

Visie Energie-Nederland op de ontwikkeling van waterstof

Kernboodschappen

Waterstof grote rol voor energievoorziening zonder CO₂-uitstoot

Een energievoorziening in 2050 zonder CO₂-uitstoot vraagt om drastische veranderingen. Niet alleen elektriciteit moet zonder CO₂ worden opgewekt, maar dat geldt ook voor alle andere onderdelen van het energiesysteem. Waterstof kan als schone energiedrager hier een grote rol vervullen. Met name in de industrie en goederentransport liggen hier op termijn grote mogelijkheden. Ook in de gebouwde omgeving ontstaan er kansen op termijn. In de elektriciteitsvoorziening kan waterstof straks een rol spelen als flexibele bron, die het mogelijk maakt om grote aandelen wind en zon betrouwbaar in het systeem in te passen.

Nu aan de slag met een programmatische aanpak

In het Klimaatakkoord zijn afspraken gemaakt die er voor moeten zorgen dat de ontwikkeling van schone waterstof in Nederland van de grond komt. Energie-Nederland vindt dat de uitvoering hiervan snel van start moet en hiervoor een gedegen programmatische aanpak op tafel komt. Dat programma moet zich gefaseerd richten op voorbereiden, opschalen en grootschalig toepassen van waterstof. Daarbij is het niet alleen nodig dat er een goede inhoudelijke programmering komt, maar ook het bijbehorende uitvoeringsoverleg voor een succesvolle samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven en onderzoekswereld.

Marktontwikkeling van vraag en aanbod cruciaal

Om de grote rol van waterstof op termijn tot zijn recht te laten komen is een goed functionerende en liquide markt nodig. Die markt zal grote gelijkenis vertonen met de huidige gasmarkt en over landsgrenzen heen werken. Die marktinrichting moet nu opgebouwd: nieuw aanbod moet van de grond komen en vraag georganiseerd. Daarvoor ligt een hoofdtaak bij de overheid. Het gaat namelijk om de manier waarop stimulering van waterstof vorm krijgt, de maatvoering waarmee instrumenten worden ingezet en hoe dit uitpakt voor de marktkansen van reductie-opties die mogelijk met waterstof concurreren. Energie-Nederland bepleit een gefaseerde aanpak die geleidelijk toegroeit naar het eindbeeld van een internationale vraaggestuurde markt in de komende 10 – 15 jaar. Deze aanpak start met aanbodstimulering en verschuift in de tijd naar vraagstimulering. Vanwege het eindperspectief van een markt die over grenzen heen werkt zijn nationale aanbod- en stimuleringsmaatregelen tijdelijk en eindig van karakter. De inzet is om toe te werken naar een volwassen, internationaal opererende markt waar Europese instrumenten hun werk doen.

Start nu de ontwikkeling met aanbodsubsidies

Om de eerste waterstofprojecten van de grond te krijgen zijn aanbodsubsidies het meest effectief. Daarbij is het van belang om bij de opzet van die subsidies vooral oog te hebben dat er voldoende initiatieven van de grond komen in Nederland. Starten met voldoende projecten is immers nodig voor het opdoen van leerervaringen. Die ervaring biedt ook de basis voor verdere opschaling van technologie en kostenreductie. Wanneer er bij de opstart te veel oog zou zijn voor kosteneffectiviteit of techniek-neutrale aanpak, dan ontstaat het risico dat de ontwikkeling van waterstof te laat of onvoldoende op gang komt, terwijl deze optie wel op termijn cruciaal is in een CO₂-vrij energiesysteem.

Verschuif bij verdere opschaling naar vraagstimulering

Bij verdere opschaling en het realiseren van nieuwe, grootschaligere elektrolyseprojecten (orde: 100 MW – 1 GW) wordt het belangrijk om ook de vraagkant van de markt goed te ontwikkelen. Het is dan zaak om gericht de vraag te gaan stimuleren in sectoren waar waterstof een rol van betekenis moet krijgen, zoals in de industrie en mobiliteit. Inzetten op vraagstimulering kan in deze fase effectiever en efficiënter zijn om de ontwikkeling van waterstof van de grond te krijgen dan alleen het instrument van aanbodstimulering te hanteren. Het ligt daarom



voor de hand om ook hier in Nederland enkele stappen mee te zetten ter voorbereiding op een meer internationale markt. Daarvoor zijn verschillende instrumenten op nationale schaal denkbaar. Bij de inzet van instrumenten is het in deze opschalingsfase belangrijk om kosteneffectiviteit en techniekneutraliteit goed mee te nemen, zodat betaalbaarheid en gelijk speelveld met andere oplossingen worden gewaarborgd.

Vergroot duurzame stroomproductie bij groei in elektrolysecapaciteit

Bij een groeiende elektrolysecapaciteit voor waterstofproductie wordt het belangrijk om ook de productie van duurzame elektriciteit te vergroten. Voor de korte termijn stelt Energie-Nederland voor dat in de SDE++ als vereiste wordt opgenomen dat met garanties van oorsprong wordt aangetoond dat de gebruikte elektriciteit duurzaam is opgewekt. Eventueel kan aanvullend geregeld worden dat de stroom afkomstig moet zijn van projecten in Nederland waarvoor een langer lopend contract (PPA) is afgesloten. Dat kan een stimulans bieden voor meer hernieuwbare projecten in Nederland. Daarbij is het wenselijk dat het maximum aantal van 2.000 subsidiabele uren wordt verhoogd. Voor de lange termijn is het essentieel om de afspraak uit het Klimaatakkoord uit te voeren dat bij extra stroomvraag door elektrificatie of waterstofproductie het doel van 84 TWh voor hernieuwbare elektriciteit in 2030 wordt verhoogd. Een goede uitvoering van die afspraak biedt de beste waarborg dat groei in elektrolysecapaciteit met zekerheid tot CO₂-reductie in de hele keten leidt.

Concrete acties

Energie-Nederland vindt de volgende acties noodzakelijk om productie en gebruik van waterstof verder te ontwikkelen in Nederland:

- Versterk de CO₂-prijsprikkel via onder andere aanscherpen van het EU-ETS en verder beprijzen van energie buiten het ETS zodat CO₂-vrije waterstof competitiever wordt qua prijs
- Hanteer in Nederland een gefaseerde aanpak voor de stimulering van waterstof: start nu de ontwikkeling met aanbodsubsidies en zorg met vraagstimulering voor verdere opschaling
- Stimuleer en ontwikkel het aanbod van groene en blauwe waterstof via innovatie-gelden en voor grootschalige toepassingen via de verbrede SDE++ waarbij opties in concurrentie meedingen op basis van kosteneffectiviteit
- Zorg dat beschikbare middelen voor aanbodstimulering in overeenstemming zijn met ambities en de benodigde opschaling
- Bereid nu instrumenten voor om de vraag naar waterstof te stimuleren, waaronder onderzoek naar de mogelijkheid en vorm van een bijmengverplichting
- Benut de nationale implementatie van de Hernieuwbare Energie Richtlijn (RED II) om de vraag naar waterstof in de transportsector te stimuleren via de jaarverplichting voor brandstofleveranciers (HBE's/BKE's)
- Vergroot de vraag naar CO₂-vrije waterstof op plaatsen waar dat CO₂ kan reduceren en waarbij een marktgebaseerde aanpak wordt toegepast
- Maak CO₂-afvang en -opslag mogelijk voor huidige en nieuwe waterstofproductie
- Vergroot het aanbod van hernieuwbare elektriciteit bovenop de afspraken uit het Klimaatakkoord om straks te kunnen voorzien in de extra vraag naar elektriciteit en te waarborgen dat over de hele keten CO₂-reductie wordt geboekt
- Zorg dat er een eenduidige (Europese) certificering van waterstof tot stand komt
- Zet de eerste stappen voor het inrichten en geschikt maken van een infrastructuur
- Hanteer een stapsgewijze aanpak in wet- en regelgeving een passende marktordening voor waterstof te regelen die aansluit bij de ontwikkeling van vraag en aanbod. Hanteer een adaptief groeimodel en geen 'big bang' die alles regelt
- Voor de eerstkomende jaren is er nog geen apart wettelijk kader nodig. Wel is het nodig om vast te leggen dat er géén taak is voor netbeheerders bij het produceren of opslaan van waterstof. Of en zo ja welke ruimte er is voor netwerkbedrijven moet nader bekeken worden.

Visie Energie-Nederland op de ontwikkeling van waterstof

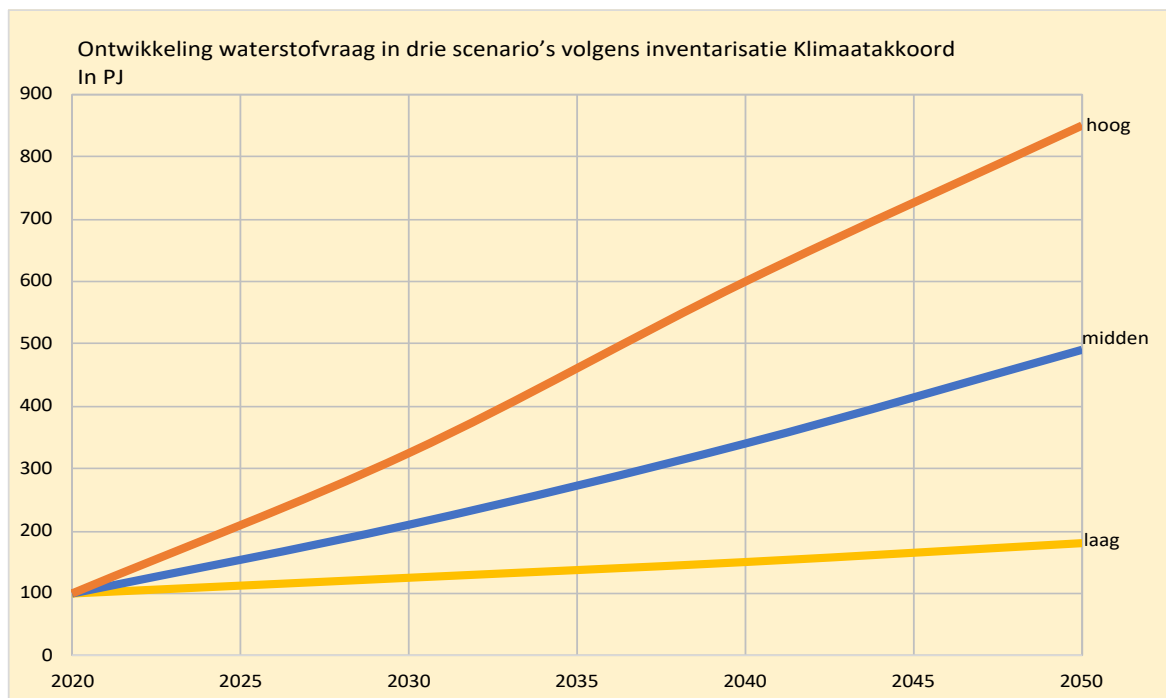
Toekomstbeeld voor rol waterstof in transitie op lange termijn

Om ernstige klimaatverandering tegen te gaan is een forse reductie van CO₂ nodig. Rond 2050 zou er dan geen netto-uitstoot van CO₂ meer mogen zijn. Dat betekent ingrijpende veranderingen in onze energievoorziening. Niet alleen elektriciteit moet zonder CO₂ worden opgewekt, maar ook alle andere onderdelen van het energiesysteem moeten op andere leest worden geschoeid. Verdergaande elektrificatie kan hierbij helpen, maar er zijn grenzen aan wat hiermee kan en elektrificatie is ook niet overal mogelijk of kosteneffectief toepasbaar. Elektriciteit voorziet nu in circa 20% van de totale energievraag; de overige 80% van de energievraag gaat grotendeels naar het voorzien in mobiliteit en verwarming van gebouwen en industrieprocessen. Op grond van vele studies is de verwachting dat het aandeel van elektriciteit in de energievraag door elektrificatie fors zal toenemen richting 2050: verdubbelen of zelfs meer. Een aanzienlijk deel van de energievoorziening is rond 2050 dus aangewezen op nieuwe, CO₂-vrije energiedragers.

Waterstof is een schone energiedrager en vormt daarmee één van de opties (naast bijvoorbeeld elektrificatie of duurzame warmte) die kan bijdragen aan vergaande CO₂-reductie. Met name in de industrie ligt er een grote rol voor waterstof om te voorzien in warmte op hoge temperaturen. In de industrie wordt nu al op behoorlijke schaal waterstof gebruikt als grond- of hulpstof, waarbij de waterstof uit aardgas wordt gemaakt. Overstappen op een CO₂-vrij alternatief levert reductie op. Naast de industrie is waterstof ook geschikt om de gebouwde omgeving te voorzien van duurzame warmte. Waterstof kan mogelijk op termijn, al dan niet in hybride toepassing, een vergelijkbaar potentieel bereiken als all-electric en warmtenetwerken. Ook in transport (met name bij goederenvervoer) kan waterstof een belangrijke oplossing worden. Verder ontstaan er in de elektriciteitsvoorziening mogelijkheden. Bij een zeer groot aandeel duurzame elektriciteit afkomstig van wind en zon ontstaat namelijk de noodzaak om perioden te overbruggen waarbij voor langere tijd er een mismatch is tussen het aanbod van duurzame elektriciteit en de vraag naar elektriciteit. Naast andere vormen van CO₂-vrije, regelbare elektriciteitsproductie kan het gebruik van waterstof in regelbare centrales hier een belangrijke oplossing bieden. Voor een succesvolle toepassing van waterstof is het de uitdaging om systemen en sectoren aan elkaar te verbinden.

Er ligt een groeiende rol in het verschiet voor de toepassing van waterstof in de toekomst. Een verkenning naar vraag en aanbod van waterstof die voor het Klimaatakkoord¹ is uitgevoerd laat een toenemend belang zien, dat met name op de lange termijn vanaf 2030 zichtbaar wordt. Waar precies in het energiesysteem en hoe groot die rol voor waterstof is zal gaandeweg de transitie duidelijk worden. Dat zal mede afhangen van prijsontwikkelingen, kostenreducties van opties en het kostenplaatje van de verschillende oplossingen en hun alternatieven. In het geval van groene waterstof vormt de beschikbaarheid van voldoende CO₂-vrije elektriciteit een belangrijk aandachtspunt. Bij blauwe waterstof zijn draagvlak en de mogelijkheid om CO₂ te kunnen opslaan van belang. Sterk uiteenlopende scenario's (die ontwikkeld zijn in verkenningen voor het Klimaatakkoord) maken inzichtelijk welke onzekerheid er is over de precieze omvang van waterstof voor onze energievoorziening. In de lage variant dekt waterstof circa 10% van de Nederlandse energievraag op termijn, terwijl dit in de hoge variant richting de 40% gaat.

¹ Deze verkenning is uitgevoerd door Gasunie, Energie-Nederland, VEMW, Stedin, TenneT en Netbeheer Nederland



Ontwikkeling van de waterstofvraag in Nederland volgens drie scenario's tot 2050. De totale waterstofvraag is een optelsom van de vraag in de industrie voor gebruik als feedstock en om processen te verwarmen en van vraag bij mobiliteit, gebouwde omgeving en elektriciteitsproductie²

CO₂-neutrale waterstof zal voorlopig in ieder geval een mix zijn van 'groen' en 'blauw'³. De verdeling tussen beide kleuren zal afhangen van hun beider kostenontwikkeling, regelgeving, de ruimte die er is voor CO₂-opslag bij blauwe waterstof en de beschikbaarheid van de benodigde elektriciteit uit zon, wind of andere CO₂-vrije bronnen bij de groene route. Ook de ontwikkeling van import kan een belangrijke rol gaan spelen.

Een bijkomend voordeel dat waterstof in de transitie kan hebben is dat de bestaande gasinfrastructuur (deels) benut kan blijven. Dat kan onnodige kosten voorkomen en aantrekkelijk zijn als deze route goedkoper is dan de kosten van alternatieve oplossingen. Naast kosten zijn ruimtelijke inpasbaarheid en tempo waarin de elektriciteitsinfrastructuur versterkt kan worden factoren die meewegen. Ook kan het een oplossing bieden voor dilemma's in de regulering van nettarieven als door de transitie het gebruik van aardgas sterk daalt. Benutting van waterstof kan verder een uitkomst bieden als het om praktische of economische redenen niet mogelijk of wenselijk blijkt om in bepaalde situaties het hoogspanningsnet uit te breiden. Verder kan gebruik van waterstof in bestaande elektriciteitscentrales en industriële installaties helpen om de investeringen in deze assets beter te benutten gedurende de transitie.

² De inventarisatie voor het Klimaatakkoord is uitgevoerd door Gasunie, Energie-Nederland, VEMW, Stedin, TenneT en Netbeheer Nederland

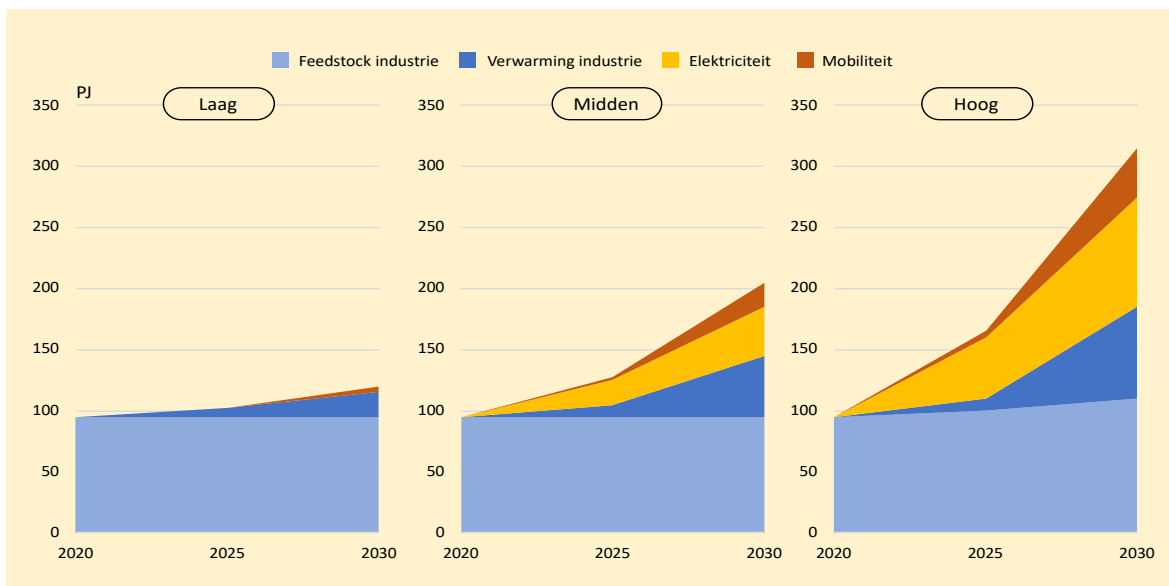
³ Blauwe waterstof verwijst naar waterstof die wordt gemaakt uit aardgas in een productieproces waarvan de CO₂ wordt afgevangen en opgeslagen.
Groene waterstof verwijst naar waterstof die wordt gemaakt door water in een productieproces te ontleden met elektriciteit en waarbij de gebruikte elektriciteit afkomstig is van duurzame bronnen (zoals wind en zon).

Om een plek voor waterstof in de toekomst voor te bereiden is het nodig dat overheid en markt samen voorbereidende stappen zetten. Met die voorbereidende stappen kunnen partijen ervaring opdoen en wordt het mogelijk om ook voor waterstof een leercurve in te zetten zodat kosten kunnen dalen.

Wat verwachten we tot 2030

Om te zorgen dat waterstof een rol van betekenis krijgt voor het realiseren van CO₂-reductie is het nodig dat de komende jaren belangrijke bouwstenen op hun plek komen te liggen. Daarbij gaat bijvoorbeeld het om het op orde krijgen van wet- en regelgeving, het adequaat stimuleren van initiatieven, organiseren van infrastructuur en vergroten van het aanbod van duurzame elektriciteit. Deze bouwstenen moeten het fundament leggen om de ambities uit het Klimaatakkoord voor het bereiken van CO₂-reductie via waterstof te realiseren.

Verkenningen van vraag en aanbod naar waterstof die voor het Klimaatakkoord zijn uitgevoerd geven een wisselend beeld voor 2030. Het zou kunnen dat er dan nog steeds maar een bescheiden groei is bovenop het al jarenlang bestaande gebruik in de industrie. Rond 2030 is echter ook een rol mogelijk die al behoorlijk substantieel van omvang is.



De mogelijke ontwikkeling van de vraag naar waterstof in Nederland tot 2030 in verschillende sectoren volgens drie scenario's. Deze verkenning van de vraag naar waterstof is uitgevoerd in het kader van het Klimaatakkoord

In de aanloop naar 2030 kan blauwe waterstof sneller tot ontwikkeling komen en meer volume behalen dan groene waterstof. Dat heeft naast de vooralsnog beperkte beschikbaarheid van hernieuwbare elektriciteit sterk te maken met de kosten: volgens huidige schattingen heeft 'blauw' een (fors) kleinere onrendabele top dan 'groen'. Rond of na 2030 zou het omslagpunt kunnen vallen en zou groene waterstof mogelijk goedkoper kunnen worden.

Blauwe waterstofproductie is veelal grootschalig (> 500 MW) en gecentraliseerd van aard. Dat komt door de benodigde omvang van SMR- en ATR-technologieën en de installaties die nodig zijn om CO₂ af te vangen. Om deze grootschalige productie en vraag te koppelen is een bijpassende infrastructuur nodig.

De aanzet voor groene waterstof zal initieel starten met relatief kleinschaligere projecten (tot circa 100 MW). Richting 2030 kan vervolgens de stap gezet worden naar meer grootschalige projecten met een GW-schaal. Plannen voor zowel de eerste stappen als de verdere opschaling zijn volop in ontwikkeling in Nederland. Ook Nederlandse energiebedrijven zijn hierin sterk vertegenwoordigd. Het ligt daarbij voor de hand dat die ontwikkeling begint op locaties waar vraag naar waterstof is (industrie, gebouwde omgeving, tankstations, etc) of waar er synergie is met bestaande installaties (bijvoorbeeld in combinatie met een windpark).

Zowel voor 'blauwe' als 'groene' waterstof is een waaier aan initiatieven in Nederland in voorbereiding. Daarom zijn er goede kansen dat met de juiste condities de ontwikkeling van waterstof in Nederland een start kan maken.

Wanneer is waterstof groen en hoe is dat te waarborgen?

Waterstofproductie met elektrolyse kan in bijvoorbeeld de industrie zorgen voor een afname van de CO₂-uitstoot omdat het gebruik van aardgas en de daarmee gepaard gaande CO₂-uitstoot wordt vervangen. Deze waterstofproductie zorgt tegelijkertijd voor een hogere elektriciteitsvraag. Wanneer deze extra elektriciteitsvraag niet CO₂-vrij wordt geproduceerd kan dit in de energiesector leiden tot een hogere CO₂-uitstoot. Deze stijging kan de reductie in de industrie overstijgen. Wanneer waterstofproductie op een adequate manier gekoppeld kan worden met (meer) duurzame opwek dan is daarmee CO₂-reductie over de hele keten te waarborgen en is er geen of nauwelijks risico op een toename van de CO₂-uitstoot over de keten.

Voor de korte termijn is het van belang om waterstof en elektrificatie allereerst van de grond te krijgen. Harde eisen aan een koppeling van deze projecten aan extra duurzame of CO₂-vrije opwekcapaciteit kan dan eerder belemmerend dan stimulerend werken. In deze fase zal het risico op een toename van de CO₂-uitstoot over de hele keten ook beperkt zijn. Wanneer de uitrol van waterstof en elektrificatie op grotere schaal plaats gaat vinden, dan neemt het risico op een toename van de CO₂-uitstoot over de hele keten wel toe. Om dat risico dan te voorkomen wordt het van belang om meer zekerheid te hebben dat de extra elektriciteitsvraag voor waterstofproductie of elektrificatie afkomstig is van duurzame of CO₂-vrije opwekking. In bijlage 2 staat een overzicht van denkbare opties voor het koppelen van waterstofproductie en duurzame opwekcapaciteit.

Oplossing voor de korte termijn

Energie-Nederland stelt voor dat in de SDE++ (en andere regelingen) als vereiste wordt opgenomen dat met garanties van oorsprong wordt aangetoond dat de gebruikte elektriciteit duurzaam is opgewekt. Ook een directe, fysieke koppeling tussen een elektrolyser en een duurzame opwekinstallatie moet als optie binnen SDE++ (of andere regelingen) mogelijk zijn. Het vereiste van garanties van oorsprong voor de SDE++ zou aangevuld kunnen worden met een bepaling dat deze afkomstig dienen te zijn van een project in Nederland waarvoor een langer lopend contract (PPA) is afgesloten. Dat kan een stimulans bieden voor meer hernieuwbare projecten in Nederland. Daarbij is het wenselijk dat het maximum aantal van 2.000 subsidiabele uren wordt verhoogd. Een groeiend aandeel zon en wind biedt ook ruimte om dat aantal uren de komende jaren op te hogen. Pas boven de circa 6.000 uur ontstaan reële risico's dat ook gedraaid wordt op uren met nauwelijks zon of wind. Feitelijk zullen ook dan risico's beperkt zijn, omdat op die momenten de elektriciteitsprijs hoog zal zijn en de inzet van een elektrolyser niet lonend is (de subsidie mag deze hogere prijzen dan ook niet afdekken).

Waarborg op de lange termijn

Het risico dat grootschalige waterstofproductie straks niet leidt tot CO₂-reductie over de hele keten hangt in sterke mate af van de uitvoering van de afspraken in het Klimaatakkoord. In principe is afgesproken dat het doel

van 84 TWh voor hernieuwbare elektriciteit in 2030 verhoogd wordt als er extra elektriciteitsvraag ontstaat door elektrificatie of waterstofproductie. Een goede uitvoering van die afspraak biedt de beste waarborg dat groei in elektrolysecapaciteit met zekerheid tot CO₂-reductie in de hele keten leidt. Dat zou het ook mogelijk maken om in de subsidieverlening soepel te blijven om gaan met een koppeling tussen waterstofproductie en meer duurzame opwekcapaciteit. Hier ligt dus een belangrijke taak voor het Klimaatakkoord.

Wat is nodig om waterstof tot 2030 van de grond te tillen

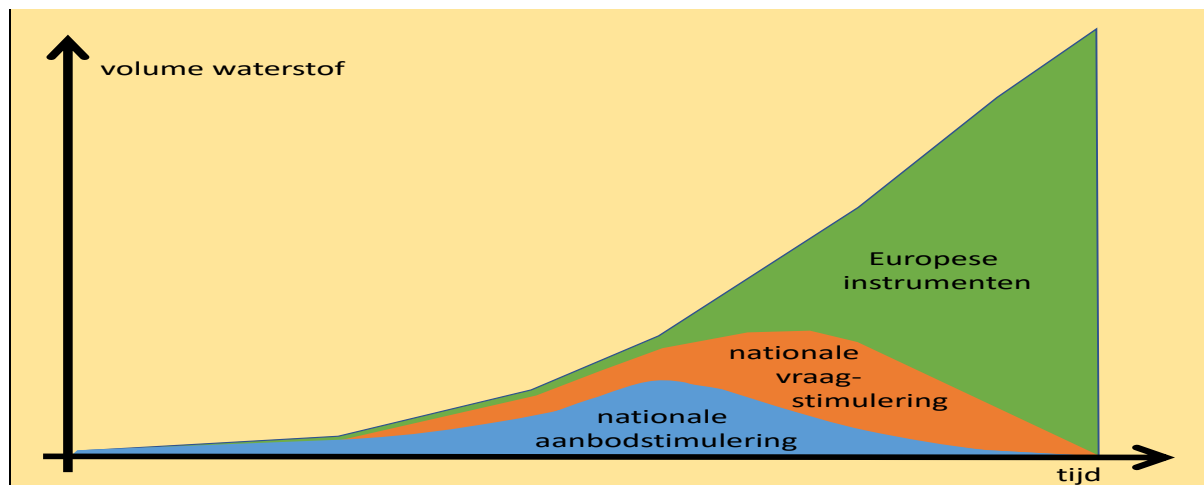
In het Klimaatakkoord zijn de eerste afspraken gemaakt die er voor moeten zorgen dat de ontwikkeling van blauwe en groene waterstof in Nederland van de grond komt. De bedoeling is om met een programmatische aanpak die ontwikkeling gefaseerd op gang te brengen. Dat vraagt om een samenhangend pakket van acties en afspraken. Een belangrijk aandachtspunt hierbij zit in de organisatie van dit programma. Wat nodig is, is een actieve samenwerking tussen overheid, industrie, energiesector en onderzoekswereld als onderdeel van het Klimaatakkoord. Een cruciaal element daarbij is hoe vraag en aanbod worden ontwikkeld en gestimuleerd. De stimuleringsroute die Energie-Nederland voorstaat bestaat uit een wisselende combinatie van aanbod- en vraagstimuleringsmaatregelen, waarbij in eerste instantie het zwaartepunt ligt bij aanbodstimulering en in de loop van de tijd steeds meer verschuift naar vraagstimulering. Die aanpak wordt nader toegelicht in onderstaande tekstbox.

Het is nu zaak om snel uitvoering te geven aan de afspraken uit het Klimaatakkoord rond waterstof en er voor te zorgen dat op korte termijn een gedegen programmatische aanpak hiervoor op tafel komt. Daarbij is het niet alleen nodig dat er een goede inhoudelijke programmering komt, maar ook het bijbehorende uitvoeringsoverleg en een succesvolle samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven en onderzoekswereld.

De markt voor waterstof ontwikkelen en op gang krijgen

Om de grote rol van waterstof op termijn tot zijn recht te laten komen is een goed functionerende en liquide markt nodig. Die markt zal grote gelijkenis vertonen met de huidige gasmarkt en werken over landsgrenzen heen. Die marktinrichting zal geleidelijk opgebouwd moeten worden. Nieuw aanbod moet van de grond komen en ook zal er vraag nodig zijn. Voor die ontwikkeling ligt er een hoofdtaak bij de overheid. Het gaat namelijk om de manier waarop stimulering van waterstof vorm krijgt, de maatvoering waarmee instrumenten worden ingezet en hoe dit uitpakt voor de marktkansen van reductie-opties die mogelijk met waterstof concurreren. Energie-Nederland bepleit een gefaseerde aanpak om geleidelijk naar het eindbeeld van een internationale vraaggestuurde markt toe te groeien in pakweg de komende 10 – 15 jaar.

De stimuleringsroute die Energie-Nederland voorstelt bestaat uit een aantal verschillende fasen, waarbij sprake is van een wisselende combinatie van aanbod- en vraagstimuleringsmaatregelen. In eerste instantie ligt het zwaartepunt bij aanbodstimulering. In de loop van de tijd verschuift dit naar vraagstimulering. Parallel hieraan dienen een aantal bestaande (regulatorische) belemmeringen worden weggenomen. Vanwege het eindperspectief van een markt die over grenzen heen werkt zijn nationale aanbod- en stimuleringsmaatregelen tijdelijk en eindig van karakter. De inzet is om toe te werken naar een volwassen, internationaal opererende markt waar Europese instrumenten hun werk doen. Schetsmatig ziet de gefaseerde stimuleringsroute die wij voorstellen er globaal als volgt uit (in bijlage 1 staat een overzicht van denkbare instrumenten om in te zetten als maatregel om aanbod of vraag te bevorderen):



Start de ontwikkeling met aanbodstimulering

Om de eerste waterstofprojecten van de grond te krijgen zijn gerichte aanbodsubsidies het meest effectief. Daarbij is het van belang om bij de opzet van die subsidies vooral oog te hebben dat er voldoende initiatieven van de grond komen in Nederland. Starten met voldoende projecten is immers nodig voor het opdoen van leerervaringen. Die ervaring biedt ook de basis voor verdere opschaling van technologie en kostenreductie. Wanneer er te veel oog zou zijn voor kosteneffectiviteit of techniek-neutrale aanpak, dan ontstaat het risico dat de ontwikkeling van waterstof te laat of onvoldoende op gang komt, terwijl deze optie wel op termijn cruciaal is in een CO₂-vrij energiesysteem.

Naast het stimuleren van aanbod dient tegelijkertijd direct het reguleringskader ontwikkeld te worden voor het lange termijn perspectief op de vraagzijde van de markt. Die combinatie is vanaf het begin al relevant om het lange termijn investeringsperspectief stevig neer te zetten voor ontwikkelaars, bouwers, afnemers en netbedrijven. Om te zorgen dat het Europees instrumentarium rond 2030 zijn werk kan gaan doen is het zaak dat in Europa forse stappen worden gezet in het versterken van het ETS en het aanscherpen van het percentage waarmee het ETS-plafond jaarlijks daalt. Die aanpak zorgt er voor dat op termijn er een echt betekenisvolle CO₂-prijs gaat ontstaan die zal leiden tot vraag naar waterstof en het aanbod van waterstof competitief kan maken.

Om de vraag naar waterstof in transport te stimuleren is het zaak om de Nederlandse invoering van de Hernieuwbare Energie Richtlijn (RED II) te benutten om de vraag naar waterstof in de transportsector te stimuleren. Dat kan door waterstof een plek te geven om te voldoen aan de jaarverplichting voor brandstofleveranciers.

Verschuif bij verdere opschaling naar vraagstimulering

Met aanbodstimulering worden niet alleen de eerste projecten op gang gebracht worden, maar ook een verdere opschaling en het realiseren van nieuwe, grootschaligere elektrolyseprojecten (orde: 100 MW – 1 GW). Dan wordt het belangrijk om ook de vraagkant van de markt goed te ontwikkelen. Het is dan zaak om gericht de vraag te gaan stimuleren in sectoren waar waterstof een rol van betekenis moet krijgen, zoals in de industrie en mobiliteit. Inzetten op vraagstimulering kan in deze fase effectiever en efficiënter zijn om de ontwikkeling van waterstof van de grond te krijgen dan alleen het instrument van aanbodstimulering hanteren. Het ligt daarom voor de hand om ook hier in Nederland enkele stappen mee te zetten ter voorbereiding op een meer internationale markt. Daarvoor zijn verschillende instrumenten op nationale schaal denkbaar.



Een instrument dat specifiek wordt genoemd is het instellen van een bijmengverplichting. Die optie verdient nadere uitwerking en onderzoek. Daarbij is op twee punten in elk geval bijzondere aandacht van belang. Allereerst is het zaak om oog te hebben op wat haalbaar is vanuit technisch en veiligheidsoogpunt aan het percentage dat bijgemengd zou kunnen worden. Een tweede aandachtspunt heeft betrekking op mogelijk kwaliteitsverlies door bijmengen en daarmee een potentieel verlies aan financiële waarde. Onderzoek naar een virtuele in plaats van een fysieke verplichting kan duidelijk maken of deze aandachtspunten oplosbaar zijn. Verder is het voor een adequaat ontwerp van een bijmengverplichting van belang goed te kijken naar marktaspecten, financiële en juridische implicaties voor zowel producenten, leveranciers als consumenten.

Voor grootschalige uitrol inzetten op Europese instrumenten en een internationale markt

Over pakweg 10 jaar zal de markt voorbij het ontwikkelstadium zijn en wordt grensoverschrijdend. Aan aanbodkant vindt dan verdere uitbouw van blauwe waterstof en de grootschalige uitrol van hernieuwbare waterstofproductie via elektrolyse plaats. Aan de vraagkant ontstaat grootschalig behoefte aan vervanging van aardgas door waterstof. Hernieuwbare waterstof kan dan vooral zijn weg vinden in mobiliteit en gebouwde omgeving en ook zal in toenemende mate in industrie en elektriciteitssector de behoefte toenemen. Gebruik van blauwe waterstof is er vooral in industrie en energiesector.

De markt ontwikkelt zich naar analogie van de bestaande gasmarkt, is internationaal verbonden en werkt over grenzen heen. Instituties, toezichthouders en marktregels staan op hun plek. Het beleid en regelgeving voor waterstof wordt vanwege het internationale karakter van de markt in toenemende mate Europees gedreven en nationale oplossingen verdwijnen. Nationale maatregelen voor aanbod- en vraagstimulering worden afgebouwd en er komen geen nieuwe nationale maatregelen. Een versterkt en optimaal functionerend ETS zorgt in toenemende mate voor adequate CO₂-beprijzing en drijft daarmee vraag naar waterstof in industrie en energiesector. In niet-ETS-sectoren zou EU-regulering een soortgelijke rol moeten vervullen voor transport en gebouwde omgeving.

Wanneer over naar een volgende fase en een ander instrument

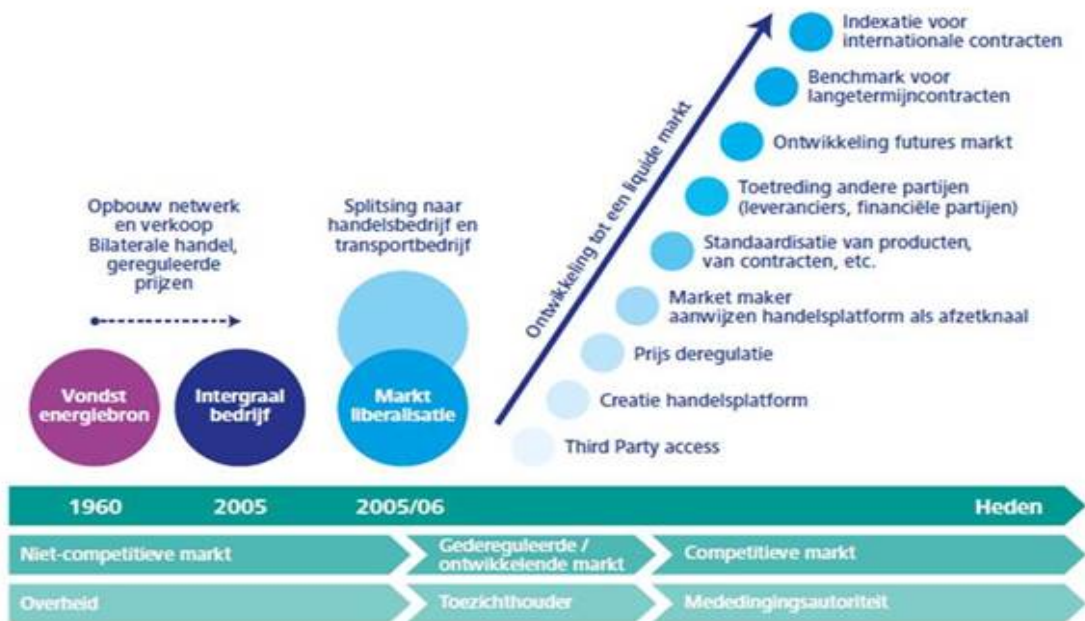
De geleidelijke verschuiving in de inzet van stimuleringsmaatregelen is in zekere zin gekoppeld aan het opstarten, opschalen en grootschalig uitrollen van groene waterstofproductie. Het is verleidelijk om voor het beleid daar concrete mijlpalen of jaren aan te verbinden. Energie-Nederland kiest daar uiteindelijk niet voor. De timing van de verschillende fases is namelijk niet exact aan te geven of te voorspellen. Het is verstandiger om de overstap naar een volgende fase en ander instrumentarium af te laten hangen van de snelheid waarmee met name groene waterstof zich ontwikkelt. Wanneer opschaling en kostenreductie zeer voorspoedig verlopen zijn snellere stappen mogelijk. Wanneer dat juist tegenvalt, kan daarmee ook rekening gehouden worden. Verder kan zo rekening gehouden worden met bijvoorbeeld het meer of minder succesvol zijn van andere opties voor CO₂-reductie. Een meer dynamische aanpak biedt de overheid meer mogelijkheden voor maatvoering.

Naast vraag en aanbod ook een handelsplaats ontwikkelen

Naast het stimuleren van vraag en aanbod is het zaak om ook een marktplaats op te bouwen. Een markt omvat namelijk niet alleen het geheel van vraag en aanbod, maar heeft ook handelsplaats nodig. Een volwassen markt gaat gepaard de vorming van een handelsplaats die voldoende liquide wordt zodat marktwerking kan plaatsvinden. Voor het ontwikkelen van een dergelijke markt voor waterstof kan van de aardgasmarkt geleerd worden. Onderstaande figuur geeft weer hoe de huidige, internationaal opererende en liquide markt voor aardgas tot stand is gekomen. Het toont dat ontwikkeling van de markt tijd vergt nadat vraag, aanbod en infrastructuur waren ontwikkeld. Om een 'echte' markt voor waterstof te creëren zijn soortgelijke stappen nodig: eerst nationaal en vervolgens internationaal.



Ontwikkeling van de markt voor aardgas.



Bekijk steeds of financiële middelen en instrumenten in overeenstemming zijn met ambitie

Voor waterstof is een stevige ambitie opgenomen in het Klimaatakkoord. Om deze waar te maken is naast een private bijdrage ook passende publieke financiering nodig. Dat geldt zeker in de fase waarin er nog sprake is van een onrendabele top voor projecten. Die onrendabele top moet dan weggenomen worden via aanbod- of vraagstimulering. Daarbij is het belangrijk dat middelen en instrumenten helpen om ambities waar te maken.

Voor de ontwikkeling van waterstof juicht Energie-Nederland het toe dat het kabinet de stap zet om het gat tussen de DEI+ en de SDE++ te vullen met een nieuw 'tusseninstrument'. Die stap kan helpen bij de benodigde schaalvergroting voor waterstofproductie met elektrolyse. De kanttekening die wij hierbij wel maken is dat de vooralsnog beschikbare middelen (€ 35 miljoen) beperkt zijn en weinig perspectief bieden voor een opschaling naar circa 100 MW. Daarmee is het de vraag of dit voldoende opstap biedt naar de beoogde schaalvergroting tot 3-4 GW die in het Klimaatakkoord is opgenomen voor 2030.

Die budgetvraag is ook aan de orde bij de middelen voor de SDE++. Deze is nu begrensd op € 3,2 miljard per jaar, waarvan maximaal € 550 mln beschikbaar is voor CO₂-reductieprojecten in de industrie waaronder ook projecten voor 'blauwe' en 'groene' waterstof zouden vallen. Energie-Nederland ziet de verbreding van de SDE++ naar projecten voor CO₂-reductie als een belangrijke stap die kan bijdragen aan het realiseren van afspraken uit het Klimaatakkoord. Daarbij is het dan wel zaak dat de beschikbare middelen in overeenstemming zijn met de ambities en de beoogde afspraken voor realisatie. Dit heeft niet alleen betrekking op waterstof, maar treft een breder pakket aan opties die van belang zijn voor het uitvoeren van het Klimaatakkoord. Ambities, afspraken en middelen lijken nu nog niet in balans te zijn.

Naar ons idee zijn in elk geval de volgende acties noodzakelijk om productie en gebruik van waterstof verder te ontwikkelen in Nederland:

- Hanteer een gefaseerde aanpak voor de stimulering van waterstof: start nu de ontwikkeling met aanbodsubsidies en zorg met vraagstimulering voor verdere opschaling
- Bekijk daarbij steeds of financiële middelen en instrumenten in overeenstemming zijn met ambitie
- Voer een certificatiesysteem in dat eenduidig het groene of blauwe karakter aangeeft en waarborgt
- Zorg voor kostenreductie bij de productie van waterstof
- Zorg dat de infrastructuur wordt ingericht en geschikt maken
- Organiseer een (nieuwe) marktordening.

Acties gericht op vergroten van vraag naar waterstof op plaatsen waar dat CO₂ kan reduceren

- Versterken van de CO₂-prijssprinkel via onder andere het aanscherpen van het EU-ETS en het verder beprijsen buiten het ETS (bijvoorbeeld via het verschuiven van energiebelasting of accijnzen tussen energiedragers)
- Voorbereiden van instrumenten om de vraag naar waterstof te stimuleren, waaronder onderzoek naar de mogelijkheid en vorm van een bijmengverplichting
- Benutten van de nationale implementatie van de herziene Hernieuwbare Energie Richtlijn (RED II) om de vraag naar waterstof in de transportsector te stimuleren via de jaarverplichting voor brandstofleveranciers (HBE's/BKE's)
- Stimuleren van (demo)projecten waarbij waterstof wordt gebruikt in bestaande installaties zoals gasturbines of industriële verwarmingsprocessen
- Stimuleren van grootschalige ombouw van bestaande installaties naar installaties die waterstof-ready zijn
- Pilotprojecten aanwijzen en stimuleren voor gebruik van waterstof als alternatief voor aardgas in de gebouwde omgeving.

Acties gericht op vergroten van het aanbod van groene en blauwe waterstof

- Stimuleren dat veelbelovende projecten van de grond komen via innovatieregelingen en bijpassende exploitatiesubsidies
- Implementatie van grootschalige projecten voor groene en blauwe waterstof mogelijk maken door het bieden van subsidie van de onrendabele top via aparte categorieën in de verbrede SDE++ en waarbij projecten in concurrentie meedingen op basis van kosteneffectiviteit
- Zorgen dat beschikbare middelen voor aanbodstimulering in overeenstemming is met ambities en de benodigde opschaling
- Mogelijk maken van CO₂-afvang en -opslag voor huidige en nieuwe waterstofproductie
- Wegnemen van regulatorische beperkingen die voortkomen uit het Verdrag van Londen voor de CO₂-keten zodat vervoer per schip en grensoverschrijdend transport mogelijk worden
- Stimuleren dat innovatie bij elektrolyse zich richt op kostenverlaging, zodat investeringskosten dalen en het omzettingsrendement verbetert
- Vergroten van het aanbod van hernieuwbare elektriciteit uit wind en zon
- Ontwikkelen van een koppeling tussen elektrolyse- en (nieuwe) duurzame opwekcapaciteit om te waarborgen dat de opgewekte waterstof daadwerkelijk groen is
- Tot stand brengen van een eenduidige (Europese) certificering van waterstof
- Internationale samenwerking verder ontwikkelen

Acties gericht op het inrichten en geschikt maken van infrastructuur voor waterstof

- Gasunie en TenneT verkennen samen met marktpartijen de behoefte aan infrastructuur voor gas, elektriciteit, waterstof en CO2 om de energietransitie optimaal te kunnen faciliteren. De verkenning moet aangeven wat belangrijke elementen zijn om tot systeemintegratie te komen, wat dit betekent voor besluitvorming en welke tijdspaden daarbij van toepassing zijn
- Op termijn aanwijzen van een netbeheerder verantwoordelijk voor het transporteren van waterstof

Acties gericht op organiseren van een (nieuwe) marktordening voor waterstof

- Met een stapsgewijze aanpak van wet- en regelgeving komen tot een passende marktordening voor waterstof die aansluit bij de ontwikkeling van vraag en aanbod. Dus geen 'big bang' die alles regelt, maar een adaptief groeimodel hanteren
- Voor de eerstkomende jaren is er nog geen apart wettelijk kader voor waterstof nodig (zoals dat wel geldt voor elektriciteit, gas en warmte). Met de bestaande regels kunnen de eerste stappen voor de ontwikkeling van waterstof gezet worden. Wel is het nodig om vast te leggen dat er géén taak is voor netbeheerders bij het produceren of opslaan van waterstof. Duidelijkheid over een leidende rol voor marktpartijen is namelijk van belang. Of en zo ja welke ruimte er is voor netwerkbedrijven moet nader bekeken worden.
- Afspraken maken over verschillende kwaliteitstandaarden van waterstof, bijvoorbeeld voor feedstock, verbrandingstoepassingen en brandstofcellen

Wat gaan energiebedrijven doen voor de ontwikkeling van waterstof

Energiebedrijven investeren in de ontwikkeling van blauwe en groene waterstof. De investeringen zijn erop gericht om de komende jaren een aantal installaties in Nederland van de grond te krijgen. Die realisatie wordt nu voorbereid met onderzoek en verkenningen naar de haalbaarheid van deze projecten. Veelal gebeurt deze voorbereiding in samenwerking met partners. Behalve in Nederland zijn energiebedrijven ook in andere landen actief met waterstof. Die kennis en ervaring kan ten goede komen aan de ontwikkeling in Nederland. Onderstaand kaartje geeft een beeld van de inspanningen die nu lopen met betrokkenheid van energiebedrijven.



1 Hydrogen2Market

Het H2M project verkent de mogelijkheden van circa 1000 MW waterstofproductie in de Eemshaven waarmee vanaf 2025 2 Mton CO₂ uitstoot vermeden kan worden en waarbij de Magnumcentrale de eerste grote afnemer zal zijn. De blauwe waterstof, geproduceerd uit aardgas met afvang en opslag van de CO₂, zal hier dienen als een schone back-up brandstof voor flexibele CO₂-vrije elektriciteitsproductie op de momenten dat er sprake is van onvoldoende zon en wind. Het project kan vanwege z'n schaal gezien worden als belangrijke bouwsteen in de ontwikkeling van een schone waterstofwaardeketen, waarin het aanbod uiteindelijk volledig uit groene waterstof zal moeten bestaan. H2M is een partnerschap tussen Vattenfall, Gasunie en Equinor.

2 Engie en Gasunie

Engie werkt aan het realiseren van een groen waterstofproject in Eemshaven. De ambitie is om in een eerste fase 100 MW te bouwen en deze fabriek stapsgewijs uit te breiden met 750 MW in de tweede fase en richting eind 2030 met nog eens 1 GW. Engie werkt dit plan uit in samenspraak met Gasunie.

3 Haalbaarheidsonderzoek grootschalige productie groene waterstof

RWE en innogy gaan samen [onderzoeken](#) hoe haalbaar de grootschalige productie van groene waterstof in Groningen is. De bedrijven willen een fabriek met een capaciteit van maximaal 100 megawatt bouwen op het terrein van de Eemshavencentrale van RWE. Dit ligt dichtbij windpark Westereems van innogy, dat de groene stroom gaat leveren. Op deze manier zou met windenergie op een kosteneffectieve manier aanzienlijke volumes groene waterstof kunnen worden geproduceerd. De eerste resultaten van het haalbaarheidsonderzoek worden in het najaar verwacht.

4 Hydrogreen

GasTerra is partner in een groen waterstof project om in de gemeente Hoogeveen 80 woningen te realiseren die volledig op waterstof functioneren. Doel van dit [project](#) is om een (techno-economische) blauwdruk en bijbehorende technologie op te leveren om de warmtevoorziening van deze woningen, op basis van een waterstof CV-ketel, voor 100% op waterstof (H₂) te laten functioneren. Deze blauwdruk en technologie moeten vertaalbaar zijn naar bestaande woonwijken in de rest van Nederland. De bouwactiviteiten moeten begin 2020 van start gaan.

5 H-Vision

15 partijen, waaronder onze leden BP, Engie, Equinor, GasTerra en Uniper, doen gezamenlijk [onderzoek](#) naar een grote blauwe waterstofplant op de Maasvlakte ten behoeve van hoge temperatuur warmte in de industrie en

elektriciteitsproductie. Het projectteam onderzoekt de technische, economische en financiële haalbaarheid voor een dergelijke fabriek. De presentatie van de resultaten was op 2 juli 2019.

6

Energy Island Goeree-Overflakkee

Eneco gaat deelnemen aan de proeftuin Energy Island Goeree-Overflakkee. Daar heeft de Regiegroep van het convenant Groene Waterstof economie Zuid Holland verleden week mee ingestemd. Het programma bestaat uit 6 deel projecten. Het programma loopt tot 2030 en heeft tot doel Goeree-Overflakkee in 2030 volledig op waterstof te hebben overgeschakeld. Eneco werkt onder andere mee in het project Mobiliteit door groene stroom te leveren voor de electrolyser voor het H2 vulpunt in Oude Tonge.

7

Gigawatt Electrolysis Factory

Dow Chemical, ENGIE, Orsted en PZEM zijn projectpartners bij de realisatie van een [megafabriek voor groene waterstof](#) die tussen 2025 en 2030 klaar moet zijn. Het project wordt gecoördineerd door het instituut voor Sustainable Process Technology (ISPT) en tevens ondersteund door TKI Energy & Industry, Nouryon, Shell, Yara, OCI Nitrogen, Gasunie, Frames, ECN (onderdeel van TNO), Utrecht University en Imperial College London. De beoogde fabriek moet een factor duizend keer meer groene waterstof kunnen produceren dan momenteel. Het gaat dus om een substantiële en vooral ambitieuze sprong voorwaarts. Daarbij zijn veel technische uitdagingen te overwinnen. Bij deze grootschalige productie van waterstof komt veel warmte vrij en de fabriek moet zichzelf ook kunnen inregelen op het variabele aanbod van wind- en zonne-energie. Met name de systeemintegratie van een dergelijk omvangrijke electrolyser in de bestaande industriële processen krijgt in dit project aandacht.

A

Groene waterstoffabrieken en onderzoeken in Duitsland

Uniper heeft in Duitsland geïnvesteerd in de een aantal waterstoffabrieken:

- [Groene waterstof- en synthetisch methaanfabriek](#) in Falkhagen: 2 MW groene waterstoffabriek. Sinds maart 2018 wordt van waterstof synthetisch methaan gemaakt en als groen gas in het bestaande gasnet ingevoerd.
- [Groene waterstoffabriek](#) in Hamburg: 1.5 MW PEM electrolyser. Het waterstof wordt bijgemengd in het bestaande aardgasnetwerk.

Uniper doet samen met BP onderzoek naar een [15 MW groene waterstofplant](#) in Lingen. Uniper voert tevens onderzoek uit naar een grootschalige groene waterstofplant (100 MW) in midden-Duitsland: [GreenHydroChem](#)

Vattenfall neemt deel aan een innovatie-alliantie met MAN Energy Solutions en ARGE Netz om een fabriek in het noorden van Duitsland te realiseren die 50 MW electrolysecapaciteit combineert met gelijktijdige productie van synthetisch methaan.

B

Groene waterstofinitiatieven in Zweden

Vattenfall ontwikkelt samen met partners initiatieven voor de toepassing van waterstof in de industrie:

- Het project HYBRIT is een joint venture met staalproducent SSAB en mijnbouwbedrijf LKAB om het bestaande kolen- en cokesproces voor het maken van staal om te zetten op een productieproces met waterstof.
- Samen met raffinaderij PREEM wordt een groene waterstoffabriek ontworpen voor de productie van biobrandstoffen. De installatie zal circa 25 kton CO2 reduceren ten opzichte van het huidige raffinageproces.

C

Groene waterstofinitiatieven in UK en Denemarken

Vattenfall werkt aan de ontwikkeling van groene waterstof voor gebruik in de transportsector (met name bussen en treinen).

Bijlage I

Overzicht van aanbod- en vraaggerichte maatregelen voor stimuleren van waterstof

Inleiding

De productie en het gebruik van klimaatneutrale (hernieuwbare (groene) of low-carbon (blauwe)) waterstof staat nog volledig in de kinderschoenen. Zoals ook vastgelegd in het Klimaatakkoord, is er ook binnen Energie-Nederland consensus dat klimaatneutrale waterstof in de toekomst een belangrijke systeemrol zal krijgen in het Nederlandse energiesysteem en dat waterstof in meer of minder mate kan bijdragen aan de decarbonisatie van de sectoren elektriciteit, industrie, mobiliteit en gebouwde omgeving. Er is nog geen eenduidige visie op hoe de productie en het gebruik van klimaatneutrale waterstof het meest effectief en efficiënt gestimuleerd kan worden: via (één of meerdere) maatregelen aan de aanbodzijde, via (één of meerdere) maatregelen aan de vraagzijde of via een combinatie van beide. Wat de meest effectieve en efficiënte wijze van stimulering is, zal mede afhangen van de fase van ontwikkeling en toepassing waarin een technologie zich bevindt. Daarnaast kan alleen goed beoordeeld worden of een stimuleringswijze effectief en efficiënt is indien duidelijk is wat het doel is dat wordt nagestreefd. Voor de productie of het gebruik van klimaatneutrale waterstof bestaat geen nationale doelstelling. In het Klimaatakkoord is wel benoemd dat de ambitie van het nog te ontwikkelen 'waterstofprogramma' *"is om in 2030 3-4 GW aan geïnstalleerd vermogen aan elektrolyzers te hebben gerealiseerd, waarbij de ontwikkeling in de pas moet lopen met de extra groei van het aandeel duurzame elektriciteit"*. Deze ambitie is (nog) niet expliciet overgenomen door het Kabinet.

Algemene afwegingen bij de keuze van instrumenten voor aanbod- en/of vraagstimulering

- Voorkeur voor marktgebaseerde stimulering: zo min mogelijk verstoring van marktwerking.
- Stimuleringsmaatregelen moeten robuust zijn en voldoende lange-termijn (>15 jaar) investeringszekerheid geven. Daarvoor is het bijvoorbeeld belangrijk dat het risico op onverwachte politieke interventies beperkt is. Dit laatste is per definitie minder het geval bij wettelijk verankerde maatregelen en meer bij maatregelen die in een Besluit of Regeling zijn vastgelegd (zoals subsidies).
- Zoveel mogelijk streven naar een techniekneutrale stimulering: verschillende technieken die stimulering vereisen en een bepaald doel nastreven (bijvoorbeeld CO₂-reductie, hernieuwbare energie of CO₂-neutrale flexibiliteit/flexibele productie) concurreren met elkaar om beschikbaar budget.
- Internationale beprijzing heeft altijd de voorkeur boven nationale beprijzing, subsidies en verplichtingen. Zolang dit niet voldoende is kan dit aangevuld worden met subsidies zodat de technologie zich in de praktijk verder kan ontwikkelen. Verplichtingen worden pas opportuun indien de productie voldoende is/wordt gestimuleerd en de vraag dient toe te nemen om verdere groei van de productie mogelijk te maken.
- Gewenste vorm van financiële ondersteuning kan veranderen over de tijd: bijv. beginnen met investeringssubsidie voor demoprojecten (electrolyzers tot 10 MW[?]), dan aparte regeling met deels investerings- en deels exploitatiesubsidie (electrolyzers tot 100 MW[?]), en na eerste kostendalingen en rendementsverbetering elektrolyse opnemen in de SDE++.
- Budget voor de SDE++ is afkomstig uit de ODE-opbrengsten. Bij een separate waterstofsubsidie zou budget ook afkomstig kunnen zijn uit de ODE-opbrengsten (of eventueel uit (een fractie van) de energiebelasting-opbrengsten).
- Randvoorwaarde voor grootschalige financiële stimulering van waterstof buiten de SDE++ vraagt om een concrete kwantitatieve doelstelling, zodat duidelijk wordt wat bereikt dient te worden met een instrument. Energie-Nederland zou bijvoorbeeld kunnen pleiten voor een *no-regret* doelstelling (zorgt wel voor schaalvergroting, kostenreductie en CO₂-reductie, maar leidt niet (of zeer beperkt) tot marktverstoring) van bijvoorbeeld 2 GW elektrolyse-capaciteit in 2030.
- Stimuleringsmaatregelen moeten met redelijke zekerheid leiden tot het behalen van geformuleerde ambities.
- Stimuleringsmaatregelen moeten met redelijke zekerheid bijdragen aan kostenreductie zodat verdere opschaling mogelijk wordt.

Mogelijke stimuleringsmaatregelen

Onderstaand staat een lijst van uiteenlopende mogelijke aanbodgerichte en vraaggerichte stimuleringsmaatregelen, met een (niet onuitputtelijk) overzicht van voor- en nadelen.

AANBODSTIMULERING	
Investeringssubsidie (DEI+ of soortgelijk) voor waterstofproductie via elektrolyse of voor toepassing CCS bij waterstofproductie via SMR of ATR	
<u>Voordelen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Zekerheid over subsidiehoogte - Vergroot financierbaarheid - Verlaagt investeringsdrempel en -risico's - Financiering via algemene middelen overheid 	<u>Nadelen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Geen garantie op productie of afzet - Geen garantie op productie op lange termijn - Vooral geschikt voor technisch- innovatieve pilot/demonstratie projecten, zorgt niet direct voor economische haalbaarheid en daarmee niet geschikt voor verdere opschaling - Relatief kwetsbaar voor politiek ingrijpen - Afhankelijkheid van overheidsfinanciën
Exploitatiesubsidie (SDE++ of soortgelijk) voor waterstofproductie via elektrolyse, SMR met CCS (ter vervanging 'grijze' waterstof) of ATR met CCS (ter vervanging aardgas)	
<u>Voordelen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Kan technologie neutraal (SDE) - Afdekking volledige onrendabele top mogelijk - Vergroot financierbaarheid, verlaagt investeringsrisico's - Financiering via algemene middelen of ODE 	<u>Nadelen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Komt nu niet aan bod in SDE++ - Geen garantie op afzet - Geen garantie op productie op lange termijn, na subsidieperiode - Relatief kwetsbaar voor politiek ingrijpen - Afhankelijkheid van overheidsfinanciën
Volledige vrijstelling voor energiebelasting en ODE voor de input hernieuwbare elektriciteit bij elektrolyse	
<u>Voordelen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Vergroot financierbaarheid, verlaagt investeringsrisico's 	<u>Nadelen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Zal onrendabele top niet volledig afdekken, daarom alleen effectief als aanvullende maatregel - Niet technologie neutraal - Leidt niet direct tot extra productie of vraag
Vrijstelling van of verlaagde aansluit- en/of transporttarieven voor elektrolyzers	
<u>Voordelen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Bij realisatie op specifieke locaties kan dit bijdragen aan het oplossen of voorkomen transportproblemen - Vergroot financierbaarheid, verlaagt investeringsrisico's 	<u>Nadelen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Zal onrendabele top niet volledig afdekken, daarom alleen effectief als aanvullende maatregel - Niet technologie neutraal - Leidt niet direct tot extra productie of vraag - Bij realisatie op ongeschikte locaties kan dit juist tot (extra) transportproblemen leiden

VRAAGSTIMULERING	
<p>Bijmengverplichting in het L-gasnet t.b.v. toepassing voor verwarming in gebouwde omgeving of Bijmengverplichting in het H-gasnet t.b.v. toepassing in industrie en elektriciteitssector of Verplicht minimum aandeel klimaatneutrale waterstof in totaal gebruikte waterstof in industrie en vervoer</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebruikmakend van verhandelbare certificaten - Varianten: fysiek (daadwerkelijk bijmengen) of virtueel (certificaten ook voor levering 100% H₂ niet via invoeden op L/H-gasnet) - Bijmengverplichting voor leveranciers, voor RNB's of voor TSO; verplichting aandeel hernieuwbaar voor leveranciers of afnemers 	
<p><u>Voordelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gegarandeerde afzet/ vraag naar waterstof, waardoor investeringszekerheid toeneemt - Kan plaatsvinden via ingroeipad in lijn met ambitie, daarmee ook stapsgewijze introductie van hernieuwbare waterstof mogelijk - Bij virtuele bijmenging geen fysieke belemmeringen - Investeringszekerheid neemt toe doordat stimulering niet meer direct via de overheid loopt maar via de markt - Kleine verplichte percentages kunnen al een groot vraagvolume) effect hebben 	<p><u>Nadelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Geen gegarandeerde afzetprijs (afhankelijk van verhouding vraag/aanbod) - Leidt tot verhoging energierekening consumenten, dan wel kosten doorberekend in eindproduct - Concurrentienadeel eindgebruikers (industrie, elektriciteitssector)/ leveranciers t.o.v. internationale markt - Effectiviteit in grote mate afhankelijk van ontwerp; onbalans in vraag en aanbod kan grote negatieve gevolgen hebben producent dan wel leverancier/ consument - Niet op korte termijn in te voeren, want momenteel überhaupt nog amper aanbod van klimaatneutraal waterstof
<p>Stimulering toepassing in vervoer via Jaarverplichting brandstofleveranciers (verplicht aandeel hernieuwbare brandstoffen) (HBE/BKE-systematiek; toepassing multiplier voor hernieuwbare waterstof)</p>	
<p><u>Voordelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Marktgebaseerd instrument met verhandelbare certificaten - Faciliteert en stimuleert vraag in vervoer - Technologieneutraal (concurrentie met andere hernieuwbare brandstoffen) - Lopende nationale omzetting van herziene Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED2) biedt mogelijkheid dit op korte termijn goed te implementeren; mogelijk ook bredere scope dan enkel vervoer. 	<p><u>Nadelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Geen zekerheid daadwerkelijk extra vraag/toepassing van waterstof - Leidt niet direct tot extra productie of afzet/vraag - Geen zekerheid over prijs HBE/BKE - Bij toepassing multiplier: niet volledig technologieneutraal, geen stimulering o.b.v. kosteneffectiviteit - Slechts gericht op één specifieke sector, met (nog) beperkte vraag

<p>CO₂ beprijzing, verschillende varianten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - (versterken) EU ETS - Nationale CO₂ heffing (= ETS minimumprijs) voor industriële emissies - Tarieven energiebelasting en ODE baseren op CO₂-uitstoot 	
<p><u>Voordelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Technologieneutraal - Marktgebaseerd instrument - Vergroot financierbaarheid, verlaagt investeringsrisico's 	<p><u>Nadelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zal onrendabele top niet volledig afdekken, daarom alleen effectief als aanvullende maatregel - Nationale maatregelen verstoren internationaal gelijk speelveld (EU ETS) - Effect afhankelijk van prijsontwikkeling EU ETS, geen direct sturing mogelijk - Leidt niet direct tot extra productie of afzet/vraag
<p>Belastingvrijstellingen (accijns, energiebelasting, ODE) voor gebruik van klimaatneutrale waterstof</p>	
<p><u>Voordelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergroot financierbaarheid, verlaagt investeringsrisico's 	<p><u>Nadelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zal onrendabele top niet volledig afdekken, daarom alleen effectief als aanvullende maatregel - Leidt niet direct tot extra productie of afzet/vraag - Niet technologieneutraal
<p>Exploitatiesubsidie (SDE++ of soortgelijk), door stimulering van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebruik van klimaatneutrale waterstof in industrie (ter vervanging aardgas of 'grijze' waterstof) - Gebruik van klimaatneutrale waterstof in elektriciteitsproductie (ter vervanging fossiele brandstof) - Gebruik van klimaatneutrale waterstof in vervoer (al dan niet als tussenproduct; ter vervanging fossiele brandstoffen) 	
<p><u>Voordelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Afdekking volledige onrendabele top mogelijk - Vergroot financierbaarheid, verlaagt investeringsrisico's - Financiering via algemene middelen of ODE 	<p><u>Nadelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Niet technologieneutraal - Leidt niet direct tot extra waterstofproductie (mismatch in tijd tussen ontstaan vraag en realisatie extra productie? "kip-ei") - Afhankelijkheid van overheidsfinanciën

Bijlage II

Overzicht van opties voor koppeling tussen groene elektriciteit en waterstof

Inleiding

Er bestaat nog geen duidelijke beschrijving wanneer waterstof met recht 'groene' waterstof mag worden genoemd. Een elektrolyser gebruikt als input elektriciteit om water te scheiden in waterstof en zuurstof. Als de elektriciteit gemaakt wordt door een gas- of kolencentrale is de CO₂-uitstoot hoger dan wanneer het bestaande Steam-Methane-Reforming proces wordt gebruikt om waterstof te maken. Voor CO₂-reductie over de hele keten is het daarom van belang dat de elektriciteit die voor elektrolyse wordt gebruikt CO₂-vrij is opgewekt.

Belangrijk om in gedachten te houden is dat in Europa wordt bekeken wanneer waterstof groen genoemd mag worden. Nu zijn hier nog geen eisen aan gesteld en is er geen eenduidige situatie wanneer waterstof die met elektriciteit wordt geproduceerd als 'groen' mag worden bestempeld. De Europese Commissie komt hiervoor binnen enige tijd met een voorstel voor eisen. Het zou logisch zijn voor een Nederlandse aanpak hierbij aan te sluiten.

Dit stuk is met name bedoeld om te inventariseren wat vereisten kunnen zijn voor de koppeling van een elektrolyser met duurzame (of CO₂-vrije) elektriciteit. Dat vereiste zou opgenomen kunnen worden als voorwaarde bij het toekennen van een exploitatiesubsidie om op die manier een bepaalde mate van zekerheid te geven dat dat over de gehele keten er CO₂-reductie wordt gerealiseerd.

Hieronder zijn een aantal opties geschetst en wat de voor- en nadelen zijn van deze opties. De opties zijn gerangschikt van naar mate van de hardheid van de koppeling aan duurzame productie (van heel strikt fysiek tot een lossier virtueel verband via GvOs). Overigens zouden deze opties niet alleen voor groene waterstof van toepassing moeten zijn, maar ook op elektrificatie van processen.

Het gaat dan om de volgende zes opties:

1. Verplichte fysieke 1-op-1 koppeling van een elektrolyser met een duurzame productie-eenheid
2. Virtuele 1-op-1 koppeling van een elektrolyser met een duurzame productie-eenheid
3. Gekoppelde tenders voor elektrificatie/waterstof en voor extra kavels wind op zee
4. Koppeling via garanties van oorsprong, met extra eis dat de elektrolyser alleen aan mag als de gemiddelde CO₂-uitstoot van elektriciteit < x gram/kWh bedraagt
5. Beperkt aantal uren subsidie voor een elektrolyser (huidige situatie SDE++)
6. Koppeling via garanties van oorsprong

In de beschrijving van deze opties wordt uitgegaan van een elektrolyser. Deze opties zouden echter ook van toepassing moeten zijn op elektrificatieprojecten. Dat is van belang vanwege een gelijk speelveld en een techniekneutrale opzet.

Optie 1: Verplichte fysieke 1-op-1 koppeling van een elektrolyser met een nieuwe duurzame productie-eenheid

Om waterstof te mogen verkopen als groen wordt het verplicht gesteld een directe verbinding te hebben tussen de duurzame bron en elektrolyser. Er is geen of een kleine elektriciteitsaansluiting nodig (voor starten van bijv. een molen/elektrolyser/onderhoud). Hiermee wordt gegarandeerd dat de elektronen enkel de elektrolyser in gaan.

Voordelen

- Ontwikkeling van extra vraag en aanbod is in evenwicht
- Investeerders in elektrificatie/waterstof hebben zekerheid dat er daadwerkelijk extra aanbod van duurzame elektriciteit is. Investeerders in extra duurzame capaciteit hebben omgekeerd zekerheid dat er extra vraag is voor dit aanbod
- Er is overduidelijk sprake van additionaliteit

- Besparing op elektriciteitsnetwerkkosten

Nadelen

- Elektrolyser en productie-eenheid worden van elkaar afhankelijk. Hierdoor kan er uiteindelijk minder duurzame energie worden gebruikt, bijvoorbeeld door uitval en onderhoud.
- Elektrolyser kan geen andere diensten leveren aan het net
- Minder liquiditeit op de elektriciteitsmarkt
- Logische locatiekeuze hernieuwbaar komt niet noodzakelijk overeen met de locatiekeuze die voor een elektrolyser logisch kan zijn (fijnmazigere waterstof infrastructuur nodig).
- Kans op dubbele subsidies, zowel op de duurzame elektriciteit als op waterstof
- Op het moment dat er nog een gascentrale aan moet in de elektriciteitsmarkt is het effectiever om omzettingsverliezen te vermijden.

Uitvoerbaarheid

Fysieke borging is technisch te realiseren en eenvoudig op toe te zien.

Zekerheid voor CO₂-reductie in de gehele keten

Ja, door de strikte fysieke koppeling is volledige CO₂-reductie automatisch gerealiseerd.

Toevoeging

Deze optie kan ook **met** netaansluiting worden uitgevoerd, waarbij de eis blijft dat de elektrolyser alleen aan mag wanneer op locatie productie plaats vindt. Dat maakt dat minder afhankelijkheid is van de beschikbaarheid van de elektrolyser. De business case wordt mogelijk wel lastiger.

Optie 2: Virtuele 1-op-1 koppeling van een elektrolyser met een nieuwe duurzame productie-eenheid

Om waterstof te mogen verkopen als groen wordt het verplicht gesteld (als voorwaarde in SDE++?) om een virtuele koppeling te maken tussen de elektrolyser en een nieuwe (additionele) duurzame productie-eenheid. Op basis van telemetriedata dient de productie ten minste zo hoog te zijn als de afname per programmatijdseenheid (PTE).

Een randvoorwaarde is dat ook tegelijkertijd een GvO wordt ingeleverd voor de afgenomen stroom. Zonder eis aan het inleveren van de GvO's kan de groenwaarde dubbel verkocht worden: als groene elektriciteit en als groene waterstof. Dit kan een imagorisco opleveren.

Voordelen

- De productie-eenheid kan nog steeds leveren aan het net wanneer de elektrolyser in onderhoud is of als de elektriciteit meer waard is dan de waterstof
- Additionele flexibele vraag op de elektriciteitsmarkt
- Geen verstoring liquiditeit elektriciteitsmarkt (zoals optie 1)

Nadelen

- Geen harde zekerheid voor investeerders in elektrificatie/waterstof dat er daadwerkelijk extra aanbod van duurzame elektriciteit is (of vice versa)
- Kans op dubbele subsidies, zowel op de duurzame elektriciteit als op waterstof
- Er wordt niet gekeken naar het totale systeem: CO₂-technisch kan het bij een hoge elektriciteitsvraag beter zijn om te leveren aan het net zodat een gascentrale niet of minder hoeft te draaien. Subsidie verstoort dit doordat op momenten meer verdiend kan worden door waterstof te produceren.

Uitvoerbaarheid

Gelijktijdig meten van verbruik en productie op verschillende plekken is mogelijk. Met een accountantsverklaring en steekproeven kan gecontroleerd en geborgd worden dat de elektrolyser nooit meer elektriciteit kan gebruiken

dan dat de productie-eenheid produceert. De bestaande datastromen lijken op dit moment voldoende om dit technisch te kunnen realiseren.

Zekerheid voor CO₂-reductie in de gehele keten

Met een virtuele koppeling is te borgen dat de elektriciteit afkomstig is van een productie-eenheid is, maar niet dat er meer CO₂-vrije productie is ingezet. Er is dus geen zekerheid.

Optie 3: Gekoppelde tenders voor elektrificatie/waterstof en voor extra kavels wind op zee

De overheid zegt via de SDE++ subsidies toe voor elektrificatie en waterstof uit elektrolyse. Daarmee zal de vraag naar elektriciteit toenemen. Om te zorgen voor evenwichtige groei van vraag en aanbod geeft de overheid na elke SDE++ ronde een extra kavel voor wind op zee uit met een omvang die globaal overeenkomt met de verwachte groei van de elektriciteitsvraag⁴.

Voordelen:

- De ontwikkeling van extra vraag en aanbod zullen min of meer in evenwicht zijn
- Investeerders in elektrificatie/waterstof hebben redelijke zekerheid dat er daadwerkelijk extra aanbod van duurzame elektriciteit is (en vice versa)
- Additionaliteit verzekerd
- Liquiditeit en contractvrijheid op de elektriciteitsmarkt

Nadelen:

- Als er geen fysieke of virtuele koppeling wordt gemaakt zoals in opties 1 en 2 is beschreven kan de operatie van elektrolyser mogelijk nog steeds zorgen voor extra emissies
- Risico dat een van beide onderdelen niet wordt gerealiseerd, waardoor vraag/aanbod toch uit evenwicht raakt
- Omvang van vraaguitbreiding zal leiden tot wisselende en suboptimale schaalgrootte voor uitbreiding wind op zee
- Enkel extra kavels wind op zee niet techniekneutraal

Uitvoerbaarheid

In principe uitvoerbaar voor de overheid. Overheid regisseert nu zowel de SDE++ als het uitgeven van kavels voor wind op zee. De timing van het uitgeven van extra kavels wind op zee is af te stemmen op de uitkomst van een SDE++ ronde. Aan de hand van de uitkomst van een SDE++ ronde zou ook de omvang voor een extra kavel voor de overheid te bepalen zijn.

Zekerheid voor CO₂-reductie in de gehele keten

Ja, tenders worden gekoppeld zodat tegenover extra elektriciteitsvraag ook een passende hoeveelheid CO₂-vrije productie staat. Het een kan niet zonder het ander.

Optie 4: Koppeling via garanties van oorsprong, met extra eis dat de elektrolyser (voor subsidie) alleen aan mag als de CO₂-uitstoot van elektriciteit landelijk < x gram/kWh bedraagt

Om waterstof te mogen verkopen als groen wordt het verplicht gesteld GvO's in te leveren, maar dient TenneT ook aan te geven wat de landelijke uitstoot van elektriciteit op dat moment is (naar analogie van het systeem dat de Deense TSO Energinet nu al operationeel heeft). Daarbij wordt ook rekening gehouden met de stromen richting of vanuit het buitenland.

⁴ De volgorde zou in principe ook omgedraaid kunnen worden. Eerst een extra tender voor wind op zee en daaraan gekoppeld een tender voor elektrolyse of elektrificatie. Risico in deze variant is wel dat er kans is om meer aanbod dan vraag in de markt te zetten (wat ongunstig is voor de business case wind op zee). Een ander alternatief zou zijn om de combinatie van elektrolyse (of elektrificatie) met wind op zee te tenderen.

Voordelen

- Bij het goed plaatsen van de 'x gram' zorgt het ervoor dat de elektrolyser met name aan gaat wanneer veel duurzame elektriciteit beschikbaar is en niet aan gaat wanneer er tekorten zijn. Eventueel kan de x gram ook dalen van jaar tot jaar.
- Gezien de wijze waarop de merit order werkt zal een elektrolyser veelal aan gaan wanneer de elektriciteitsprijzen onder druk staan. Dat maakt de business case voor duurzaam beter.
- Creëert vraag wanneer nodig. Afhankelijk van de locatie kan dit als bijeffect congestieproblemen oplossen.
- Kan interessant zijn voor wind- en zonprojecten waar sprake is van curtailment door beperking in transportcapaciteit of netaansluiting.

Nadelen

- Het aanzetten van de elektrolyser leidt op veel momenten nog steeds tot het aanspringen van een gascentrale en daarmee tot extra CO₂-uitstoot (referentiepark-methode). Dit is enigszins te reduceren door de 'x' gram niet te hoog te zetten. Het is daarbij belangrijk om te kijken naar de emissiefactor van de marginale eenheid en naar de gemiddelde emissie
- Geen directe investeringsprikkels voor extra investeringen in duurzame opwekcapaciteit.

Uitvoerbaarheid

TenneT dient aan te geven hoeveel gram CO₂ per kWh er is. Dit wordt echter ook al in andere landen gedaan en zou dus uitvoerbaar moeten zijn. De accountant moet controleren en geeft een verklaring of de elektrolyser enkel aan heeft gestaan wanneer TenneT aangeeft dat de waarde onder de x gram zit.

Zekerheid voor CO₂-reductie in de gehele keten

Nee, niet direct. Het effect op de CO₂-uitstoot wordt wel goed meetbaar. Additionaliteit hangt af van de 'x'.

Optie 5: Beperkt aantal uren subsidie voor een elektrolyser (huidige situatie SDE++)

Er worden geen duurzaamheidseisen gesteld aan de zijde van de elektriciteit. De waterstof uit een elektrolyser is subsidiabel voor x uren bedrijfstijd (momenteel 2.000).

Voordelen

- Relatief eenvoudig systeem voor RvO. PBL bepaalt wat de komende 15 jaar de gemiddelde elektriciteitsprijs is van de goedkoopste 2.000 uur. Jaarlijks wordt wel gecorrigeerd voor de prijs van waterstof geproduceerd via SMR.
- Kan interessant zijn voor wind- en zonprojecten waar sprake is van curtailment door beperking in transportcapaciteit of netaansluiting.

Nadelen

- Als de elektriciteitsprijs stijgt t.o.v. de inschatting van PBL komt de elektrolyser in de problemen en als die daalt is het een meevaller.
- Elektrolyser mag zelf bepalen welke 2.000 uur gedraaid wordt. Wanneer dat financieel gunstig is (bijvoorbeeld o.b.v. onbalansposities) kan het ook ingezet worden op momenten dat er weinig wind en zon is. Daarmee verstoort het de elektriciteitsmarkt van vraag en aanbod zonder dat een maatschappelijk belang wordt gediend.
- Zonder eis aan het inleveren van de GvO's kan de groenwaarde dubbel verkocht worden: als groene elektriciteit en als groene waterstof.
- Geen directe investeringsprikkels voor extra investeringen in duurzame opwekcapaciteit
- Geen zekerheid dat urenlimiet voorkomt dat vraag (deels) wordt ingevuld door conventionele centrales. CO₂-uitstoot kan dus omhooggaan (ipv CO₂-reductie).

Zekerheid voor CO₂-reductie in de gehele keten

Eenvoudig. Een accountantscontrole is benodigd om te toetsen hoeveel uur de installatie aan stond. Subsidie is gecapt op 2000 uur en er zijn geen eisen aan duurzaamheid.

Zekerheid voor CO₂-reductie in de gehele keten

Nee. Er is geen koppeling met extra CO₂-vrije elektriciteitsproductie.

Optie 6: Koppeling via garanties van oorsprong

Om waterstof te mogen verkopen als groen wordt het verplicht gesteld om groene certificaten van elektriciteit in te leveren. CertiQ controleert dit door na te gaan of net zo veel GvO's zijn ingeleverd als dat er elektriciteit is afgenomen.

Voordelen

- Het systeem van elektriciteit kan makkelijk worden overgenomen. Het sluit dus aan bij een bestaand en erkend systeem.
- Controle is relatief eenvoudig en kan meeliften op bestaande GvO-systeem van CertiQ en Vertogas.

Nadelen

- Het is mogelijk om baseload een elektrolyser te draaien. Dat betekent dat er extra vraag ontstaat bij fossiele centrales en dat de CO₂-uitstoot toeneemt t.o.v. grijze waterstof.
- Wanneer er subsidie wordt gegeven per kilo waterstofproductie is er geen extra prikkel om juist af te nemen als er veel wind of zon is en deze optie levert daarmee geen extra flexibiliteit op.
- Geen directe investeringsprikkel voor extra investeringen in duurzame opwekcapaciteit
- Toestroom mogelijk van certificaten uit buitenland

Uitvoerbaarheid

Zeer eenvoudig. Bestaand GvO-systeem wordt gebruikt. Reeds veel ervaring mee.

Zekerheid voor CO₂-reductie in de gehele keten

Vrijwel geen. Hoogstens wordt een GvO meer waard, maar gezien de hoeveelheid aanbod op de Europese markt zal dit een miniem effect hebben.