

Waterstofvisie en strategie

De rol van waterstof in de energie- en
grondstoffentransitie in Zuid-Holland 2030 (-2050)



provincie **HOLLAND**
ZUID



Inhoud

Inleiding	4
Potentie van groene waterstof	6
Vraag • infrastructuur • aanbod	8
Samenwerken aan samenhang	10
Aanbod:	
1. Ontwikkeling van groene waterstofproductie	12
2. Logistieke functie van de haven voor import en doorvoer van waterstof	14
Infrastructuur:	
3. Ontwikkeling van een open toegankelijke waterstofinfrastructuur	16
Vraag:	
4. Waterstof als grondstof en aanvullend als energiedrager voor de industrie	18
5. Waterstof als energiedrager voor schone mobiliteit	20
6. De rol van waterstof in het energiesysteem: bufferen en balanceren	22
H2GO – praktijkvoorbeeld van integrale benadering	24

Inleiding

Richting 2050 transformeren landen en regio's hun energievoorziening en economie. Dat is afgesproken bij de ondertekening van het akkoord van Parijs. Nederland heeft zich uitgesproken om in 2050 de CO₂-uitstoot te verminderen tot bijna nul. Een enorme uitdaging die wordt versterkt door het kabinetsbesluit om per 2022 te stoppen met aardgaswinning in Groningen. Ook Zuid-Holland staat voor deze omvangrijke uitdaging. We zijn op weg naar een klimaatneutrale, circulaire economie gebaseerd op hernieuwbare energie: schoon, beschikbaar en betaalbaar. Hier ligt een belangrijke rol voor groene waterstof.

Vragen voor de toekomst

Kan de provincie Zuid-Holland met haar industrie, wereldhaven, mobiliteit en glastuinbouw wel volledig zonder fossiele brandstoffen? Wat is er nodig om de productie van groene energie en de energievraag in balans te brengen? Hoe zorgen we ervoor dat energie op elke dag van het jaar gegarandeerd blijft in deze transitie? Belangrijke vragen waar waterstof een deel van het antwoord kan zijn, blijkt uit de waterstofvisie en strategie van de provincie Zuid-Holland. Deze publicatie beschrijft beknopt onze strategie op weg naar een groene waterstofeconomie.

WAAROM WATERSTOF?

Onze energiebehoefte is zo groot, dat kunnen we in een toekomst zonder aardgas niet alleen invullen met elektrificatie en warmte. Aanvullend zijn meer alternatieven nodig, zoals energiedragers die ook andere eigenschappen hebben, want zo ontstaan er weer nieuwe mogelijkheden. Waterstof (H₂) is een energiedrager die je kunt opslaan en inzetten voor toepassingen waar elektriciteit tekortschiet. Ook laat waterstof zich tegen relatief lagere kosten vervoeren over grote afstanden.

Om waterstof duurzaam te produceren is hernieuwbare energie nodig van wind en zon. Deze energiebronnen leveren niet elke dag dezelfde productie, bijvoorbeeld op winterdagen als zonnepanelen weinig elektriciteit leveren. De opbrengst van de piekproductie in de zomer opslaan in batterijen voor de wintermaanden is erg kostbaar. Opslag van waterstof is voordeliger en daardoor is er altijd een voorraad. Deze bufferfunctie maakt waterstof een interessante aanvulling nu we aardgas gaan vervangen.

MISSIE EN WERKWIJZE PROVINCIE ZUID-HOLLAND

De provincie Zuid-Holland heeft als doel om de CO₂-uitstoot terug te dringen en de economie en werkgelegenheid te bevorderen. Daarom stimuleert de provincie een groene waterstof-economie. Om te beginnen door in de opstartfase projecten en onderzoeken te faciliteren. Daarnaast wil de provincie samenhang creëren door partijen te verbinden met een regionaal waterstofprogramma, zoals aangekondigd in het Nederlands Klimaatakkoord.

Vijf speerpunten van de provincie Zuid-Holland in de transitie naar een groene waterstofeconomie:

1. Zorg dragen voor goede ruimtelijke ordening voor de benodigde waterstofinfrastructuur en faciliteiten
2. Ontwikkelen van kennis en beleid rondom milieu en externe veiligheid
3. Ondersteunen van onderzoek voor de lange termijn
4. Zoeken en benutten van nationale en internationale samenwerkingsmogelijkheden
5. Investeren in toekomstige werkgelegenheid binnen de waterstofeconomie

Deze publicatie is gebaseerd op het rapport *Waterstofvisie en strategie: de rol van waterstof in de energie- en grondstoffent transitie in Zuid-Holland 2030 (-2050)*.

Potentie van groene waterstof

De internationale markt van hernieuwbare energie groeit. De kosten van wind- en zonne-energie dalen. Op termijn gaan landen met veel zonne- of windenergie hun hernieuwbare energie exporteren. Om deze groene energie te vervoeren is een geschikte energiedrager nodig. Een middel dat zich veilig, makkelijk en grootschalig laat transporteren over weg, water en door leidingen. Waterstof is een interessante optie. In Zuid-Holland zien we drie cruciale domeinen waar waterstof een sleutelrol speelt.

1. Systeemfuncties

Waterstof kan in de energie- en grondstoffentransitie cruciale systeemfuncties overnemen. Nu gebruiken we aardgas om onder andere de piekvragen naar elektriciteit en warmte op te vangen. Waterstof kan deze buffer- en balanceerfunctie duurzaam invullen. Zo blijft ons energiesysteem robuust en betrouwbaar.

2. Energiedrager

Als energiedrager kan waterstof bijdragen aan het verduurzamen van de industrie, zwaar vervoer en lange afstand transport. Sectoren die per definitie veel energie gebruiken. De provincie Zuid-Holland werkt mee aan pilots met streekbussen en binnenvaartschepen op waterstof.

3. Grondstoffentransitie

Groene waterstof is ook van belang in de grondstoffentransitie. Samen met groene en circulaire koolstof vormt groene waterstof de bouwsteen voor nieuwe productieprocessen voor (bio) synthetische materialen en brandstoffen, zoals synthetische methanol en kerosine.

‘De economie van Zuid-Holland kan door de ligging aan zee, goede (inter)nationale infrastructuur en excellente glastuinbouwsector, haar economische structuur en functies behouden, als krachtig wordt omgeschakeld naar duurzame en CO₂-neutrale energiestromen voor cruciale functies in het Haven Industrieel Complex en de eigen Zuid-Hollandse energievoorziening.’

Uit: A. van Wijk et al, Naar een groene waterstofeconomie in Zuid-Holland: Een visie voor 2030 (2019).



VERKENNINGEN IN ANDERE DOMEINEN

De Provincie Zuid-Holland concentreert zich momenteel op de inzet van waterstof voor mobiliteit en industrie. In de sectoren gebouwde omgeving en landbouw en landgebruik (glastuinbouw) is nog onduidelijk welke rol waterstof kan spelen in de transitie. Zo is de provincie betrokken bij onderzoeken naar de rol van waterstof in de gebouwde omgeving in projecten in Rozenburg, The Green Village Delft en Stad aan 't Haringvliet. Pas na 2025 evalueren we welke rol waterstof kan spelen op plekken waar duurzame alternatieven technisch, maatschappelijk en financieel niet haalbaar zijn. Voor het verduurzamen van de glastuinbouw staat het gebruik van waterstof nog in de kinderschoenen. Eerste verkenningen kunnen bij positieve resultaten mogelijk leiden tot een pilotproject.

Vraag • infrastructuur • aanbod

In de test- en opstartfase van nieuwe waterstoftoepassingen gebruiken we voorlopig grijze waterstof, geproduceerd uit aardgas. Op termijn vangt het Porthos-project (CCUS) de CO₂ af die vrijkomt bij de productie van grijze waterstof. Op weg naar groene waterstof maken we zo een tussenstap met blauwe waterstof. De keuze om op te starten met grijze waterstof lijkt misschien tegenstrijdig richting het halen van de klimaatdoelstellingen van 2030, maar dat heeft te maken met de beschikbaarheid en betaalbaarheid van blauwe en groene waterstof op dit moment.

Om nieuw terrein te ontwikkelen...

Op dit moment wordt vooral grijze waterstof geproduceerd. Het is een belangrijke grondstof voor de industrie en energiedrager voor mobiliteit. Er is geen openbare waterstofinfrastructuur en ook energiewetgeving over waterstof ontbreekt. Zodoende kunnen bedrijven en organisaties moeilijk zelfstandig een waardeketen voor productie, infrastructuur en toepassingen van waterstof ontwikkelen in de industrie, mobiliteit, elektriciteit, gebouwde omgeving, landbouw en landgebruik. Als dat zo blijft, is er geen toekomst voor duurzaam geproduceerde waterstof. Wat is er nodig om een markt voor waterstof als energiedrager en grondstof te ontwikkelen?

...grijze waterstof inzetten om vaart te maken

Die markt komt niet vanzelf. Dus door nu al te werken met grijze waterstoftoepassingen krijgt de waterstofmarkt de kans om zich verder te ontwikkelen. Bijvoorbeeld met een infrastructuur voor de levering van waterstof aan industrie en mobiliteit. Met elke stap groeit gaandeweg een open en toegankelijke infrastructuur. Pas met voldoende toepassingen (vraag) en transportmogelijkheden (uitwisseling) dalen ook de productiekosten (aanbod). Een heffing op de uitstoot van CO₂ kan deze kans vergroten. Dan krijgt de groene waterstofeconomie een kans.

GRIJS • BLAUW • GROEN

Op dit moment wordt waterstof vooral gemaakt uit aardgas: de zogenaamde *grijze waterstof*. Bij dit proces komt CO₂ vrij. De waterstof kan vervoerd worden en op een andere plaats als energiedrager worden gebruikt. Een eerste stap naar de reductie van de CO₂-uitstoot is *blauwe waterstof*. Dan is de waterstofbron nog steeds aardgas, maar wordt tot 90 procent van de CO₂-uitstoot afgevangen en onder de grond opgeslagen of nuttig gebruikt in bijvoorbeeld de glastuinbouw (CCUS). Bij *groene waterstof* wordt water met hernieuwbare energie, windenergie bijvoorbeeld, gesplitst in waterstof en zuurstof. Bij de productie van groene waterstof komt helemaal geen CO₂ meer vrij. Dat maakt groene waterstof de meest duurzame vorm.

Samenwerken aan samenhang

Hernieuwbaar opgewekte energie en groene waterstof zijn nog schaars. Zolang dat niet verandert, moeten we voor de ontwikkeling van een waterstofeconomie keuzes maken. Waar kunnen we duurzame waterstof het beste inzetten? De provincie wijst zes prioriteiten aan die nauw met elkaar samenhangen. Want de waterstofeconomie is een samenspel van drie schakels: aanbod, infrastructuur en vraag. Samen vormen deze schakels de waterstofwaardeketen. Daarom kiest de provincie Zuid-Holland voor een programmatische aanpak met partners in de regio, in Nederland en in Europa. Hierbij richten we ons op zes prioriteiten:

1. Ontwikkeling van groene waterstofproductie
2. Logistieke functie van de haven voor import en doorvoer van waterstof
3. Ontwikkeling van open toegankelijke waterstofinfrastructuur
4. Waterstof als grondstof en aanvullend als energiedrager voor de industrie
5. Waterstof als energiedrager voor mobiliteit: zwaar vervoer, lange afstanden
6. Toepassing van waterstof voor het balanceren van het energiesysteem

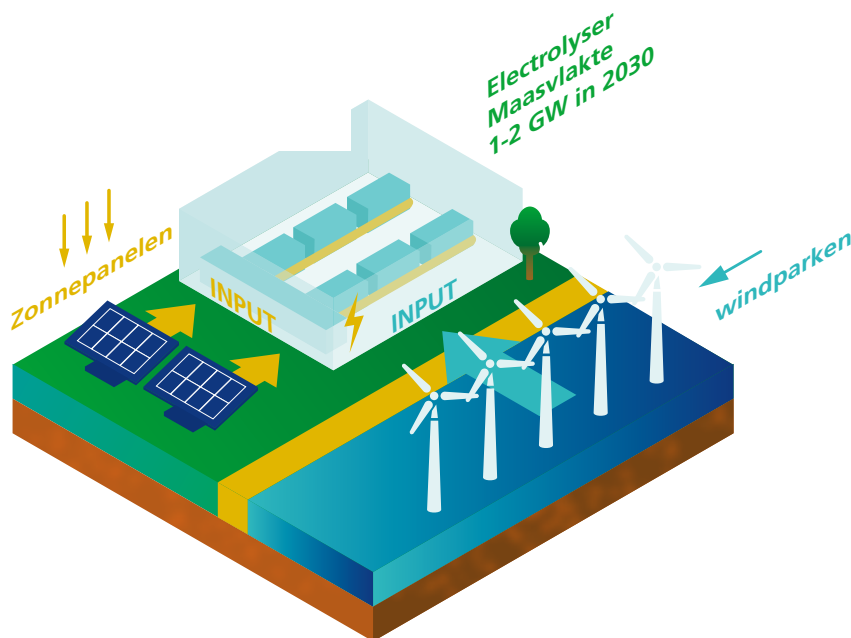
Regionale samenwerking: binnen de regio hebben we onze doelstellingen om de CO₂-uitstoot terug te dringen, werken we aan een toekomstbestendige economie en verbeteren we de luchtkwaliteit. Samen met bedrijven, overheden, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen hebben we oog voor de ruimtelijke implicaties en veiligheidsaspecten van deze nieuwe economie.

(Inter)nationale samenwerking: Zuid-Holland staat niet op zichzelf. Daarom is in de aanpak een nationaal en internationaal perspectief vereist. Er zijn allerlei verbindingen in de infrastructuur, zoals transportleidingen en vervoerstromen over corridors als de Rhine-Alpine: van Rotterdam via het Ruhrgebied naar Genua. Ook liggen er samenwerkingsmogelijkheden met andere nationale en internationale regio's, bijvoorbeeld voor schaalvergroting, cofinanciering en kennisdeling. Ten slotte zijn we ook afhankelijk van materiaal- en energiestromen vanuit het buitenland.

Aanbod

1. ONTWIKKELING VAN GROENE WATERSTOFPRODUCTIE

Elektrolysesystemen voor grootschalige productie van groene waterstof zijn volop in ontwikkeling. Uiteindelijk komen er waterstoffabrieken op Gigawatt-schaal, maar op dit moment zitten de grootste systemen rond de 1 Megawatt. Eén Gigawatt (GW) is duizend Megawatt (MW). Kortom: er is nog een lange weg te gaan om de groene waterstofproductie op te schalen. Vanwege de beperkte productieschaal kan groene waterstof nu nog niet concurreren met grijze waterstof. Daarom zet de provincie vóór 2025 eerst in op een schaalvergroting naar systemen van 100-250 MW. Dat is nodig om in 2030 systemen te ontwikkelen van 1 GW. Zodra de productie toeneemt, daalt de kostprijs van groene waterstof.



Opschalen en verbinden

Binnen de Rotterdamse haven beslissen verschillende chemieconcerns in 2022 over de realisatie van een groene waterstoffabriek. Het gaat om een fabriek van 250 MW. Bij water-

stofproductie op deze schaal komt veel warmte vrij. Daarom wil de provincie met andere belanghebbenden kijken of deze warmte kan worden uitgekoppeld naar het warmtenet dat in de regio wordt gerealiseerd. Dat geeft deze fabrieken straks de mogelijkheid om lagetemperatuurwarmte af te zetten. Een win-winsituatie voor de energietransitie.

Conceptontwikkeling

Initiatieven vanuit de industrie zelf vormen de eerste bouwstenen op weg naar een conversiepark van 1-2 GW in Zuid-Holland. Vooruitlopend op deze ontwikkeling maakte een consortium onder leiding van het Institute for Sustainable Process Technology (ISPT) een conceptontwerp van een elektrolysefabriek van 1 GW. Een serieuze oefening die helpt om te beoordelen hoe een productielocatie van dit formaat succesvol kan worden ingepast in de infrastructuur voor elektriciteit, gedemineraliseerd water, waterstof, zuurstof en warmte in het Haven Industrieel Complex Rotterdam.

WAT IS ER ALLEMAAL NODIG VOOR GROOTSCHALIG AANBOD VAN GROENE WATERSTOF?

Om deze ontwikkeling mogelijk te maken is het belangrijk om te investeren in de opschaling van hernieuwbare energie en water-elektrolyse. Want om alle waterstof schoon te produceren moet er voldoende hernieuwbare energie beschikbaar zijn. Dat kan vooral met wind- en zonneparken op zee, waarbij het vergroten van de aanlanding en omzetting naar waterstof in het Haven Industrieel Complex Rotterdam belangrijk is. Naar verwachting zal ook import van groene waterstof een belangrijke rol gaan spelen om te kunnen voldoen aan de potentiële vraag in (het achterland van) Zuid-Holland.

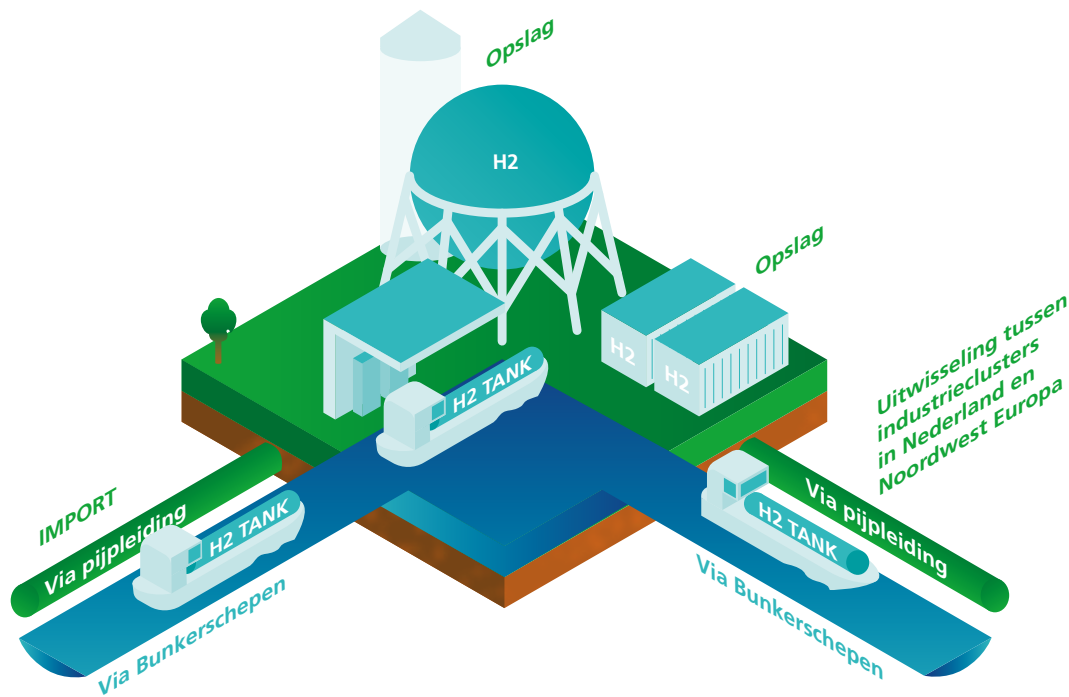
Kans voor de maakindustrie

Op dit moment bouwen grote buitenlandse bedrijven elektrolyzers. Dat is kostbaar. Het productieproces is nog volop in ontwikkeling. Opschaling van de productie is belangrijk om tot kostenreductie te komen. Kunnen deze bedrijven de toepassing van kritieke/ kostbare materialen zoals Platina en Iridium vermijden? Hoe zit het met hergebruik? Zuid-Holland beschikt over veel technologische kennis en kunde. Daarom ziet de provincie een kans voor de maakindustrie in Zuid-Holland om op een circulaire en hoogwaardige manier bij te dragen aan grootschalige productie van groene waterstof.

Aanbod

2. LOGISTIEKE FUNCTIE VAN DE HAVEN VOOR IMPORT EN DOORVOER VAN WATERSTOF

De haven van Rotterdam is één van de grootste havens van de wereld. Als logistieke hub voor energie en goederen vormt het Haven Industrieel Complex een belangrijke schakel binnen de Nederlandse en Zuid-Hollandse economie. Geïmporteerde energie en goederen vinden vanuit de haven hun weg naar Rotterdam, Zuid-Holland, de rest van Nederland en Europa. In de toekomst gelden dezelfde routes voor waterstof dat wordt geïmporteerd en doorgevoerd.



Import van energie

Een belangrijke functie van de haven van Rotterdam is de import, bewerking en doorvoer van fossiele energiebronnen als kolen, olie en aardgas. Waterstof of daarvan afgeleide producten kunnen dienen als een duurzaam alternatief voor deze fossiele producten. Want boven op onze eigen hernieuwbare energie-opwek blijft er ook in de toekomst behoefte aan geïmporteerde energie. Hoeveel energie nodig is, wordt onder meer onderzocht in het HyChain-project.

Verkenning: Green Spider

Een concreet initiatief rondom de import en doorvoer van hernieuwbare energie is Green Spider. Deze verkenning onderzoekt de haalbaarheid van waterstofimport over zee vanuit Spanje en Portugal. Plus de doorvoer naar het achterland in Duitsland. Om transport met bestaande olietankers mogelijk te maken wordt het gasvormige waterstof eerst verbonden met een vloeibare organische waterstofdrager (LOHC). Deze olieachtige vloeistof kan ook worden opgeslagen in bestaande olieterminals. De provincie Zuid-Holland kijkt samen met andere belanghebbenden hoe zij kan faciliteren en verbinden bij deze importverkenning. Ook moeten de veiligheids- en gezondheidsaspecten van deze waterstofdragers in beschouwing worden genomen.

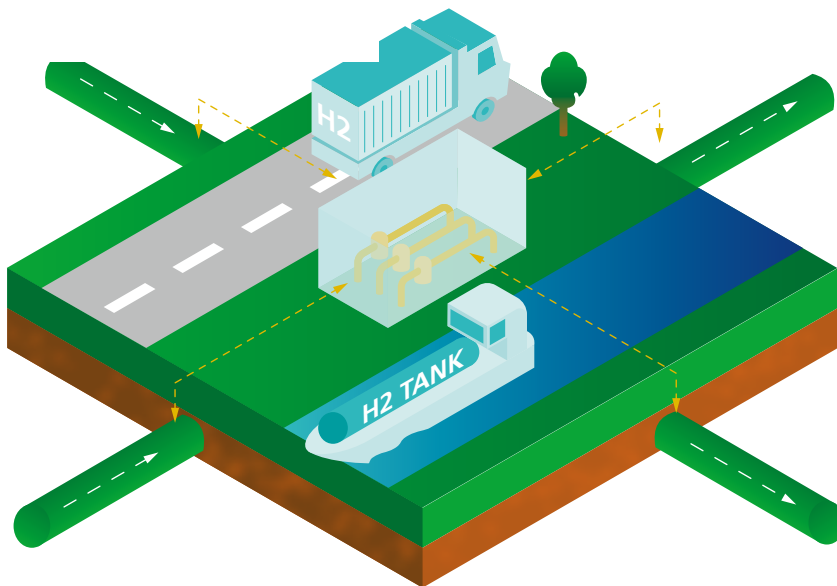
ENERGIEHAVEN VAN DE TOEKOMST

In zijn toekomstvisie voorziet Havenbedrijf Rotterdam een cruciale rol voor waterstof om de positie en betekenis van de Rotterdamse energiehaven te behouden en uit te breiden in de duurzame wereldmarkt. De provincie deelt deze visie. Samen onderstrepen we het strategisch belang om de waterstofinfrastructuur voor import en doorvoer te ontwikkelen, naast de infrastructuur voor regionale productie en gebruik van waterstof. Want de circulaire en duurzame transitie van de haven is van gemeenschappelijk belang voor de Nederlandse economie, de regionale werkgelegenheid, het klimaat en het milieu. Een magneet voor nieuwe bedrijvigheid.

Infrastructuur

3. ONTWIKKELING VAN EEN OPEN TOEGANKELIJKE WATERSTOFINFRASTRUCTUUR

Het energiesysteem van de toekomst wordt een samenspel tussen groene elektronen en groene moleculen. Dit nieuwe energiesysteem vraagt ook om een andere invulling. Niet alleen van de huidige energie-infrastructuur, maar zelfs om een nieuwe infrastructuur voor het transport, distributie en opslag van nieuwe energiedragers. Het devies: beginnen in een groeimodel met no-regret-infrastructuur en die gaandeweg opschalen tot een dekkende infrastructuur voor transport, opslag en distributie naar eindgebruikers. De provincie wil daarbij faciliteren en verbinden.



Systemfunctie van waterstof

De eigenschappen van fossiele energiebronnen zorgen ervoor dat we op elk moment op vrijwel elke plaats ter wereld energie kunnen gebruiken. Ons huidige energiesysteem is ingericht op de

grootschalige opslag en transport van fossiele energiebronnen. Zo vervullen zij een belangrijke bufferfunctie. Waterstof heeft de potentie om deze drie systeemfuncties over te nemen. Op voorwaarde dat de productie van waterstof op termijn ook volledig groen en efficiënt is én aan de vraag kan voldoen.

Opslag van waterstof: klein beginnen

Op dit moment onderzoeken experts al de mogelijkheden voor grootschalige opslag voor waterstof. Zo verkennen experts onder andere opslag in de zoutkoepels in het Groningse Zuidwending. Het North Sea Energy Program onderzoekt of lege gasvelden in de Noordzee geschikt zijn voor de opslag van waterstof. Deze opties zijn naar verwachting vanaf 2030 beschikbaar. Ook omdat tegen die tijd de waterstofvolumes pas dusdanig zijn dat zulke opslagcapaciteit nodig is. Daarom zet de provincie Zuid-Holland eerst in op lokale en regionale opslag van hernieuwbare energie en waterstof met opslagtanks en mogelijk een waterstofterminal.

Vraag en aanbod in kaart brengen

Het ontbreekt aan een openbare waterstofinfrastructuur in Zuid-Holland. De ontwikkeling van zo'n grootschalige infrastructuur is een traject voor de aankomende 5-10 jaar. Het is belangrijk om de potentiële vraag naar waterstof en het aanbod nu al in kaart te brengen. Zo maken we de behoefte aan infrastructuur voor transport, distributie en opslag zichtbaar.

Voor de uitwisseling van waterstof op korte termijn bekijken we waar de ontwikkeling van lokale en directe verbindingen tussen vraag en aanbod nodig zijn. Pas later zijn vraag en aanbod op regionaal niveau voldoende in omvang om waterstof met grote transportleidingen uit te wisselen tussen industriële clusters in Nederland en onze buurlanden.

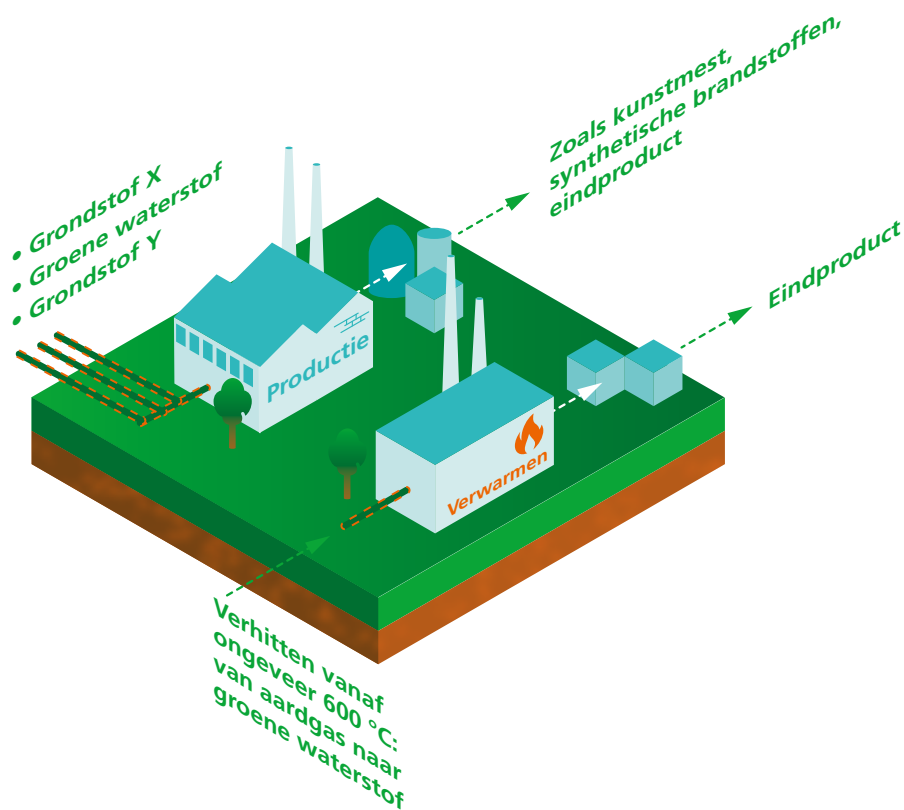
NIEUWE EN BESTAANDE GASLEIDINGEN

Omdat waterstof gasvormig is, is transport via een leidingnetwerk mogelijk. Dat kan een nieuw netwerk zijn. Maar ook bestaande gasleidingen zijn geschikt nadat koppelingen en compressoren zijn aangepast. Experts geven aan dat er voor 2030 bestaande aardgasleidingen bruikbaar kunnen zijn voor transport van 100% waterstof. Deze leidingen zijn geschikt om de industriële clusters van Nederland met elkaar te verbinden. Het initiatief Green Octopus onderzoekt of vijf industriële clusters in Nederland verbonden kunnen worden met industriële clusters in Duitsland, België en Frankrijk.

Vraag

4. WATERSTOF ALS GRONDSTOF EN AANVULLEND ALS ENERGIEDRAGER VOOR DE INDUSTRIE

Waterstof wordt tot op heden vooral ingezet als grondstof in de industrie. De petrochemie en de levensmiddelenindustrie gebruiken waterstof voornamelijk als grondstof, bijvoorbeeld voor de productie van synthetische materialen en brandstoffen. Ook wordt er kunstmest gemaakt van waterstof. Verder is waterstof een krachtige brandstof voor processen met een hoge temperatuur, oplopend vanaf 600 graden.



Van grijs naar blauw en parallel ook naar groen

Op dit moment gebruikt de industrie hoofdzakelijk grijze waterstof – tijdens de productie hiervan komt CO₂ vrij. Om de uitstootdoelstellingen voor 2030 te halen is het vereist dat waterstof-producenten deze vrijkomende CO₂ gaan afvangen en opslaan of gebruiken. Parallel start ook de productie van groene waterstof. Het eindbeeld is dat omstreeks 2050 100% groene waterstof voor handen is, zowel uit eigen productie als uit import. Deze groene waterstof is bestemd voor toepassing in Zuid-Holland en het omliggende verzorgingsgebied.

Processen met een hoge temperatuur verduurzamen

De energie voor processen met een hoge temperatuur komt nu uit fossiele energiebronnen. Met het oog op de energietransitie stimuleert de provincie Zuid-Holland de industrie om hun processen te vernieuwen en te moderniseren. Is het mogelijk om energie te besparen? Misschien kan de benodigde procestemperatuur wel dalen? Afhankelijk van het proces en de benodigde temperatuur moet vervolgens bekeken worden welke alternatieve energiedrager geschikt is. In sommige gevallen kan elektrificatie het gebruik van aardgas vervangen. Voor processen met temperaturen van circa 600 graden Celsius is de toepassing van waterstof veelbelovend.

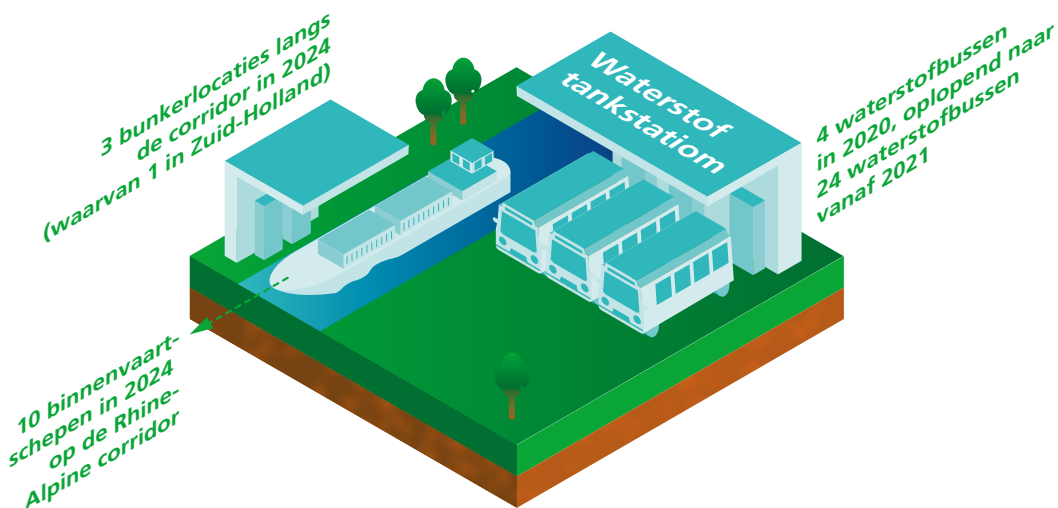
VLIEGWIEL

Toepassing van groene waterstof als energiedrager of als grondstof is voorlopig nog een duurdere oplossing dan bestaande fossiele toepassingen. Juist daarom zet dit aspect van de energietransitie niet vanzelf door. Vroegtijdig ontwikkelen en testen helpt om de schaal van deze toepassingen al rond 2030 op een veilige en verantwoorde manier te vergroten. Het vergroten van de vraag naar groene waterstof werkt als een vliegwiel. Dan wordt het aanbod versneld opgeschaald. Financiële prikkels kunnen helpen om fossiele toepassingen te ontmoedigen en duurzame waterstofalternatieven te stimuleren.

Vraag

5. WATERSTOF ALS ENERGIEDRAGER VOOR SCHONE MOBILITEIT

De provincie Zuid-Holland is een logistiek knooppunt. Dagelijks reizen inwoners van Zuid-Holland met de auto of openbaar vervoer naar hun gewenste bestemming. Een groot deel van deze voertuigen verbrandt fossiele brandstoffen. Mobiliteit draagt zo bij aan de uitstoot van broeikasgassen (met name CO₂) en stoffen die schadelijk zijn voor de gezondheid, zoals fijnstof en stikstofoxiden. Schone mobiliteit levert een belangrijke bijdrage aan de gezondheid van onze inwoners. Op dit gebied ligt een grote kans voor de duurzame waterstofeconomie van Zuid-Holland.



Kip-ei-kwestie doorbreken

Zero-emission voertuigen – batterij-elektrisch én waterstof-elektrisch – helpen om vervoersstromen te verduurzamen en emissies terug te dringen. Alleen is er bij waterstof in mobiliteit sprake van een kip-ei-kwestie: tussen vraag (voer- en vaartuigen) en aanbod (tanklocaties) van waterstof. Daarom zet de provincie Zuid-Holland in op een ketenbenadering rond streekvervoer en de binnenvaart om deze kwestie te doorbreken.

BATTERIJ VS. WATERSTOF

Schonere mobiliteit bereik je met zuinigere voer- en vaartuigen en met elektrificatie. De batterij-elektrische oplossing is logisch voor korte afstanden en voor lichter vervoer en transport. Brandstofceltechnologie in combinatie met waterstof is ideaal voor zwaar vervoer en lange afstand transport.

Kracht en lange afstand

Streekbussen op waterstof

Om de transitie naar emissieloos openbaar vervoer een impuls te geven is in februari 2019 een pilot gestart met als doel om in 2021 met twintig streekbussen op waterstof binnen de concessie Hoeksche Waard Goeree-Overflakkee (HWGO). Dit bovenop de vier waterstofbussen die al eerder werden aanbesteed op dit traject en in 2020 in Zuid-Holland de weg op gaan.

Binnenvaartschepen op waterstof

Om de bereikbaarheid van Zuid-Holland te bevorderen – onder andere door goederenvervoer over water te stimuleren – zet de provincie binnen internationale goederencorridors in op binnenvaartschepen aangedreven door waterstof. In samenwerking met Noordrijn-Westfalen is een initiatief gestart met waterstof als energiedrager voor de binnenvaart. Dit project, RH₂INE, draait om zowel het vervoer op waterstof als om de benodigde bunkerinfrastructuur.

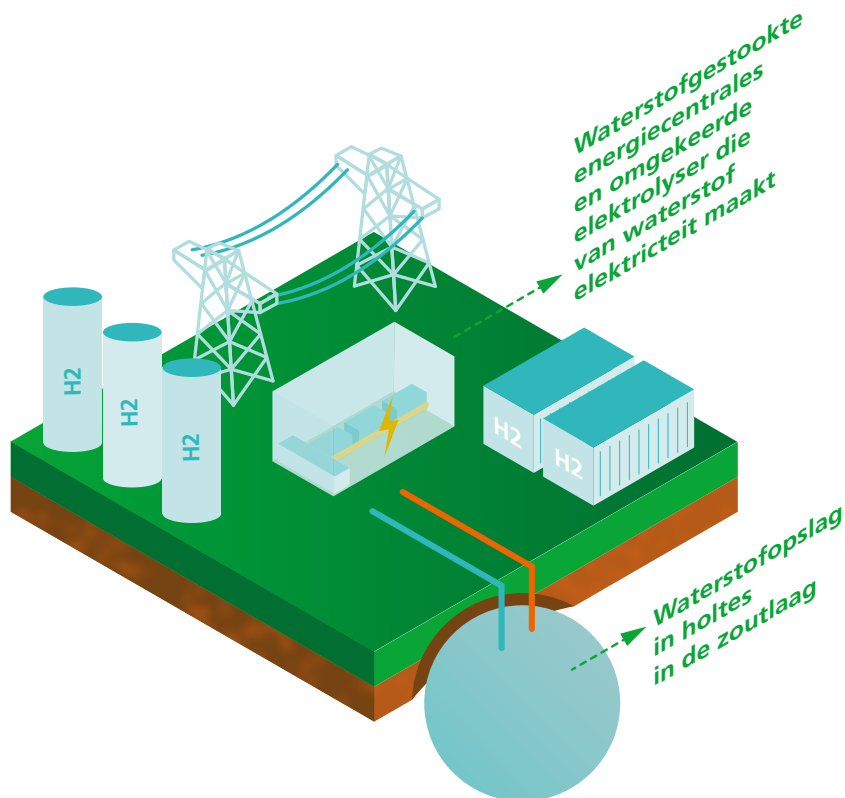
MOBILITEITSPILOTS ALS AANJAGER

Met de pilots bevordert de provincie de ontwikkeling van een dekkende waterstofinfrastructuur. In eerste instantie langs goederencorridors, infrastructuur voor streekvervoer en daar waar koppelkansen liggen voor een multimodale tankinfrastructuur voor vrachtwagens en binnenvaartschepen, bijvoorbeeld bij energiehub langs corridors.

Vraag

6. DE ROL VAN WATERSTOF IN HET ENERGIESYSTEEM: BUFFEREN EN BALANCEREN

Aardgas vervult twee belangrijke functies in ons energiesysteem: bufferen van energie en balanceren van het energiesysteem (elektriciteit en warmte). Wanneer we aardgas vervangen om de CO₂-reductie doelstellingen te behalen dan heeft dat gevolgen voor de leveringszekerheid van het energiesysteem en de betaalbaarheid van het energiesysteem. Vooral omdat de productie van hernieuwbare energie uit zon en wind onregelmatig is. Waterstof is een kandidaat om deze balanceer- en bufferfunctie over te nemen.



Het is mogelijk om waterstof grootschalig op te slaan. Is deze waterstof geproduceerd met hernieuwbare energie dan is alsnog buffering mogelijk. Ook grootschalig, ondergronds transport van waterstof is mogelijk, met de bestaande aardgasinfrastructuur en nieuw te realiseren waterstofinfrastructuur. Dankzij de conversie van elektriciteit naar waterstof kan de uitbreiding van het elektriciteitsnet beperkt blijven. Evenals de kostenstijging voor de aanleg van een waterstofinfrastructuur. Een belangrijke voorwaarde is wel dat de productie en daarmee ook het gebruik van groene waterstof in het energiesysteem betaalbaar blijft.

De systeemfuncties van waterstof

Nu is het belangrijk om inzicht te krijgen welke rol groene waterstof kan vervullen in het totale energiesysteem. Want er zijn natuurlijk ook andere duurzame energiedragers. Het is belangrijk om hierbij niet alleen te kijken naar de situatie in Zuid-Holland. Wat is de context van ons regionale energiesysteem – binnen Nederland maar ook binnen Europa? Want een deel van de energie die de regio Zuid-Holland nodig heeft, wordt geïmporteerd uit andere regio's in Europa, van energieparken op zee en uit andere werelddelen. Ook de opslag van hernieuwbare energie zal in andere delen van Nederland plaatsvinden, bijvoorbeeld in de zoutkoepels van het Groningse Zuidwending. Om duidelijkheid te krijgen is een systeemstudie van Zuid-Holland nodig naar de functie van waterstof in het toekomstige energiesysteem.

H2GO – praktijkvoorbeeld van integrale benadering

De waterstofeconomie is voor veel belanghebbenden nog onbekend terrein. De integratie van hernieuwbare elektriciteit en hernieuwbaar gas in het toekomstige energiesysteem vormt een grote uitdaging. Vooral omdat de hele waardeketen – de productie van nieuwe energiedragers, de benodigde infrastructuur en de toepassingen – zich nog moet ontwikkelen. Daarom is het belangrijk dat het aanbod, de vraag, de distributie, opslag en het transport van waterstof zich in samenhang ontwikkelt. Op het eiland Goeree-Overflakkee onderzoekt het H2GO Programma deze combinatie op lokale schaal. De projecten in deze lokale demonstratietuin leveren belangrijke inzichten en lessen op voor de provincie en het regionale niveau.

H2GO Programma

In 2017 bundelden dertig partners en projectdeelnemers hun krachten in het H2GO Programma. H2GO wil laten zien dat groene waterstof ook buiten de industrie belangrijke ontwikkelingen mogelijk maakt voor de energietransitie. Verschillende projecten verkennen de mogelijkheden van volledige CO₂-reductie van energievoorziening met elektriciteit en waterstof. Elk project vormt zo een zelfstandige bouwsteen van het complete programma. Het doel is dat elk project geleidelijk van showcase uitgroeit tot een levensvatbare business case.

Aanbod: Energie Park Oude-Tonge

Het doel van dit project is om bedrijvenpark Oostflakkee te transformeren tot Energie Park Oude-Tonge. Hier vindt de productie plaats van groene energiedragers: groen gas, waterstof en ammoniak. Deze lokale productie biedt meteen ook verduurzamingskansen voor de directe omgeving van het energiepark.

Transport, distributie en opslag: regionale waterstofronde

Nadat waterstof is geproduceerd zijn het transport, distributie en opslag ervan cruciaal. Door waterstof op te slaan, ontstaat een buffer voor de momenten waarop te weinig wind- of zonne-energie wordt opgewekt. De waterstofronde is een regionaal uitwisselingsstelsel voor het eiland Goeree-Overflakkee. Een knooppunt voor transport, distributie en opslag van groene waterstof. Onderdeel van deze verkenning is een koppeling met het lokale waterstofnetwerk met het netwerk in het Haven Industrieel Complex Rotterdam, als back-up voor de leveringszekerheid.

Vraag: inzetbaarheid van waterstof in vier verschillende domeinen

Waar helpt groene waterstof bij verduurzaming? In welke domeinen zien we kansen? In vier afzonderlijke projecten onderzoekt het H2GO Programma concreet de vraag naar en de inzetbaarheid van waterstof in mobiliteit, scheepvaart, gebouwde omgeving en landbouw.

Oproep

De provincie Zuid-Holland maakt samen met partners werk van een groene waterstof-economie. Op weg naar een duurzaam energiesysteem hebben we oog voor goede ruimtelijke ordening, milieu en de veiligheid. Wij vinden het belangrijk dat in de toekomst iedereen kan meedoen. Heeft u ideeën of plannen voor de productie, de vraag, distributie, opslag of het transport van groene waterstof? Neem dan contact op met één de adviseurs uit het provinciale Kernteam Waterstof.

Colofon

Dit is een uitgave van de provincie Zuid-Holland
April 2020

Provincie Zuid-Holland
Postbus 90602
2509 LP Den Haag
www.zuid-holland.nl

Auteurs
Kernteam Waterstof

Redactie
Pascal Viskil

Hoofdreductie
Joey ten Cate, Wouter Groenen en Astrid Vlaminkx,
provincie Zuid-Holland

Vormgeving en productie
Vakteam Grafimedia,
provincie Zuid-Holland

200200501





200200501