Position paper koolstofarme waterstof – versie Q1 2026

Koolstofarme waterstof[1] vormt een belangrijk puzzelstuk in de transitie naar een duurzame energiemarkt. In Nederland is sprake van toenemende politieke erkenning van de waarde van koolstofarme waterstof; in het nieuwe coalitieakkoord wordt bijvoorbeeld expliciet benoemd dat koolstofarme waterstof (onder voorwaarden) een rol kan spelen in het opschalen van Nederlandse waterstofketens.

De waterstofsector wil deze kansen voor verduurzaming en nieuwe economische ontwikkeling graag pakken, maar de concrete stappen in beleid die nodig zijn om deze potentie te benutten blijven de laatste jaren echter uit. Dit heeft tot gevolg dat veelbelovende projecten (nog) niet gerealiseerd kunnen worden of zelfs zijn stopgezet. In dit position paper beschrijft NLHydrogen welke stappen door het Rijk en de Europese Commissie gezet moeten worden om koolstofarme waterstof de plek te laten innemen die het verdient binnen de energietransitie.

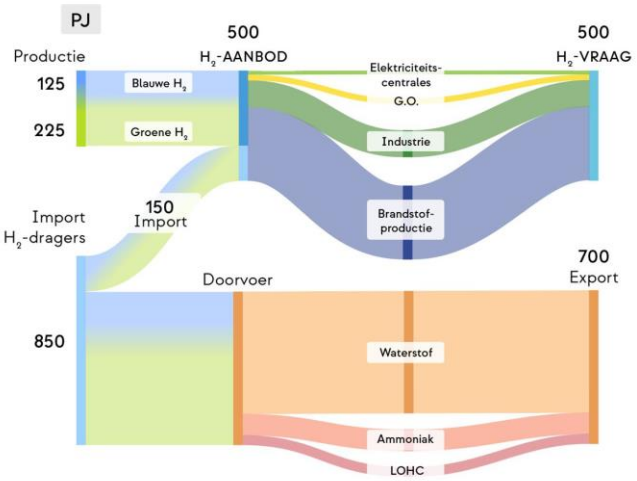
Waarom inzetten op koolstofarme waterstof?

Door geopolitieke ontwikkelingen is de afgelopen jaren meermaals gebleken dat de noodzaak van strategische autonomie groot is. In de energietransitie moeten daarom geen technologieën uitgesloten worden. Dit geldt ook voor koolstofarme waterstof: een schone en betrouwbare brandstof en grondstof die een bijdrage aan die strategische autonomie kan geven.

De systeemstudie van NLHydrogen laat zien hoe koolstofarme waterstof tussen nu en 2050 een belangrijke rol heeft te spelen in het energiesysteem van Nederland. Op basis van scenario's van PBL en Netbeheer Nederland is de verwachting dat in 2050 ongeveer 125 petajoule aan koolstofarme waterstof wordt geproduceerd in Nederland (figuur 1).

[1] Koolstofarme waterstof is waterstof die aantoonbaar voor 70% emissiereductie zorgt ten opzichte van het fossiele alternatief. In de Nederlandse context zijn productie vanuit aardgas of industriële restgassen het belangrijkste - ook wel bekend als blauwe waterstof. Productie uit elektrolyse met behulp van hernieuwbare of nucleaire energie worden in dit position paper buiten beschouwing gelaten; hier worden de volgende drie productiemethodes behandeld:

- Nieuwe productie koolstofarme waterstof uit aardgas met CCS. Moderne koolstofarme waterstofproductie-installaties met Auto-Thermal Reforming (ATR) kunnen vrijwel alle koolstof uit de feedstock afvangen. Dit resulteert in een drastische vermindering van broeikasgasemissies ten opzichte van grijze waterstof en aardgas.
- Koolstofarme waterstof uit restgassen; deze bijproducten uit het industriële proces zijn van groot belang voor het leveren van industriële proceswarmte Een andere nuttige toepassing is er over het algemeen niet. Bij die opwek komt de CO_2 uit de restgassen in de atmosfeer terecht. Door de restgassen om te zetten in koolstofarme waterstof kan een groot deel van deze CO2-uitstoot afgevangen worden.
- CCS bij bestaande productiecapaciteit (SMR) van grijze waterstof uit aardgas. Om deze te verduurzamen is met name goed CCS-beleid noodzakelijk.



Figuur 1: sankey-diagram van de het verwachte waterstofsysteem in Nederland in 2050, uit de systeemstudie van CE Delft in opdracht van NLHydrogen

Ook op de korte termijn is koolstofarme waterstof belangrijk; het kan op relatief korte termijn zorgen voor een grote emissiereductie die niet op andere manieren gerealiseerd kan worden. Inzet van koolstofarme waterstof kan bovendien helpen om waterstofketens op gang te brengen en zodoende waterstof- en CCS-infrastructuur goed te benutten en transportkosten beheersbaar te houden.

Koolstofarme waterstof heeft een hoge kosteneffectiviteit, waardoor het interessant is om de energietransitie voor bedrijven én voor overheden betaalbaar te houden. Het is op dit moment wezenlijk goedkoper dan groene waterstof[2], en afhankelijk van de toepassing concurrerend qua *abatement cost* en subsidie-intensiteit met directe elektrificatieroutes[3]. Desalniettemin vraagt investeren in de ontwikkeling van deze verduurzamingsroute om privaat en publiek geld.

Tenslotte is koolstofarme waterstof (net als groene waterstof) complementair aan directe elektrificatie, omdat door technologische beperkingen, netcongestie en hoge investeringskosten in het elektriciteitsnet het niet mogelijk of wenselijk is om alle energievraag in de industrie met elektriciteit op te lossen. Bij decarbonisatie van industriële restgassen is koolstofarme waterstof zelfs de enige reële optie voor verduurzaming. Door op clusterniveau waardeketens voor koolstofarme waterstof te ontwerpen en te kijken naar de integrale kosten en baten van brandstof, infrastructuur en toepassingstechnologie kan de juiste niche voor koolstofarme waterstof worden gevonden ten opzichte van andere verduurzamingsroutes.

[2] "Waterstof: kostprijs, import, beleid." Rapport CE Delft in opdracht van VOTOB, 2025.
[3] "Advies basisbedragen SDE++ 2026" PBL, 2026

Marktfalen

Ondanks de duidelijke meerwaarde van koolstofarme waterstof komen de waardeketens toch niet vanzelf van de grond. Verschillende initiatieven van onze leden op dit vlak zijn vertraagd, uitgesteld of afgeblazen. Dit heeft de volgende oorzaken:

Gebrek aan stabiel en concreet beleidsraamwerk

Onduidelijkheid rond lange-termijnbeleid maakt investeringen moeilijk financierbaar. Bedrijven – zowel producenten als afnemers - hebben behoefte aan zekerheid over draagvlak voor koolstofarme waterstof, en moeten die zekerheid vervolgens vertaald zien in een duidelijke strategische richting van de overheid, met doelen voor productie en inzet van koolstofarme waterstof. Hier is in het koolstofarme waterstofdossier de laatste jaren niet aan voldaan; bijvoorbeeld met het ingetrokken beleid omtrent onder meer ondersteuning van inzet van waterstof in gascentrales en de veranderende plannen rondom ondersteuning van nieuwe koolstofarme waterstofproductie via de SDE++.

Obstakels rond blending en RFNBO-verplichtingen

Europese regels voor inzet van RFNBO-waterstof (groene waterstof) in de industrie beperken de mengmogelijkheden met andere waterstofvormen, op dit moment wordt vervangen van aardgas door koolstofarme waterstof hiermee moeilijker gemaakt. Dit remt de schaalbaarheid van koolstofarme-waterstofinzet en vertraagt investeringen waarvan Nederland afhankelijk is

Prijskloof ten opzichte van aardgas

Koolstofarme waterstof kan onder andere als vervanger van aardgas dienen, maar zonder langjarig, ondersteunend beleid blijft de prijskloof tussen koolstofarme waterstof en fossiele alternatieven te groot. Deze kwestie geldt zowel voor productie van koolstofarme waterstof uit aardgas als vanuit restgassen.

CCS

Voor productie van koolstofarme waterstof uit aardgas of restgassen is voldoende opslagcapaciteit in CCS-projecten nodig. Er zijn positieve bewegingen op dit vlak, zoals de risicodragende rol die de Rijksoverheid pakt in CCS-project Aramis of de mogelijkheid om SDE++-subsidie in te zetten voor CCS in buitenlandse projecten. Deze pro-actieve inzet van het Rijk moet doorgezet worden bij enkele andere knelpunten om tot investeringsbeslissingen in CCS-projecten (en daarmee in koolstofarme-waterstofprojecten) te kunnen leiden.

Benodigd beleid

Koolstofarme waterstof kan aardgas vervangen in de industrie en in de elektriciteitssector. Deze bron kan – complementair aan groene en geïmporteerde waterstof – een belangrijke rol spelen in verduurzaming en behoud van verdienvermogen. Om dit te bereiken moeten wel waardeketens voor koolstofarme waterstof ontworpen worden, waarin productie, infrastructuur en vraag in samenhang worden ontwikkeld en worden ondersteund door beleid.

Vraag

In dat kader verdient met name de afname van koolstofarme waterstof aandacht. Om de vraag los te krijgen doen we de volgende aanbevelingen:

- Stel een doel voor nieuwe inzet van koolstofarme waterstof in 2035. In met name de onderstaande sectoren kan koolstofarme waterstof bij uitstek een oplossing bieden voor verduurzamingsopgaven.
    - Gebruik koolstofarme waterstof om aardgas te vervangen als feedstock en als bron voor proceswarmte in de industrie, specifiek voor hoge-temperatuurtoepassingen waarvoor elektrificatie technologisch niet haalbaar is of waarvoor geen infrastructuur beschikbaar is (bijvoorbeeld vanwege netcongestie). Gecombineerde inzet in zowel grote industrieclusters als bij cluster 6-bedrijven, zoals de keramiek- en glassector, moet voor een voldoende grote markt kunnen zorgen om FIDs in productieinstallaties te faciliteren.
    - Door restgassen uit de industrie om te zetten in koolstofarme waterstof kunnen CO2-emissies door gebruik van die gassen te worden voorkomen.
    - Jaag Europese vraagcreatie aan voor duurzame industriële producten die met koolstofarme waterstof geproduceerd worden. Creëer een gelijk speelveld via Europese bijmeng- of verkoopverplichtingen en harmonisatie binnen de EU.
    - Zet koolstofarme waterstof in als vervanging van (een deel van het) aardgas in elektriciteitscentrales om CO2 vrij regelbaar vermogen te realiseren. Dergelijk vermogen wordt met de opmars van duurzaam opgewekte elektriciteit steeds belangrijker: het fungeert als een *back up* als duurzame bronnen (zoals wind en zon) ten opzichte van de vraag onvoldoende elektriciteit produceren. Gasgestookte centrales kunnen deze back up rol prima vervullen: zij kunnen snel opschalen in productie en in een keer veel en flexibel elektriciteit produceren.

      Om CO2 vrij regelbaar vermogen via gasgestookte centrales te realiseren moeten de volgende drie zaken geregeld worden:
        - Gasgestookte centrales moeten een aansluiting krijgen op de waterstofbackbone die door HyNetwork wordt ontwikkeld. Dit moet vastgelegd worden in het uitrolpan van HyNetwork en het NPE.
        - Om ingezet te worden op de elektriciteitsmarkt moet een centrale die CO2-vrij regelbaar vermogen levert voldoende hoog in de ‘merit order’ eindigen. Blauwe waterstof helpt daarbij, omdat het kostentechnisch goedkoper is dan groene waterstof. Tegelijkertijd zijn beiden duurder dan aardgas en zal een centrale ook steeds minder draaiuren hebben als de duurzame opwek toeneemt. Daarom is ook een OPEX subsidie-instrument (met bijbehorend budget) nodig.
        - Als een gasgestookte centrale elektriciteit gaat produceren, wordt in korte tijd veel waterstof verbrand. Het is daarom nodig dat er afdoende opslagcapaciteit bestaat. In discussies over de ontwikkeling van opslag

moet meer aandacht zijn voor opslagbehoefte voor CO2 vrij regelbaar vermogen.

- Zorg dat nieuwe inzet van koolstofarme waterstof niet gehinderd wordt door de afnamedoelen voor RFNBO-waterstof. Dit vereist wijzigingen in hoe de Europese RED3 op nationaal niveau geïmplementeerd wordt. De bedrijfsverplichting voor afname van RFNBO-waterstof is ingesteld om bedrijven met een grote bestaande afname van grijze waterstof als *launching customer* te laten dienen voor nieuwe groene waterstof. Een ongepland bijeffect van deze regel is echter dat bedrijven die hun bestaande aardgasconsumptie willen vervangen door koolstofarme waterstof ook RFNBO-waterstof moeten afnemen. Dit werpt een forse drempel op voor een in potentie kansrijke verduurzamingsroute.

Sluiten van de prijskloof:

- De kosten van koolstofarme waterstof moeten concurrerend worden met aardgas. In de hierboven omschreven nieuwe markten (industriële aardgasgebruikers, gasgestookte elektriciteitsproductie) moet geconcurreerd worden met de gasprijs i.p.v. de waterstofprijs.
- Instrumenten zoals de SDE++-regeling moeten worden ingezet om deze prijskloof ten opzichte van aardgas te overbruggen. Concurrentie tussen koolstofarme waterstof en aardgas moet mogelijk worden gemaakt. Op dit moment bestaat nog geen subsidieinstrument dat de prijskloof van koolstofarme waterstof ten opzichte van aardgas weet te sluiten. Dit instrument moet er wel komen, zowel voor de productie van koolstofarme waterstof uit aardgas als vanuit industriële restgassen. Voor die laatste categorie lijken zaken in de eerstvolgende SDE++-openstelling goed geregeld te zijn, maar voor nieuwe productie uit aardgas is nog geen passende categorie beschikbaar.
- Zorg voor aparte categorieën voor inzet van koolstofarme waterstof als grondstof in de industrie, voor levering van proceswarmte en voor elektriciteitsproductie. Dit kan zorgen voor de benodigde ondersteuning van de ontwikkeling van deze varianten, en ervoor zorgen dat je per toepassing een passende prijskloof en subsidie kan bepalen. Randvoorwaarde is dan wel dat het mogelijk is om varianten te combineren voor deze verschillende eindtoepassingen binnen één project.
- Om de afweging te maken of koolstofarme-waterstofproductie de moeite van publieke ondersteuning waard is kunnen de volgende criteria als kaders worden gebruikt:
    - Het is kosteneffectief qua *abatement costs* ten opzichte van andere verduurzamingsroutes. Hier kan door middel van een tendersystematiek of een cap voor subsidieintensiteit op gestuurd worden.
    - Het concurreert niet met andere verduurzamingsroutes. Hier kan ook via de tendersystematiek voor gezorgd worden/
    - Het voldoet aan de kaders van de Europese Delegated Act Low Carbon Fuels, en vertegenwoordigt dus een besparing van 70% CO2-emissie ten opzichte van het fossiele alternatief.

Carbon capture & storage

- Borg dat de SDE++-subsidie goed aansluit bij de verwachte werkelijke kosten van transport en opslag van CO2. Op dit moment is het nog zo dat de SDE++-subsidiebedragen worden gebaseerd op verouderde kosteninschattingen, mede omdat er vaak een periode van meerdere jaren zit tussen de aanvraag van de subsidie en het moment dat transport en opslagcontracten worden afgesloten. Door de subsidiebedragen "forward looking" vast te stellen wordt een buffer voor tegenvallers ingebouwd. Overrendementen worden voorkomen middels de verplichte milieusteunkadertoets.
- Maak de risico's van de gehele CCS-waardeketen beheersbaar. Bij bouwvertragingen, technische storingen of onverwachte uitval in de transport- of opslagketen kan CO2 tijdelijk niet worden opgeslagen, wat leidt tot onbedoelde emissies. Initiatiefnemers dragen in de huidige situatie het risico voor de gehele keten: zij ontvangen bij uitval geen SDE++-subsidie, moeten EU-ETS-rechten betalen voor de uitstoot, en de vaste ('ship-or-pay') kosten voor CCS-diensten lopen onverminderd door. Deze gestapelde kosten zijn onverzekerbaar. Zet daarom op Europees niveau in op de creatie van een 'CCS Risk Allowance Reserve' (met gratis ETS-rechten vanuit de Market Stability Reserve) of voor tijdelijke EU-ETS-vrijstellingen voor onvermijdelijke, accidentele emissies bij 'first-of-a-kind' CCS projecten. Als alternaief kan een compensatiefonds worden ingericht, bij voorkeur op EU-niveau, om gebruikers te beschermen tegen ketenverstoringen.