**, als eerste fase van het Antwerp@C project, een grootschalig project rond opslag van CO₂ (o.a. van waterstofproductie uit aardgas) met Air Liquide en BASF Antwerpen als partners. Tot nu toe zijn nog geen Vlaamse groene waterstofprojecten geselecteerd voor steun onder het ETS-IF.

- **De Green Deal Call**

De eerste Green Deal call had een budget van 1 miljard Euro onder voor R&D projecten, waarvan 100M€ in de categorie 'Green ports and airports projects'.

Stargate is een van de drie goedgekeurde luchthaven-projecten met 24,8M€ steun.

Stargate is een internationaal consortium van 22 partners, waaronder een heel aantal Vlaamse en Belgische, geleid door de **luchthaven van Zaventem**. Het project, dat op 25 november officieel gestart is in aanwezigheid van premier De Croo, analyseert en ontwikkelt een aantal innovatieve oplossingen om de luchthavenactiviteiten te verduurzamen²²; een onderdeel van het project kijkt ook naar het **mogelijk gebruik van waterstof** hierbij.

Pioneers is een ander groot project dat goedgekeurd is binnen dezelfde call, dat 25M€ steun krijgt en wordt geleid door de **Port of Antwerp**²³. Pioneers zal alle aspecten van havenactiviteiten onderzoeken, o.a. terminalactiviteiten, mobiliteit, brandstoffen, op duurzaamheid en 19 demonstratieprojecten realiseren, waaronder o.a. het invoeren van voertuigen die rijden op waterstof en methanol.

- **De Important Projects of Common European Interest (IPCEI's)**

Zie vorige paragraaf 3.3

3.6 Invloed van Europese wetgeving

De Europese wetgeving zal de komende jaren een enorme invloed hebben op de ontwikkeling van de waterstofmarkt.

De **Renewable Energy Directive** (REDII, herziening uit 2018) creëert reeds een aantal stimulansen voor waterstof-brandstoffen (of "Renewable Fuels of non-Biological origin" – RFNBO's), door deze expliciet mee te nemen als mogelijke categorie voor het behalen van de doelstelling van 14% aandeel hernieuwbare brandstoffen voor transporttoepassingen in 2030, naast de biobrandstoffen en de recycled carbon fuels.

Anderzijds legt de Renewable Energy Directive ook een aantal administratieve eisen op aan de oorsprong van de elektriciteit die gebruikt wordt voor de productie van die RFNBO's.

Die eisen komen voort uit het "additionaliteits"-principe, dat letterlijk betekent dat additioneel verbruik van hernieuwbare energie steeds moet gecompenseerd worden door additionele productiecapaciteit. Algemeen wordt gesteld dat (schaarse) hernieuwbare elektriciteit het best als elektriciteit kan worden gebruikt om conversieverliezen naar andere dragers (zoals RFNBO's) te vermijden en te voorkomen dat extra fossiele elektriciteitsproductie nodig is om die verliezen te dekken.

²¹ https://ec.europa.eu/clima/system/files/2021-11/policy_funding_innovation-fund_large-scale_successful_projects_en.pdf

²² https://cinea.ec.europa.eu/news/european-green-deal-call-eu-funded-stargate-project-kicks-2021-11-25_en

²³ <https://newsroom.portofantwerp.com/pioneers-consortium-gecoördineerd-door-port-of-antwerp-neemt-voortouw-in-vergroening-van-europese-havens>

De exacte voorwaarden voor de elektriciteit voor RFNBO's zijn uitgewerkt in een "gedelegeerde handeling"²⁴, die in 2021 zou verschijnen (maar enkele keren is uitgesteld) en waarvan de eerste gelekte versies in 2021 al veel onrust hebben veroorzaakt.

Als een elektrolyseur direct aan een hernieuwbare energie-installatie wordt gekoppeld, mag die installatie maximaal 24 maanden eerder in gebruik zijn genomen. Daarvoor moet de timing van de ontwikkeling, bouw en realisatie van beide componenten dus bijna perfect samenvallen. Gezien de zeer verschillende aanvraagtrajecten voor vergunningen voor bijvoorbeeld een windpark (dat verschillende jaren kan duren) en voor een elektrolyse-installatie (typisch binnen een jaar), zou deze eis een enorme vertraging betekenen voor de eerste waterstofprojecten waarvan de geproduceerde waterstof kan ingezet worden voor transport.

Als de elektrolyseur aan het elektriciteitsnet wordt gekoppeld, moet bewijs geleverd worden dat enkel elektriciteit die volledig uit hernieuwbare bronnen is geproduceerd en is er ook de beperking dat de productie en afname geografisch en temporeel gekoppeld zijn moeten zijn. Dit legt enorme beperkingen op voor de eerste ontwikkelingen.

Hydrogen Europe is een heuse lobby-campagne gestart, met als argument dat deze reglementering de waterstof-ontwikkelingen in de kiem zullen smoren. De Waterstof Industrie Cluster neemt dit topic mee op en licht de vragen van de industrie toe aan de Vlaamse en Belgische overheden, zodat de afgevaardigden in de Europese experts commissie een onderbouwd standpunt kunnen innemen.

Het **Fit for 55** pakket is gelanceerd in de zomer van 2021 om de herziening van het klimaatbeleid richting een CO2 uitstoot reductie van 55% in 2030 te realiseren. Dit pakket omvat de herziening van een aantal directieven²⁵ en enkele nieuwe initiatieven zoals het Carbon Border Adjustment mechanism en directieven rond verduurzaming luchtvaart en scheepvaart²⁶.

Een aantal specifieke doelstellingen die geformuleerd zijn voor **2030**, zijn essentieel voor waterstof:

- Het gebruik van groene waterstof/RFNBO's in "hard-to-decarbonise" sectors:
 - 50% van het huidige waterstofverbruik in de industrie (orde 220kton voor België²⁷)
 - 2,6% van de energie verbruikt in het transport
- 13% broeikasgasuitstoot vermindering in het transport (\approx 28-30% hernieuwbare energiebronnen, was 14% hernieuwbare energiebronnen in de vorige versie van de REDII)

Het pakket is nog niet goedgekeurd, maar bovenstaande eisen zullen een enorme opschaling of nood aan import van groene waterstof met zich meebrengen. De discussie of ook blauwe waterstof hiervoor in aanmerking kan komen, zal zeker gevoerd worden de komende maanden.

Het **hydrogen & decarbonised gas market pakket** werd gepubliceerd in december 2021 en creëert een wetgevend kader voor transportinfrastructuur voor waterstof en voor het verhandelen van waterstof in een Europese markt (open access infrastructuur, cross-border reglementering, certificering). Dit pakket is essentieel om de waterstof backbone die is uitgetekend, ook in België, te realiseren.

²⁴ Delegated Act on renewable electricity for Renewable fuels of non-biological origin, expected to be published in Q3 of 2021

²⁵ Renewable Energy Directive, Alternative Fuels Infrastructure Regulation, ETS; Energy taxation Directive..)

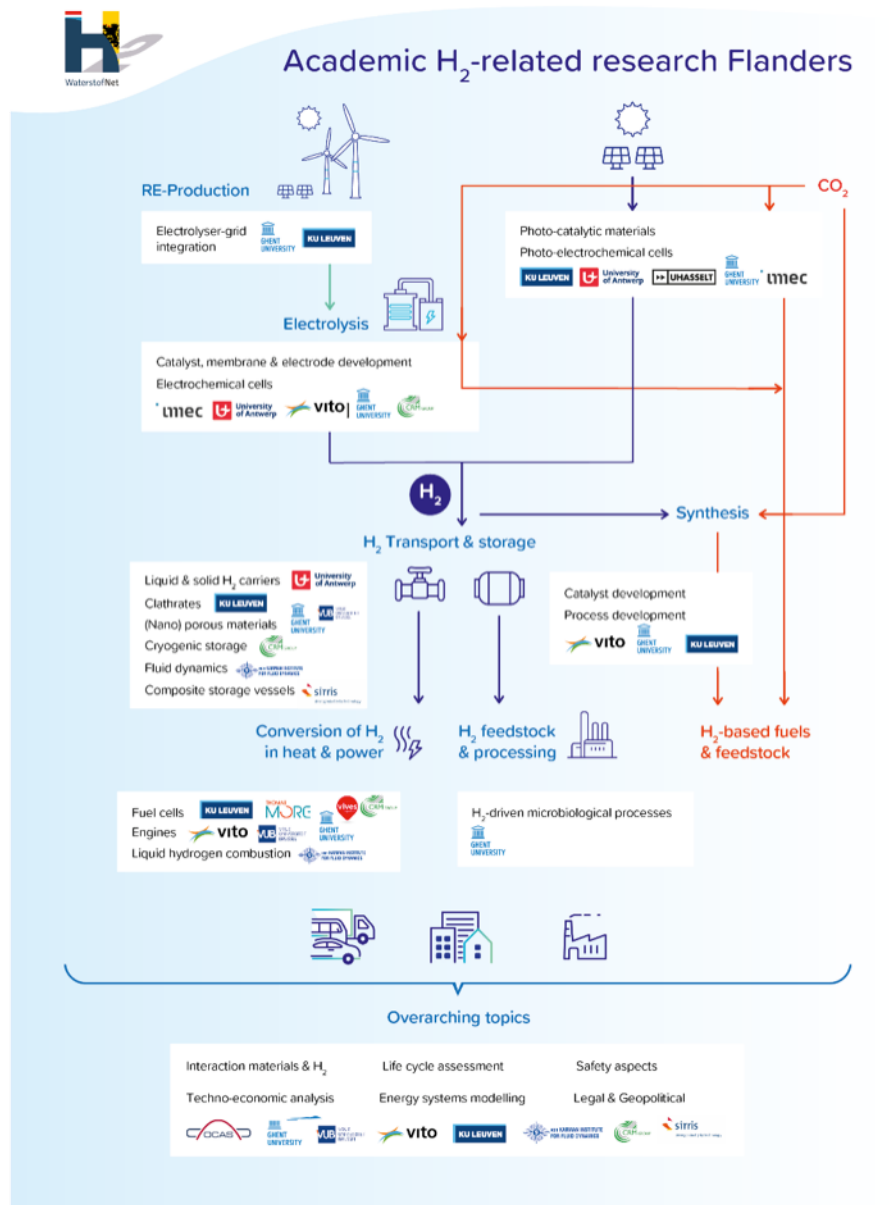
²⁶ FuelEU Maritime, RefuelEU Aviation

²⁷ Source Hydrogen Europe: 50% of 1,3Mtoe H2consumption

4 Onderzoeksactiviteiten

4.1 Inventaris Vlaams onderzoek gerelateerd aan H2

In onze Vlaamse onderzoeksinstituten zijn verschillende groepen actief in waterstof-gerelateerde domeinen. Om één van de doelstellingen van de Vlaamse waterstofstrategie te realiseren, i.e. de versterking van de onderzoeksbasis, is het in de eerste plaats belangrijk om te inventariseren welke expertise er is, zodat die ook (h)erkend wordt door bedrijven die aan innovatie werken.



4.2 Vlaamse onderzoeksprojecten – en initiatieven rond H2

In 2021 zijn heel wat nieuwe initiatieven opgestart binnen de kennisinstellingen of als samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven. Verschillende (speerpunt) clusters hebben het onderwerp van waterstof ook actief mee opgenomen in hun programma, met nieuwe projecten als resultaat. Vlaamse investeringen in labo's voor onder andere waterstof zijn gelanceerd.

De onderzoekscentra Imec en VITO en industriële spelers Bekaert, Colruyt Group, DEME en John Cockerill hebben een **consortium “Hyve”** opgestart dat kostefficiënte en duurzame productie van waterstof op gigawattschaal mogelijk moet maken. Imec en VITO bundelen hun kennis om de efficiëntie van de elektrolysetechnologie op te drijven, met de ontwikkeling van nieuwe membraan- en elektrode materialen. De John Cockerill Group zal de resultaten ervan integreren in de productie van alkaline-electrolyzers. Bekaert, leverancier van metallische poreuze transportlagen (PTL) voor electrolyzers, zal daarvoor de geschikte materialen leveren. DEME wil deze electrolyzers inzetten om wind- en zonne-energie om te zetten in groene waterstof en afgeleide groene producten. Colruyt Group zal de toepassingen voor duurzaam transport helpen onderzoeken.

De KULeuven heeft met in de ontwikkeling van zijn waterstofpanelen een aantal nieuwe stappen gezet, o.a. met de ontwikkeling van een industrialiseerbaar concept en de voorbereiding van een spin-off Solhyd²⁸. Ook hebben ze een aantal van die panelen op het groendak van het Fluxys-laboratorium in Anderlecht geïnstalleerd²⁹, waar ze willen analyseren of het gas uit het bewuste waterstofpaneel qua kwaliteit bruikbaar is om in het aardgasnet te injecteren.

Een aantal **Moonshot projecten** rond waterstof zijn goedgekeurd en opgestart:

- **ARCLATH**³⁰, een project met partners KULeuven, Universiteit Antwerpen, UGent en de VUB was reeds gestart in 2020 en heeft na een jaar al eerste bewijs geleverd dat waterstof kan opgeslagen worden in clathraten. Dat zijn water-gebaseerde materialen met ingebouwde caviteiten waarin individuele waterstofmoleculen compact kunnen worden opgeslagen bij relatief lage drukken (ordegrootte enkele 10-tallen bar) en relatief hoge temperaturen (rond 0°C), waarmee dus een oplossing kan geboden worden voor het probleem dat waterstof ofwel onder zeer hoge druk (300-700bar) ofwel bij extreem lage temperaturen (<-253°C) dient opgeslagen te worden. Het op- en ontladen van de waterstofmoleculen gebeurt door het variëren van de druk op de clathraatcontainer. In 2021 is Arclath-2 gestart, waarbij het principe verder wordt ontwikkeld om de opslagcapaciteit te maximaliseren en een proces voor het op- en ontladen van de clathraten zal worden ontwikkeld.
- **ICO2CH** (Integrated CO2 Capture and Hydrogen production)³¹, een project met partners VITO, KULeuven, IMEC en VUB, goedgekeurd in 2021 dat zal starten in 2022. Dit project onderzoekt een geïntegreerd concept waarbij CO2, afgevangen van CO2 puntbronnen, onder de vorm van een (bi)carbonaatoplossing aan een alkalische water-elektrolyseur wordt gevoed, die naast H2 en O2 ook een stroom van zuivere CO2 oplevert.
- **TEMPEL** (Temperature assisted water electrolysis)³², met partners VITO, Universiteit Antwerpen, IMEC, KULeuven en UGent, een project waarbij “medium” temperatuur (150°-400°C) elektrolyse

²⁸ <https://solhyd.org/nl/over-solhyd/>

²⁹ <https://solhyd.org/nl/solhyd-in-de-media/groene-waterstof-vervoeren-door-het-aardgasnet-de-nabije-toekomst/>

³⁰ <https://moonshotflanders.be/mot4-arclath/>;

³¹ https://moonshotflanders.be/wp-content/uploads/2020/09/Moonshot_abstract_ICO2CH.pdf

³² https://moonshotflanders.be/wp-content/uploads/2020/09/Moonshot_abstract_TEMPEL.pdf

wordt ontwikkeld. Naast de vandaag bestaande lage temperatuur elektrolyse (alkalisch of PEM) die een beperkte efficiëntie heeft met lange levensduur en de hoge temperatuur elektrolyse (Solid oxide > 600°C) die hoge efficiëntie heeft bij beperkte (voorspelde) levensduur, zou deze medium-temperatuur technologie de voordelen van beide kunnen combineren, mits het vinden van de gepaste elektrolytmaterialen.

Binnen de speerpuntclusters zijn ook enkele waterstof-technologie projecten goedgekeurd en gestart in 2021:

- **H2Mhytic**³³: Dit project ontwikkelt innovatieve elektrodes en membranen om tegen een lage kostprijs grootschalige electrolyzers te bouwen met hoge efficiëntie. De partners in het H2-MHYTIC-project – IMEC, VITO en UGent- zullen een elektrolysecel ontwikkelen op basis van een nieuw niet-poreus 'HEM'-membraan en daar nano-gestructureerde elektrodes met een extreem hoge porositeit en intern oppervlak in integreren.
- **Intensse-H2**³⁴: onderzoekt de haalbaarheid van een concept van geïntegreerde watervoorziening en elektrolyse voor. In plaats van het zeewater voor te behandelen met een ontziltingsproces zoals omgekeerde osmose, kan het elektrolyt ingezet worden als trekoplossing om het zeewater via een semipermeabel membraan rechtstreeks in de elektrolysecel binnen te trekken (door het verschil in osmolariteit). Partners zijn Agfa, Euraqua (Pollet Water Group), MULTI.engineering en VITO.
- **CHyPS**: dit project zal een modelleer-tool ontwikkelen voor scheepsmotoren werkend op waterstof en methanol, en voor het opslagsysteem van deze brandstoffen, met focus op vloeibare waterstof. Partners zijn Von Karman Institute en de UGent.

In juli kondigde Vlaams minister van Innovatie Hilde Crevits (CD&V) een **investering aan van 120 miljoen euro in onderzoeksinfrastructuur** verspreid over heel Vlaanderen³⁵, ie. labo's, onderzoekscentra, testomgevingen en andere onderzoeksapparatuur.

Daar zijn ook enkele waterstofgerelateerde investeringen bij:

- Imo-imomec, het geïntegreerd onderzoeksinstituut van **UHasselt en Imec**, kreeg 1,5 miljoen euro steun voor de oprichting van een **Green Hydrogen Lab**. Het zal via dit lab innovatieve materialen voor (foto)-elektrolyse op een grotere schaal kunnen ontwikkelen, produceren en valideren in de omstandigheden die de industrie vandaag vraagt³⁶.
- In de haven van Antwerpen komt het nieuwe **BlueApp**-gebouw van de Universiteit Antwerpen dat als een open innovatiehub zal uitgebouwd worden en laboruimtes ter beschikking zal stellen, inclusief toestellen voor onderzoek naar meer duurzame chemie. Technologie voor productie, opslag en transport van groene waterstof zal hier in meegenomen worden³⁷.
- Aan **Imec en VITO** is 3 miljoen Euro steun toegekend voor een project rond groene waterstofelektrolyse dat binnen het onderzoekscentrum Energyville op Thor Park in Genk wordt uitgevoerd³⁶.

³³ <https://www.blauwecluster.be/project/h2-mhytic>

³⁴ <https://www.blauwecluster.be/project/intensse-h2>

³⁵ <https://nnieuws.be/artikel/minister-crevits-investeert-eu120-miljoen-nieuwe-onderzoeksinfrastructuur>

³⁶ <https://thorpark.be/magazine/vlaanderen-investeert-75-miljoen-euro-extra-in-nieuwe-limburgse-onderzoeksinfrastructuur/>

³⁷ <https://www.uantwerpen.be/nl/onderzoek/informatie-voor-bedrijven/valorisatie-aan-uant/focusdomeinen/duurzame-chemie-en-materialen/>

4.3 Belgisch- Federale initiatieven rond waterstof

Het Federale Energy transition fund ondersteunt ook een aantal waterstofprojecten. In 2021 zijn er een aantal van start gegaan:

- **BE-HyFE ‘Belgian Hydrogen Fundamental Expertise’³⁸**: het doel van het project is de creatie van een Belgisch netwerk voor academische waterstofexpertise, dat de industrie kan ondersteunen rond technische en maatschappelijke uitdagingen gerelateerd aan hun waterstofontwikkelingen. Dit netwerk wordt opgebouwd rond 16 jonge onderzoekers, actief in de 12 deelnemende Belgische kennisinstellingen, die allen een doctoraatsonderzoek zullen uitvoeren rond een aantal geselecteerde onderwerpen die de hele waterstof-waardeketen afdekken. Deze onderzoekers zullen ook een intensief traject van opleiding, netwerken en teambuilding volgen. Het project loopt over 4,5 jaar, wordt gecoördineerd door de UGent en wordt gefinancierd door het Energy Transition Fund van de Belgische federale overheid.
- **HyFit / Hydrogen embrittlement at different scales³⁹**: onderzoekt de geschiktheid van het gas-transmissienetwerk voor waterstof via lab-schaal onderzoek en modellering. Pijpleidingstalen en -lassen kunnen immers onderhevig zijn aan materiaaldegradatie ten gevolge van waterstofverbrossing. Het HyFit-project zal een methodologie ontwikkelen die toelaat om het bestaande netwerk (opgebouwd uit verschillende staal- en lassoorten) te screenen op hun gevoeligheid voor waterstofverbrossing.” Partners zijn UGent en Fluxys Belgium .
- **TRILATE / TRILateral research for optimal Investments in Adequate cross-border infrastructure** Analyse van de benodigde energietransport infrastructuur voor industriële clusters in het kader van bevoorradingszekerheid m.b.v. de ontwikkeling van wetenschappelijke modellen op het niveau van processen, industriële installaties, en energiesystemen, gekoppeld aan een geïntegreerde energie-infrastructuur analyse. Partners zijn VITO, Fluxys Belgium, Elia , UGent, ULiège en KULeuven.

³⁸ <https://www.behyfe.be/>

³⁹ <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/Overzicht-gesubsidieerde-projecten-energietransitiefonds.pdf>

WaterstofNet

Open Manufacturing Campus
Slachthuisstraat 112 bus 1
2300 Turnhout
België

T +32 (0)14 40 12 19

Contact person:

Isabel François

E-mail:

Isabel.Francois@waterstofnet.eu

Kantoor Nederland

Automotive Campus
Automotive Campus 30
5708 JZ Helmond
Nederland



WaterstofNet

waterstofnet.eu