

Ministerie van Economische Zaken  
en Klimaat

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

De Voorzitter van de Tweede Kamer  
der Staten-Generaal  
Binnenhof 4  
2513 AA DEN HAAG

**Directoraat-generaal Klimaat  
en Energie**

**Bezoekadres**

Bezuidenhoutseweg 73  
2594 AC Den Haag

**Postadres**

Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

**Overheidsidentificatienr**

00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)

F 070 378 6100 (algemeen)

[www.rijksoverheid.nl/ezk](http://www.rijksoverheid.nl/ezk)

Datum 30 maart 2020  
Betreft Kabinetsvisie waterstof

**Ons kenmerk**

DGKE / 20087869

Geachte Voorzitter,

Voor een duurzaam energiesysteem dat betrouwbaar, schoon, betaalbaar, veilig en ruimtelijk inpasbaar is, zijn CO<sub>2</sub>-vrije gassen onmisbaar<sup>1</sup>. CO<sub>2</sub>-vrije waterstof is daarin een noodzakelijke schakel. Het meest voorkomende element in het universum blijkt ook zeer verbindend te werken in Nederland, met name door de unieke uitgangspositie die Nederland heeft. Dit wordt duidelijk in de afspraken in het Klimaatakkoord waarin voor waterstof een stevige ambitie is opgenomen, gedragen door een grote en brede groep stakeholders. Industriële clusters en havens zien waterstof als een onmisbaar onderdeel van hun toekomst en verduurzamingsstrategie. Voor de transportsector is waterstof (in combinatie met brandstofcellen) cruciaal voor het bereiken van zero-emissie vervoer. De agrarische sector ziet kansen voor de productie van waterstof en voor het gebruik ervan; steden, regio's en provincies willen met waterstof aan de slag.

Het kabinet omarmt deze ambities en erkent de kracht van dit door zoveel partijen getoonde handelingsperspectief. Inzet op duurzame waterstof in Nederland schept nieuwe banen, verbetert de luchtkwaliteit en is essentieel voor de energietransitie.

Realisatie van de kansen die waterstof biedt, vergt inspanningen op meerdere terreinen. In de afspraken over waterstof in het Klimaatakkoord zijn deze al voor een deel geadresseerd met als kernwoorden opschaling, kostenreductie en innovatie. De overheid moet de noodzakelijke randvoorwaarden vervullen, bedrijven en kennisinstellingen gaan investeren in schaalbare toepassingen en innovatie.

We staan nu aan het begin van een gezamenlijke publiek-private samenwerking. Met deze kabinetsvisie (toegezegd in een brief aan uw Kamer d.d. 21 juni 2019) wil het kabinet het belang van de ontwikkeling van duurzame waterstof en de unieke uitgangspositie van Nederland onderstrepen. In de bijbehorende beleidsagenda gaan we in op de vragen van uw Kamer over passend instrumentarium en de koppeling aan wind op zee (moties Mulder c.s., 10 september 2019; Mulder c.s., 20 november 2019 en Van der Lee, 20 november 2019<sup>2</sup>).

<sup>1</sup> Volledig: CO<sub>2</sub>-vrij geproduceerde gassen. Vormen van CO<sub>2</sub>-vrije gassen zijn groen gas en CO<sub>2</sub>-vrije waterstof.

<sup>2</sup> Respectievelijk Kamerstuk 32813 nr. 387; Kamerstuk II 35300 XIII nr. 38; Kamerstuk 35300 XIII nr. 33.

Een voortvarende ontwikkeling van waterstof past ook in de visie die het kabinet heeft gepresenteerd in de recente Groeistrategie voor Nederland op de lange termijn<sup>3</sup>. Met name voor de industrie heeft het grote prioriteit. Door nu helder het belang van CO<sub>2</sub>-vrije waterstof te benoemen, een ambitieuze beleidsagenda te presenteren en essentiële stappen te zetten om tijdig de infrastructuur en andere randvoorwaarden te realiseren, wil het kabinet een duidelijk signaal afgeven. Dit is belangrijk voor alle Nederlandse en buitenlandse bedrijven die projecten hebben aangekondigd in Nederland. Zo kunnen bedrijven eerder de overstap naar de inzet van duurzame waterstof maken en kunnen regio's en industrieclusters aan de slag met hun energie-strategieën en de eerste pilots en demonstraties. De grote dynamiek die Nederland hierin laat zien, wordt internationaal duidelijk erkend en vergroot nu al de aantrekkingskracht van het Nederlandse vestigingsklimaat voor bedrijven. Tegelijkertijd zal ook import van waterstof een rol gaan spelen nu zich een wereldmarkt gaat ontplooiën.

In deze brief wordt de visie van het kabinet op waterstof en de bijbehorende beleidsagenda gepresenteerd. De brief is de opmaat voor een gezamenlijk met stakeholders in te richten en uit te voeren waterstofprogramma. Dit programma zal aansluiten bij de ambities ten aanzien van waterstof in het Klimaatakkoord.

### **De systeemrol van waterstof in een CO<sub>2</sub>-vrije energievoorziening**

Door de energietransitie zal het Nederlands energiesysteem veranderen en zal het gebruik van aardgas worden gereduceerd. Tegenwoordig wordt in 20% van het energieverbruik in Nederland voorzien door elektriciteit<sup>4</sup>. Elektrificatie van verschillende toepassingen zal leiden tot een verhoging van het aandeel elektriciteit in het finale energieverbruik<sup>5</sup>. In een robuust en flexibel energiesysteem dat volledig duurzaam en ook betaalbaar en betrouwbaar is, blijven gassen nodig<sup>6</sup>. Deze gassen moeten CO<sub>2</sub>-vrij geproduceerd zijn. Het kabinet onderkent de noodzaak van een CO<sub>2</sub>-vrij 'systeemmolecuul', zoals eerder ook door onder meer CIEP<sup>7</sup> en Berenschot<sup>8</sup> geanalyseerd en beschreven. Met groen gas is CO<sub>2</sub>-vrije waterstof een onlosmakelijk onderdeel van een CO<sub>2</sub>-vrij energiesysteem. Ten eerste zijn sommige vormen van eindverbruik technisch niet of niet kosteneffectief te verduurzamen zonder CO<sub>2</sub>-vrije gassen. Voor sommige toepassingen zijn CO<sub>2</sub>-vrije gassen noodzakelijk en voor andere een potentiële kosteneffectieve optie naast andere technologieën als elektrificatie<sup>9</sup>. Bijvoorbeeld voor de productie van zeer hoge temperaturen in de industrie is de inzet van een gas nodig en ook zware vormen van transport hebben een brandstof nodig. In delen van de gebouwde omgeving kan de overstap naar een CO<sub>2</sub>-vrij gas de

---

<sup>3</sup> Kamerstuk 29696, nr. 7.

<sup>4</sup> Planbureau voor de Leefomgeving, Klimaat en energieverkenning (2019)

<sup>5</sup> IRENA, schat in de 'Global energy transformation: A roadmap to 2050 (2019)' dat elektriciteit in 2050 tot maximaal 50% van de energievraag af zal dekken

<sup>6</sup> IEA, World Energy Outlook (2019)

<sup>7</sup> Clingendael International Energy Programme, Van onzichtbare naar meer zichtbare hand? Waterstof en elektriciteit: naar een nieuwe ruggengraat van het energiesysteem (2019)

<sup>8</sup> Berenschot, elektronen en/of moleculen, twee transitiepaden voor een CO<sub>2</sub>-neutrale toekomst (2018)

<sup>9</sup> TKI Nieuw Gas, Contouren van een routekaart waterstof (2018)

meest kostenefficiënte manier van verduurzamen zijn. Ook zal het nodig zijn voor de pieklast van warmtenetten en hybride warmtepompen. Ten tweede is gas goed langdurig op te slaan (belangrijk voor seizoensopslag) en relatief goedkoop te transporteren. Specifiek voor waterstof geldt dat het ook bijdraagt aan een betere luchtkwaliteit.

Verschillende energiescenario's geven aan dat in een volledig duurzame energievoorziening in 2050 gasvormige energiedragers zullen voorzien in minimaal 30% van het finale energiegebruik<sup>10</sup>. Een vergelijking van zeven toekomstverkenningen door Berenschot geeft voor 2050 een bandbreedte van 337 tot 775 PJ aan gasvormige energiedragers<sup>11</sup>. Dit correspondeert met circa 30% tot 50% van het finale energiegebruik. Het kabinet zet daarom naast verduurzaming van de elektriciteitsvoorziening in op de verduurzaming van het aanbod van gasvormige energiedragers. Groen gas en waterstof kunnen CO<sub>2</sub>-vrij geproduceerd worden. Beide zijn nodig in een duurzame energievoorziening.

Gezien de grote geprojecteerde vraag naar CO<sub>2</sub>-vrije gassen in 2050 en de prognose dat de Nederlandse productie van groen gas niet volledig in deze vraag zal kunnen voorzien, bestaat er een noodzaak tot het opschalen van de productie van zowel groen gas als waterstof. CO<sub>2</sub>-vrije waterstof is met groen gas onmisbaar om aan de verwachte vraag naar CO<sub>2</sub>-vrije gassen te voldoen.

Willen we in 2050 een 100% klimaatneutrale energievoorziening en economie hebben, dan hebben we energiedragers nodig waarmee we zoveel mogelijk duurzame energie uit zon en wind kunnen integreren en toepassen. Waar mogelijk doen we dit nu met hernieuwbare elektriciteit en warmte maar er zijn grenzen aan wat daarmee qua technologie, systeemkosten en ruimte mogelijk is in Nederland. Het is cruciaal dat we tijdig CO<sub>2</sub>-vrije waterstof als een schaalbare energiedrager introduceren waarmee we verder kunnen met de integratie van wind- en zonne-energie in de energievoorziening.

In de brief "De rol van gas in het energiesysteem van nu en de toekomst" wordt verder ingegaan op de positie van gas in Nederland. Het beleid voor de verdere ontwikkeling van groen gas komt aan de orde in de brief "Routekaart Groen Gas". In voorliggende visie staat de ontwikkeling van waterstof centraal.

## **Internationale aanpak**

Wil waterstof zo snel mogelijk een substantiële bijdrage kunnen leveren aan de energietransitie en het klimaatbeleid, dan moet onze inzet op opschaling en uitrol onderdeel zijn van een (Noordwest-) Europese en zo mogelijk mondiale aanpak. In internationaal verband kunnen er grote kostenreducties worden gerealiseerd. De systeemrol die het kabinet voorziet voor waterstof moet in lijn zijn met keuzes en ontwikkelingen in landen en regio's die verbonden zijn met onze Noordwest-

---

<sup>10</sup> IRENA, Global energy transformation: A roadmap to 2050 (2019); Navigant, Gas for Climate. The optimal role for gas in a net-zero emissions energy (2019); Gasunie & Tennet, Infrastructure Outlook 2050 (2019)

<sup>11</sup> Berenschot, Richting 2050: systeemkeuzes en afhankelijkheden in de energietransitie (2018)

Europese energiemarkt. De beleidsagenda voorziet daarom in een actieve internationale strategie.

Het kabinet ziet dat wereldwijd steeds meer landen de noodzaak en potentie van waterstof erkennen. Dit wordt onderschreven in recente rapporten van gezaghebbende internationale organisaties zoals het International Energy Agency (IEA)<sup>12</sup> en het International Renewable Energy Agency (IRENA)<sup>13</sup>. In Japan en elders in Azië wordt waterstof gezien als belangrijk middel om de energiemix te diversifiëren en minder afhankelijk te worden van de invoer van aardolie en aardgas, dit naast de bijdrage aan het klimaatbeleid. In China is het gunstige effect op luchtkwaliteit een belangrijke reden om de inzet van waterstof in de mobiliteit te stimuleren. Landen als Japan en Zuid-Korea voorzien grootschalige import van waterstof. Daartegenover is de mogelijkheid te exporteren een onderdeel van de waterstofstrategie van Australië en Nieuw-Zeeland. In regio's waar goedkoop op grote schaal hernieuwbare elektriciteit kan worden opgewekt, zoals in het Midden-Oosten, Noord-Afrika en recentelijk ook in Spanje en Portugal, ziet men ook kansen een exportsector voor waterstof op te bouwen. Ook onze buurlanden zijn actief. In Duitsland groeit het aantal waterstof-vulstations voor het wegverkeer snel en is er een langlopend publiek-privaat innovatieprogramma. In de aanstaande waterstofstrategie van de Duitse overheid is een belangrijke pijler de beschikbaarheid van duurzame waterstof voor industrie en zwaar transport. De ontwikkelingen in Duitsland zijn voor Nederland van groot belang omdat waarschijnlijk in een deel van de Duitse vraag zal moeten worden voorzien middels importen die via Nederland Europa binnen komen. Frankrijk heeft al in 2018 een strategie opgesteld. Het Verenigd Koninkrijk is ver met projecten voor het inzetten van waterstof in de gebouwde omgeving. In Noorwegen zal waterstof worden ingezet voor maritieme toepassingen en wordt gewerkt aan de productie van 'blauwe' waterstof met behulp van CO<sub>2</sub> opvang en opslag (CCS)<sup>14</sup>. Ook de Europese Commissie heeft de onmisbare rol van duurzame waterstof voor het bereiken van klimaatneutraliteit in 2050 erkend<sup>15</sup>. In de recent gelanceerde EU industrie-strategie is waterstof een van de speerpunten.

### Kansen voor bedrijven en regio's

De ontwikkeling van waterstofketens is om meerdere redenen van belang voor de Nederlandse economie. Ten eerste is een betaalbare, betrouwbare en duurzame energievoorziening een belangrijke vestigingsplaatsfactor voor bedrijven en nodig om de in Nederland gevestigde energie-intensieve industrie te helpen verduurzamen. De Nederlandse economie kent een groot aandeel energie-intensieve industrie. Om dit type bedrijvigheid in Nederland ook in de toekomst te behouden, is het noodzakelijk dat bedrijven CO<sub>2</sub>-vrije energiedragers in kunnen

<sup>12</sup> IEA, The future of hydrogen, seizing today's opportunities (2019)

<sup>13</sup> IRENA, Hydrogen from renewable power: technology outlook for the energy transition (2018)

<sup>14</sup> 'Grijze waterstof' is waterstof geproduceerd op basis van aardgas. De productiemethode heet Steam Methane Reforming (SMR). Bij de productie van grijze waterstof komt CO<sub>2</sub> vrij. Als deze CO<sub>2</sub> (grotendeels) wordt afgevangen, wordt de waterstof 'blauwe waterstof' genoemd. 'Groene waterstof' is waterstof geproduceerd via elektrolyse met behulp van (hernieuwbare) elektriciteit. Dit zijn geen formele definities. Voor meer toelichting zie de website van TNO: <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/energietransitie/roadmaps/naar-co2-neutrale-brand-en-grondstoffen/waterstof-voor-een-duurzame-energievoorziening/tien-dingen-die-je-moet-weten-over-waterstof/>. Aan afspraken over definities wordt o.a. gewerkt via het initiatief CertifHy (<https://www.certifyhy.eu/>).

<sup>15</sup> European Commission, The European Green Deal (2019)

kopen tegen internationaal concurrerende prijzen. Ten tweede biedt de ontwikkeling van waterstofketens in Nederland kansen voor Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen. Dit draagt ook bij aan de werkgelegenheid<sup>16</sup>. Nederland heeft veel bedrijven in de maakindustrie die op basis van hun kennis van o.a. industriële gassen, geavanceerde materialen en chemische processen belangrijke spelers kunnen worden in de ontwikkeling van regionale en internationale waterstofketens. De FME heeft in samenwerking met EZK de huidige positie van de Nederlandse maakindustrie op het gebied van waterstof in kaart gebracht<sup>17</sup>. Er zijn ruim 250 bedrijven geïdentificeerd met activiteiten in de waterstofsector. Rondom Arnhem is al een sterk cluster van bedrijven actief in de waterstoftechnologie.

Specifiek voor de havens en met name voor de haven van Rotterdam is het voorts van strategisch belang de huidige hubfunctie in de internationale energiestromen te behouden. Waterstof kan een wereldwijd verhandelde commodity worden. Gezien de grote verwachte vraag naar duurzame waterstof bij de industrie in Noordwest-Europa heeft het daarom grote voordelen voor Nederland om een spil te worden in deze keten en bestaande infrastructuur daarvoor in te zetten.

Regio's verspreid over het hele land ontwikkelen waterstofclusters. Noord Nederland is door de Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking van de EU als eerste Hydrogen Valley van Europa erkend. Ook in o.a. Zeeland, Zuid-Holland en Noord-Holland (met de haven van Amsterdam) wordt aan een integrale aanpak gewerkt. Op kleinere schaal zijn diverse groepen stakeholders bezig met innovatieve manieren om waterstof toe te passen: gemeentes, MKB-bedrijven, burgers, netbeheerders, landbouwbedrijven etc. Hier worden economische kansen gekoppeld aan lokale strategieën voor verduurzaming. Het kabinet heeft waardering voor deze initiatieven en ziet ze als een essentieel onderdeel van hoe we gezamenlijk de komende jaren de energietransitie gaan vormgeven.

### **Ervaring met waterstof**

Waterstof is niet nieuw in de energievoorziening. Al aan het begin van de vorige eeuw werd waterstof grootschalig geproduceerd uit kolen (kolenvergassing) en, gemengd met koolmonoxide, gebruikt als stadsgas in de gebouwde omgeving (tot in de jaren zestig). Waterstof wordt in Nederland ook al lange tijd op grote schaal gebruikt als grondstof in de chemische industrie. Nederland is na Duitsland zelfs de grootste producent van zogenaamde grijze waterstof in Europa. Ongeveer 10% van het Nederlandse aardgas wordt ingezet voor de productie van waterstof, met aanzienlijke CO<sub>2</sub>-emissies. Er is in Nederland dus al veel ervaring in het veilig en verantwoord omgaan met waterstof. De grote bestaande industriële markt moet worden verduurzaamd en kan fungeren als een basis voor de overgang naar duurzame waterstof.

### **Beleidsagenda en toekomstbeeld**

---

<sup>16</sup> CE Delft, Werk door groene waterstof (2018)

<sup>17</sup> FME, Ekinetix, Stratelligence, Waterstof: kansen voor de Nederlandse industrie (2019)

Een toekomstbeeld van de duurzame waterstofketen en de eerste stappen die moeten worden gezet voor de realisatie hiervan, dienen als basis voor de beleidsagenda van het kabinet. De beleidsagenda sluit aan op de afspraken over waterstof in het Klimaatakkoord en laat zien welke ontwikkelingen al in gang zijn gezet<sup>18</sup>.

Op basis van verschillende scenario's heeft het kabinet zich een beeld gevormd van een CO<sub>2</sub>-vrije waterstofketen. Waterstof kan een wereldwijd verhandelde commodity worden met grootschalige import en export. De productie in Nederland kan plaatsvinden met behulp van grote elektrolyzers of productie-installaties met CCS in de kuststreken. Ook kunnen kleinschaliger productielocaties ontstaan. Landen met goedkope zonne-energie richten zich op de export van waterstof en Nederland kan dankzij de gunstige ligging, de havens en het uitgebreide gasnet en opslagcapaciteit ook in de toekomst een hubfunctie vervullen voor energie. Intercontinentaal transport zal waarschijnlijk per schip gaan. Transport van waterstof door het land en het Europese continent zal per pijpleiding het goedkoopste zijn. De vraag naar waterstof zal geconcentreerd zijn in de bestaande industriële clusters, in delen van het land voor gebouwverwarming en bij vulstations voor transport.

### **Regie en fasering**

Centrale uitdaging is het op gang brengen van een duurzame waterstofketen. Dit is een complex vraagstuk. Vraag, aanbod, opslag en infrastructuur moeten zich alle ontwikkelen en hier zijn grote afhankelijkheden tussen. Voor bedrijven die overwegen te verduurzamen met CO<sub>2</sub>-vrij geproduceerde waterstof als energiedrager is het belangrijk een inschatting te hebben van toekomstige volumes en prijzen voor de waterstof. Ook is het relevant welke partij het netwerk beheert en hoe hoog bijvoorbeeld transporttarieven zullen zijn. Potentiële investeerders in productiecapaciteit hebben inzicht in de vraagontwikkeling nodig. De ontwikkeling en dimensionering van het infrastructuurnetwerk hangen weer samen met de verwachte vraag en aanbod. Zowel de ontwikkeling van vraag, aanbod, opslag en infrastructuur worden sterk beïnvloed door overheidsbeleid. Voor de ontwikkeling van het waterstofnetwerk ligt een publieke rol - zeker in de start en ontwikkelfase - voor de hand. De introductie van een nieuwe energiedrager is complex en zal decennia in beslag nemen, het kabinet moet en wil hierin de regie nemen.

In de komende eerste fase van de ontwikkeling is het van belang om de kosten van de productie van duurzame waterstof te verlagen. Opscaling van de productie-installaties is hiervoor een belangrijk middel. Uit de plannen van bedrijven blijkt dat deze – nog relatief kleine – eerste installaties gerealiseerd zullen worden in de industriële clusters waar momenteel al vraag naar waterstof is. In een latere fase van ontwikkeling is het waarschijnlijk dat een transportnet toegevoegde waarde heeft. Op termijn zal ook (seizoens)opslag nodig zijn in zoutcavernes of lege gasvelden. Voorbereidingen voor de eventuele realisatie van

---

<sup>18</sup> Zie <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-32813-342.html>, paragraaf: C5.7 Waterstof

infrastructuur en opslagcapaciteit, moeten al wel worden getroffen gezien de doorlooptijden.

Om voorop te blijven lopen in Europa en de daarmee verbonden economische bedrijvigheid aan te trekken, zal Nederland aan de technologische grenzen moeten opereren van de opschaling met een instrumentarium en beleidskader dat in staat is de ambitieuze plannen te faciliteren.

## **Beleidsagenda met vier hoofdlijnen**

### **1 Wet- en regelgeving**

#### **a Inzet bestaande gasnet**

De waterstofketen zal zich waarschijnlijk ontwikkelen richting een netwerksector zoals elektriciteit en aardgas dat ook zijn. Een netwerk voor het transport en de distributie van waterstof zal kenmerken hebben van een natuurlijk monopolie. Daarbij kan een deel van het bestaande gasnet worden ingezet voor het transport van waterstof. Zoals aangegeven in de Groeistrategie voor Nederland op de lange termijn, wil het kabinet een belangrijke rol spelen bij de ontwikkeling van de infrastructuur voor waterstof. Het kabinet beziet, door middel van onderzoek, samen met de landelijke netbeheerders en netwerkbedrijven Gasunie en TenneT of en onder welke voorwaarden een deel van het gasnet kan worden ingezet voor het transport en distributie van waterstof. De regionale netbeheerders en netwerkbedrijven zullen hierbij worden betrokken.

Bij de ontwikkeling van infrastructuur wordt ook de ontwikkeling van de Noordwest-Europese waterstofmarkt meegenomen. Dit is van belang met het oog op een mogelijke hubfunctie van Nederland voor levering aan de buurlanden. De verbindingen met en in Duitsland hebben bijzondere aandacht. Het in kaart brengen van potentiële vraag, aanbod en benodigde opslag is onderdeel van dit onderzoek. Hierbij zal het Havenbedrijf Rotterdam het potentiële import aanbod (uit overzeese gebieden) in kaart brengen.

#### **b Marktordening en tijdelijke taken voor netbeheerders**

Het kabinet zal de ordening van de toekomstige waterstofmarkt onderzoeken waaronder het beheer van een mogelijk toekomstig transportnet. De toekomstige rol van Gasunie in de waterstofketen zal hierbij worden onderzocht. Wat betreft transport, opslag en conversie zal bij dit onderzoek oog zijn voor mogelijke tijdelijke rollen om de waterstofmarkt mede op gang te helpen en voor een meer structurele rol als deze markt meer volwassen wordt. De insteek daarbij is leveringszekerheid vorm te geven, de maatschappelijke kosten van de waterstofketen zo laag mogelijk te houden en de markt de ruimte te geven. In de toekomstige waterstofmarkt zou sprake kunnen zijn van zowel publieke als private netten.

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat onderzocht zal worden hoe wettelijke en regulatorische ruimte kan worden gecreëerd voor experimenten om regionale en landelijke netbeheerders ervaring op te laten doen op het gebied van transport en distributie van waterstof. De netbeheerders zullen in dat geval in samenwerking met marktpartijen waterstofpilotprojecten starten, met als doel om samen een werkbare keten te onderzoeken. Er is een traject gestart om dit op grond van de huidige Gaswet via de AMvB "tijdelijke taken" mogelijk te maken. Spoedige aanpak is nodig om knelpunten te voorkomen. Opzet is om deze AMvB in 2020 gereed te hebben.

**c**            **Garanties van oorsprong en certificering**

Om de markt voor CO<sub>2</sub>-vrije waterstof te faciliteren, is een sluitend systeem voor garanties van oorsprong (GvO) en certificering nodig en moeten afspraken worden gemaakt over definities. Vanuit de Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED-II) is de ontwikkeling van een GvO-systeem verplicht en de RED II biedt hiervoor een kader. Bij de ontwikkeling van het GvO-systeem wordt afstemming gezocht met andere Europese landen en is het streven om zoveel mogelijk gebruik te maken van Europese spelregels en meetmethodiek. Vertogas, nu al verantwoordelijk voor de GvO's voor groen gas, wordt aangewezen om het systeem te ontwikkelen.

**d**            **Veiligheid**

Veiligheid is een essentiële randvoorwaarde. Waterstof is een stof waar veel over bekend is en die al geruime tijd wordt toegepast in de industrie onder internationale standaarden. De risico's van waterstof worden op dit moment niet hoger ingeschat dan de risico's van de huidige fossiele energiebronnen. Door nieuwe toepassingen van waterstof ontstaan situaties waarvoor nader onderzoek en monitoring zal moeten worden uitgevoerd om beter inzicht te krijgen in de omvang en effectieve beheersing van risico's. Dit zal bij voorkeur Europees of internationaal moeten worden uitgevoerd en via internationale en Europese richtlijnen en standaarden worden geïmplementeerd. Momenteel wordt gewerkt aan algemene beleidsuitgangspunten voor het omgaan met veiligheidsrisico's van de energietransitie.<sup>19</sup> Deze zullen worden uitgewerkt in een afzonderlijk beleidskader voor het omgaan met risico's van waterstof. Hierna wordt bezien of er nadere keuzen nodig zijn over het landelijke toezicht, zoals de rolverdeling voor toezichthouders en een toezichtkader voor waterstof.

In Nederland is begin 2020 het vierjarige Waterstof Veiligheid Innovatie Programma gestart, dat zal worden uitgevoerd als een publiek-private samenwerking tussen het Rijk, netbeheerders, hulpverleningsorganisaties, kennisorganisaties en bedrijven. Het programma brengt veiligheidskwesties rondom waterstof in kaart en doet voorstellen voor beleidsmaatregelen en afspraken waarmee deze afdoende geadresseerd kunnen worden.

**e**            **Programma Energiehoofdinfrastructuur**

---

<sup>19</sup> Aanhangsel van de Handelingen 2019-2020, nr. 852.



Gasunie en TenneT hebben aangetoond dat het noodzakelijk is de ontwikkeling van het elektriciteitsnet en waterstofnet goed af te stemmen<sup>20</sup>. Op de precieze locaties van elektrolyzers zal sturing nodig zijn vanuit de overheid in samenwerking met de industriële clusters. Dit vindt vanuit het Rijk plaats via het Programma Energiehoofdstructuur. Nabijheid van gasinfrastructuur, ruimte voor de elektrolyzers en ruimte en capaciteit van elektriciteitsinfrastructuur zijn daarbij van belang.

De afwegingsprincipes uit de Nationale Omgevingsvisie (Novi) zijn ook relevant bij keuzen ten aanzien van de inzet van waterstof: combinaties van functies gaan voor enkelvoudige functies, kenmerken en identiteit van een gebied staan centraal, afwentelen wordt voorkomen. Bij de conversie van elektriciteit naar waterstof treden energieverliezen op die impact kunnen hebben op het ruimtelijk beslag voor productie van energie. Daarom zal worden gezien hoe de principes van de Novi zich verhouden tot de ruimtelijke impact van conversie, opslag, transport en gebruik van waterstof, ook ten opzichte van andere energiedragers.

## **2 Kostenreductie en opschaling groene waterstof**

De tweede prioriteit is het bijdragen aan de realisatie van de kostenreductie van groene waterstof. Groene waterstof is waterstof die CO<sub>2</sub>-vrij geproduceerd is met behulp van hernieuwbare elektriciteit (elektrolyse). Dit is nu nog veel duurder dan grijze waterstof en naar verwachting zal ook blauwe waterstof op korte termijn nog goedkoper zijn. Verschillende nationale en internationale studies geven echter aan dat de komende tien jaar grote kostenreducties, in de orde van 50-60%, haalbaar zijn<sup>21</sup>. Om een dergelijke kostenreductie te realiseren, is, in internationaal verband, een grote opschaling van groene waterstofproductie nodig, van een schaal van enkele MW nu naar GW schaal in 2030. Dit maakt een meer industriële productiewijze en andere schaalvoordelen mogelijk. Daarnaast kan innovatie ook leiden tot een hogere elektrolyse efficiency en dus lagere kosten. Met name de inzet van goedkopere materialen (voor elektroden en membranen) is daarvoor belangrijk en vergt nog veel onderzoek.

In het Klimaatakkoord is een ambitie geformuleerd voor opschaling van elektrolyse naar circa 500 MW geïnstalleerd vermogen in 2025 en 3-4 GW geïnstalleerd vermogen in 2030. Hoewel de meerkosten van groene waterstof met de opschaling naar verwachting zullen dalen, is er vooralsnog sprake van een aanzienlijke onrendabele top. De kosten van groene waterstof hangen, naast investeringskosten, met name af van de prijsontwikkeling van de ingezette (hernieuwbare) elektriciteit. De referentiekosten voor grijze en blauwe waterstof hangen voor een belangrijk deel af van de prijs van aardgas en CO<sub>2</sub>.

---

<sup>20</sup> Gasunie & Tennet, Infrastructure Outlook 2050, a joint study on integrated energy infrastructure in The Netherlands and Germany (2019); Gasunie en TenneT, Phase II, Pathways to 2050. A joint follow-up study by Gasunie and TenneT of the Infrastructure Outlook 2050 (2020)

<sup>21</sup> Hydrogen Council, path to hydrogen competitiveness: a cost perspective (2020).  
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-08-21/cost-of-hydrogen-from-renewables-to-plummet-next-decade-bnef>

Het huidige en nieuwe financiële instrumentarium ten behoeve van onderzoek, opschaling en uitrol van CO<sub>2</sub>-vrije waterstof wordt hieronder gepresenteerd. Daarnaast beziet het kabinet de mogelijkheden om opschaling en kostenreductie te realiseren door de koppeling tussen de ontwikkeling van wind op zee en waterstof en door een bijmengverplichting.

**a Instrumentarium voor onderzoek, opschaling en uitrol**

Het kabinet ziet het belang van instrumentarium voor zowel onderzoek en demonstraties als voor de opschaling en uitrol. De komende jaren moeten de eerste grootschalige projecten van de grond komen. Deze hebben vaak nog een substantiële onrendabele top die private investeringen voor opschaling in de weg staan. Deze projecten ontstijgen qua schaal en ontwikkelingsfase het niveau van experimentele pilots en demo's en moeten nog een kostenreductie doormaken om op kosteneffectiviteit mee te kunnen concurreren met andere opties voor CO<sub>2</sub>-reductie. Dit type projecten bevindt zich in de overgangsfase tussen enerzijds de bestaande ondersteuning voor pilots en demo's (de Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatieregeling, DEI+) en anderzijds de nieuwe subsidie voor kosteneffectieve CO<sub>2</sub>-reductie (de SDE++). Dit geldt vooral voor groene waterstof: projecten met blauwe waterstof krijgen voor CO<sub>2</sub>-afvang (CCS) naar verwachting voldoende ondersteuning via de SDE++. Daarom presenteert het kabinet een nieuw, tijdelijk, instrument voor exploitatiesteun ten behoeve van opschaling en kostenreductie van groene waterstof.

Andere innovatieve technieken om duurzame waterstof te maken of op te slaan (bijvoorbeeld waterstof gebonden aan andere stoffen of via pyrolyse) bevinden zich in het algemeen nog in de onderzoeks- en demonstratiefase. Hiervoor is nu innovatie-instrumentarium beschikbaar, opname in andere instrumenten zoals op termijn SDE++ is afhankelijk van ontwikkelingen op het gebied van techniek en kosteneffectiviteit.

Het financiële instrumentarium gericht op de verschillende fases in de ontwikkeling bestaat uit drie elkaar aanvullende delen.

**1. Toegepast onderzoek en innovatieve pilots**

Het kabinet ondersteunt toegepast onderzoek en ontwikkeling van waterstofproductie in de verschillende MOOI-tenders<sup>22</sup>. Daarnaast worden innovatieve pilots op het gebied van waterstof via de DEI+ gestimuleerd. Het gaat hierbij om projecten waar onderzoek en ontwikkeling in een industriële omgeving het hoofddoel is. Deze projecten kunnen binnen de DEI+ in elk geval voor 25% van de subsidiabele kosten subsidie verkrijgen. Afhankelijk van het type onderneming kan dit oplopen naar 45% tot een maximum van € 15 miljoen per project.

---

<sup>22</sup> De regeling Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie.

## *2. Opschaling middels nieuwe tijdelijke exploitatiesteun*

Om opschaling mogelijk te maken, is naast investeringssteun ook een tijdelijke exploitatiesteun noodzakelijk als overgang tussen de demo- en de uitrolfase. Het kabinet beoogt daarom, als eerste stap, opschaling te faciliteren door per 2021 een deel van de bestaande klimaatontwikkelingsmiddelen voor tijdelijke exploitatiesteun beschikbaar te stellen. Hiervoor zal het kabinet circa € 35 miljoen per jaar inzetten. Dit geschiedt door herschikking van een deel van de bestaande middelen voor waterstofpilots binnen de DEI+. Door een deel van de middelen aan te wenden voor de ondersteuning van innovatieve pilots via de DEI+ en een ander deel te gebruiken voor opschaling beoogt het kabinet op de meest kosteneffectieve manier een substantiële kostenreductie van groene waterstof te realiseren. Aanvullend kunnen projecten een beroep doen op bestaande subsidieregelingen. De mogelijkheden hiertoe binnen het staatssteunkader worden gezien. In dit kader zal mogelijk gebruik kunnen worden gemaakt van de eventuele verruiming van de staatsteun voor projecten van Europees gemeenschappelijk belang (IPCEI, Important Projects of European Common Interest).

Deze nieuwe aanwending van bestaande middelen is complementair aan DEI+, HER (subsidiemodule hernieuwbare energie) en SDE++. Het doel is om de kostprijsreducties versneld te laten plaatsvinden zodat eerder kan worden begonnen aan een kosteneffectieve uitrol van groene waterstof ten behoeve van CO<sub>2</sub>-reductie.

## *3. Uitrol: SDE++*

In de SDE++ wordt dit jaar voor het eerst de productie van waterstof door elektrolyse opgenomen. Bij de ingeschatte elektriciteitsmix van 2030 en 8000 vollasturen levert de productie van waterstof met elektrolyse volgens het PBL netto extra CO<sub>2</sub>-uitstoot op. Daarom is gekozen voor het opnemen van elektrolyse in de SDE++ met 2000 vollasturen die in aanmerking komen voor subsidie. In deze configuratie is er wel sprake van CO<sub>2</sub>-reductie omdat dit uren zijn met veel productie van hernieuwbare elektriciteit. Met dit uitgangspunt volgt een subsidie-intensiteit van € 1064 per vermeden ton CO<sub>2</sub>. Ondanks dat het hiermee in vergelijking met andere technieken een dure optie is, stelt het kabinet deze categorie toch open, om op deze wijze marktpartijen het benodigde uitzicht op ondersteuning door SDE++ te bieden.

Bedrijven kunnen door gunstige omstandigheden en/of in combinatie met andere subsidies in aanmerking komen voor SDE++ tot het maximale subsidiebedrag van € 300 per ton. Voor de productie van blauwe waterstof (waarbij de CO<sub>2</sub> wordt afgevangen bij de productie van waterstof uit aardgas) kan de afvang en opslag van CO<sub>2</sub> via de categorie CCS meedingen in de SDE++.

Het kabinet zal monitoren of de hierboven beschreven instrumenten voldoende kansen bieden voor deze fase van de ontwikkeling van groene waterstof.

**b Koppeling waterstof en wind op zee**

Om de ontwikkeling van groene waterstof te kunnen versnellen, zal het kabinet voor de zomer van 2020 een onderzoek laten doen naar de voor- en nadelen van koppeling van waterstofproductie met wind op zee via geïntegreerde tenders. Dit is met name van belang voor het vraagstuk hoe waterstofproductie in te zetten voor CO<sub>2</sub>-reductie vóór 2030. Bij conversie op zee van elektriciteit naar waterstof kunnen mogelijkserwijs de kosten van aanlanding van duurzame energie en congestie op het elektriciteitsnet worden verminderd. Het transport van waterstof is immers aanzienlijk goedkoper dan het transporteren van elektriciteit. Hiervoor zal o.a. gebruik worden gemaakt van de resultaten van het in 2020 lopende experiment van TNO op een bestaand platform nabij Den Helder.

In het onderzoek zal o.a. aandacht zijn voor de mogelijkheid om op termijn bij aanlandingslocaties van wind op zee een bepaalde omvang van elektrolysecapaciteit te gaan tenderen. Zo wordt er bijvoorbeeld voor het windpark 'Ten noorden van de Waddeneilanden' gekeken naar de mogelijkheid om ruimte te reserveren voor een bredere corridor. Hierdoor zou op een later moment een gelijkstroomkabel of waterstofleiding kunnen lopen om de energie van toekomstige windparken aan land te brengen. In internationaal verband zal Nederland zich inspannen om o.a. in kader van de North Sea Energy Cooperation, waterstof mee te nemen in de verkenningen voor energie-samenwerking op zee.

**c Bijmengverplichting**

Een mogelijkheid om de vraag naar groene waterstof te vergroten, is een verplichting tot het (fysiek of via certificaten) bijmengen daarvan in het aardgasnet. Dit is een zich ontwikkelende Europese discussie in de context van de verduurzaming van het Europese gassysteem. Ook de Richtlijn Hernieuwbare Energie geeft ruimte voor deze optie, die door o.a. de IRENA<sup>23</sup> wordt beschouwd als een kosteneffectieve en flexibele manier om opschaling van groene waterstof te ondersteunen. Zoals toegelicht in een eerdere brief aan uw Kamer over dit onderwerp<sup>24</sup> n.a.v. vragen van lid Van der Lee over het artikel "Verplichte bijmenging waterstof in gasnet om vraag te creëren", is het goed om de beleidsmatige, juridische en markttechnische aspecten van dit onderwerp te verkennen. Een bijmengverplichting kan groene waterstofprojecten meer afzetzekerheid geven. Fysieke bijmenging tot 2% is met geringe aanpassingen al mogelijk en met verdere aanpassingen kan het aandeel stapsgewijs worden verhoogd tot circa 10-20%. Conversie van decentraal geproduceerde elektriciteit naar waterstof en bijmenging hiervan in het gasnet vergroot de mogelijkheden van het decentraal produceren van energie op plaatsen waar het elektriciteitsnet onvoldoende capaciteit heeft. De haalbaarheid van verschillende opties voor fysieke en administratieve bijmenging zullen de komende tijd in overleg met Gasunie, regionale netbeheerders en gebruikers van aardgas worden verkend, waarbij naast technische, praktische, regulatorische en veiligheidsaspecten ook gekeken zal worden naar de prijseffecten voor eindgebruikers.

<sup>23</sup> IRENA, Hydrogen: A renewable energy perspective (2019)

<sup>24</sup> Brief d.d. 8 november 2019, TK aanhangselen handelingen 665

### 3 Verduurzaming eindverbruik

CO<sub>2</sub>-vrij geproduceerde waterstof is voor verschillende vormen van eindverbruik één van de opties om te verduurzamen. De ontwikkeling van productie en vraag naar deze waterstof moet idealiter min of meer gelijk opgaan. Een sterke vraag vanuit eindverbruikers kan de markt voor waterstof snel tot ontwikkeling brengen. Wanneer er duidelijke regels zijn voor de markt en er succesvolle stappen zijn gezet in de opschaling van productie en daardoor kostenreductie is gerealiseerd, ontstaat voor potentiële afnemers een beter beeld in hoeverre waterstof voor hen interessant is als middel om te verduurzamen. Verbeterde inzichten bij grote potentiële afnemers in de kosteneffectiviteit van duurzame waterstof bij het reduceren van de CO<sub>2</sub>-uitstoot ten opzichte van andere maatregelen als bijvoorbeeld elektrificatie, leveren weer een beter beeld op van de totale potentiële vraag aan waterstof. Stap voor stap moet zich zo een nieuwe markt ontwikkelen en zal waterstof een plaats krijgen als energiedrager in een CO<sub>2</sub>-vrij energiesysteem.

Op veel terreinen zijn al initiatieven gaande om de markt voor duurzame waterstof op gang te brengen. De mobiliteit en industrie lopen hier voorop. In de gebouwde omgeving en elektriciteitssector worden de eerste pilots voorbereid. De agrarische sector kent tenslotte ook bijzondere mogelijkheden.

Er kan een breed scala aan beleidsinstrumenten worden ingezet om initiatieven te ondersteunen en marktontwikkeling te prikkelen en te faciliteren. Een belangrijk traject hiervoor wordt de implementatie van de Richtlijn Hernieuwbare Energie. De inzet van het Rijk is erop gericht de aanstaande uitwerkingen van de richtlijn bruikbaar en stimulerend te laten zijn voor waterstof. Dit is met name van belang voor de toepassingen in de industrie (o.a. in raffinaderijen) en in de mobiliteit.

Ook lokale overheden en regionale organisaties spelen een belangrijke rol bij het mogelijk maken van decentrale oplossingen en het ruimte geven aan projecten en experimenten. Hier ligt een sterke koppeling met regionaal beleid.

#### a Havens en industrieclusters

De havens en industrieclusters zien de ontwikkeling van duurzame waterstof als een essentieel onderdeel van een klimaatneutrale industrie in 2050. De Europese brancheorganisatie voor de Chemische industrie in Europa (Cefic) geeft aan dat aardgas momenteel de grootste energiebron is in de Europese chemische industrie, goed voor 34% van de totale consumptie in 2016. Duurzame waterstof kan volgens Cefic aardgas deels vervangen in deze sector<sup>25</sup>. Ook nationale

---

<sup>25</sup> CEFIC, Vision on Hydrogen (2019)

brancheorganisaties zoals VNCI<sup>26</sup> en VEMW<sup>27</sup> zien het gebruik van waterstof als één van de routes naar CO<sub>2</sub>-reductie.

Tot 2030 zullen verduurzamingsprojecten overwegend lokaal van aard zijn. Binnen alle regionale industriële clusters bereiden (markt)partijen zich voor op een groeiende rol voor waterstof; met studies, ontwikkeling van business-cases en voorgenomen investeringen. Veel van de concrete plannen binnen de clusters betreffen pilot-demo projecten, waarvoor ondersteuning wordt gegeven via o.a. de DEI+.

Bijzondere aandacht verdient het Porthos-project in Rotterdam. Dit is gefocust op de afvang van CO<sub>2</sub> bij reeds bestaande waterstofproductie in de haven. Het daarmee verbonden H-Vision project heeft de ambitie om grootschalig blauwe waterstof te produceren gericht op emissiereductie voor 2030. Met de aanleg van infrastructuur en installaties van Porthos en H-vision kan blauwe waterstof op korte termijn al bijdragen aan CO<sub>2</sub>-reductie. Studies laten zien dat door de lagere kosten met name in de industrie en elektriciteitsvoorziening er kansen zijn voor blauwe waterstof<sup>28</sup>. Dit baant de weg voor grootschalige inpassing van groene waterstof.

Ook de haven van Amsterdam (in samenwerking met het Noordzeekanaalgebied en o.a. Tata Steel)<sup>29</sup> en clusters in Zeeland/Vlaanderen<sup>30</sup> en Noord-Nederland<sup>31</sup> hebben aangegeven al op korte termijn voorbereidingen te treffen voor een grotere rol voor waterstof. Richting 2030 is er vanuit de industrie een wens om clusters te verbinden om verder te kunnen opschalen. Tijdige beschikbaarheid van een waterstofnetwerk is essentieel. De Taskforce Infrastructuur brengt momenteel infrastructurele aandachtspunten in kaart voor de verduurzamingsambities van de industrieclusters. Alle industrieclusters geven aan de ontwikkeling van de waterstofinfrastructuur als een belangrijke randvoorwaarde te zien voor verdere verduurzaming. De aanbevelingen en uitkomsten van deze Taskforce worden momenteel uitgewerkt en worden meegenomen in de later dit jaar te verschijnen Industriebrief 2050.

**b Waterstof (inclusief synthetische brandstoffen) en nul-emissiebeleid voor transport**

Voor het ondersteunen van de in het Klimaatakkoord genoemde ambities (in 2025 50 tankstations, 15.000 brandstofcelauto's en 3000 zware voertuigen; in 2030 300.000 brandstofcelauto's) wordt in 2020 samen met stakeholders een convenant ondertekend. Convenanten met de sectoren voor doelgroepenvervoer, vuilniswagens, nul-emissie stadslogistiek en een strategie voor het lange afstandstransport voor de achterlandverbindingen moeten de uitrol van waterstof verder ondersteunen. Mede in het kader van Duurzaam Inkopen, zullen zowel Rijk als decentrale overheden optreden als launching customer. Voor nul-emissie

<sup>26</sup> VNCI, Navigant, Berenschot, Roadmap for the Dutch Chemical Industry towards 2050 (2018)

<sup>27</sup> VEMW, Decisions on the Industrial Energy Transition (2017)

<sup>28</sup> CE Delft, Waterstofroutes Nederland (2018)

<sup>29</sup> Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050 (2020)

<sup>30</sup> CE Delft, Routekaart richting een klimaatneutrale industrie in de Delta-regio (2018)

<sup>31</sup> Investeringsagenda waterstof Noord Nederland (2019)

stadslogistiek en zwaar transport worden onder het klimaatakkoord subsidieregelingen uitgewerkt.

De verdere uitrol van tankstations zal worden gestimuleerd, mede in kader van de EU-richtlijn voor alternatieve brandstoffen. Naast een tankinfrastructuur op de Nederlandse en Europese hoofd transportassen is ook uitrol nodig in de aansluitende gebieden. De bevoorrading vergt een afgewogen systeem van productie en transport dat moet aansluiten bij de rol van waterstof in de regionale energie strategieën. Een Green Deal zal bijdragen aan het stimuleren van inzet van waterstof in de scheepvaart (zeevervaart en binnenvaart) en in de havens.

De verduurzaming van de luchtvaart is een complexe opgave waarbij de productie en het gebruik van duurzame brandstoffen, waaronder synthetische kerosine, essentieel is. Nederland zet zich nadrukkelijk in voor een Europese bijmengverplichting. Mocht dit onverhoopt niet lukken, dan gaat het kabinet voor een nationale verplichting vanaf 2023. Met de sector is de afspraak gemaakt in het (ontwerp) Akkoord Duurzame Luchtvaart om te komen tot 14% bijmenging van duurzame brandstoffen in 2030 en 100% in 2050. Gezien de beperkte beschikbaarheid van biomassa zal dit naar verwachting grotendeels bestaan uit synthetische brandstoffen. Voldoende beschikbaarheid van waterstof voor de luchtvaart is daarvoor een randvoorwaarde. Als opstap naar een volledig duurzame synthetische brandstof op basis van groene waterstof wordt daarbij ook gekeken naar blauwe waterstof. Het Rijk heeft hierbij een stimulerende rol.

De RED II is medebepalend voor de ontwikkeling van de markt voor duurzame waterstof voor de mobiliteitssector. Het kabinet beziet hoe de implementatie van de RED II kan bijdragen aan het stimuleren van de inzet van duurzame waterstof, binnen bestaande randvoorwaarden van het Klimaatakkoord en met oog voor een gelijk speelveld voor batterij-elektrische en brandstof-elektrische toepassingen.

Op dit moment is de Europese Commissie bezig met de uitwerking van de voorwaarden waaronder waterstof geldt als groen en, in pure vorm of als grondstof voor synthetische brandstoffen, voldoet als hernieuwbare transportbrandstof zoals bedoeld in deze richtlijn. De uitwerking hiervan is van belang voor de stimulans die de transportdoelstelling van een verplicht aandeel van 14% hernieuwbaar biedt voor de ontwikkeling van groene waterstof.

## **c Gebouwde omgeving**

Waterstof heeft potentie om op langere termijn ook een belangrijke bijdrage leveren aan de verwarming van de gebouwde omgeving. TNO heeft recent in kaart gebracht op welke manier dit kan gebeuren<sup>32</sup>. Conclusie van dit onderzoek is dat de potentie er is, maar dat er nog belangrijke vragen zijn rond toepasbaarheid, veiligheid, beschikbaarheid, duurzaamheid en betaalbaarheid. De komende jaren wordt, onder andere in het nationaal waterstofprogramma, gewerkt aan het beantwoorden van deze vragen. Doel is om de randvoorwaarden voor het veilig

---

<sup>32</sup> TNO, Waterstof als optie voor een klimaatneutrale warmtevoorziening in de bestaande bouw (2020)

toepassen van waterstof in de gebouwde omgeving op orde te krijgen. De verwachting op basis van de huidige plannen is evenwel dat er pas na 2030 significante volumes (groene) waterstof beschikbaar zullen zijn.

Naar verwachting zullen de kosten van het produceren van groene waterstof op termijn sterk dalen, maar het is nog lastig te voorspellen tegen welke prijs waterstof daadwerkelijk beschikbaar komt, en of deze prijs ook voor de gebouwde omgeving tot een betaalbare optie leidt. Ook is nog moeilijk in te schatten wanneer welke volumes beschikbaar zijn. Isolatie en energiebesparing blijven wenselijk. Omdat de beschikbaarheid van groene waterstof naar verwachting nog beperkt zal zijn, zal waterstof in de gebouwde omgeving daarom in eerste instantie worden gebruikt voor gebouwen en wijken die moeilijk op andere wijze te verduurzamen zijn. Hierbij wordt ook meegenomen hoe waterstof andere opties zoals hybride warmtepompen en warmtenetten kan versterken (met name voor de piekvraag).

Hoewel waterstof tot 2030 nog geen optie is die grootschalig toegepast kan worden, zal waterstof al wel worden meegenomen in de leidraad voor gemeenten voor verduurzaming en aardgasvrij maken van de gebouwde omgeving. Daarbij wordt rekening gehouden met de onzekerheid rond de beschikbaarheid en de prijs van groene waterstof voor de gebouwde omgeving. Om al wel zoveel mogelijk kennis op te doen, zal er een aantal gerichte pilots in de gebouwde omgeving in de periode 2020-2025 gerealiseerd worden, waarbij onder andere gekeken wordt naar de plannen in Rozenburg, Stad aan 't Haringvliet en Hoogeveen. Voor het faciliteren hiervan wordt waar nodig ruimte gecreëerd in wet- en regelgeving. Er volgen richting 2030 mogelijk nog meer en grotere pilots. Ook de lessen uit de grootschalige projecten in het buitenland, zoals het H21 project in het Verenigd Koninkrijk, waar Noord-Engelse steden zoals Leeds voorbereidingen treffen om geheel over te schakelen van gas op duurzame waterstof voor de verwarming van huizen, zullen gevolgd worden.

#### **d        Elektriciteitssector**

Inzet van duurzame waterstof in gascentrales biedt de mogelijkheid om duurzaam regelbaar vermogen te realiseren. Het Magnum project in de Eemshaven, waarbij onderzocht wordt of één van de gasturbines omgeschakeld kan worden op waterstof, is een goed voorbeeld hiervan. Als het aanbod van CO<sub>2</sub>-vrij geproduceerde waterstof tijdig kan worden opgeschaald, biedt dit perspectief om op termijn tot CO<sub>2</sub>-reductie te komen in de elektriciteitssector.

Op decentraal niveau worden nu initiatieven ontplooid om lokale opwek te combineren met productie, gebruik en opslag van waterstof. Mogelijk kan dit bijdragen aan het oplossen en voorkomen van congestieproblemen in het elektriciteitsnetwerk en hierdoor de mogelijkheden voor inpassing van voor decentraal geproduceerde duurzame energie vergroten.

#### **e        Agro-sector**



De agro-sector biedt kansen voor zowel de opwek als het gebruik van waterstof. Landbouwbedrijven hebben veel mogelijkheden voor de decentrale opwek van hernieuwbare elektriciteit (wind en zon-pv op stallen en bedrijfsgebouwen). Daarnaast biedt het gebruik van CO<sub>2</sub>-vrije waterstof voor landbouwmachines, tractoren en zware agrologistiek kansen voor verduurzaming. Een kwart tot een derde van de inzet van vrachtwagens betreft agrologistiek. Het samenvallen van opwek en gebruik op decentraal niveau biedt combinatiemogelijkheden voor de energietransitie. De agrosector kent veel (mkb) partijen met een hoog innovatief vermogen. In samenwerking met de regionale overheden zal de komende jaren worden ingezet op kleinschalige pilots en demo's.

#### **4 Ondersteunend en flankerend beleid**

##### **a Internationale strategie**

Een internationale strategie is al geruime tijd onderdeel van de Nederlandse aanpak. Het zwaartepunt ligt in Europa, daarnaast neemt Nederland actief deel aan mondiale samenwerkingsinitiatieven. De Europese strategie van Nederland kent de volgende sporen:

1. Direct contact met de Europese Commissie op alle denkbare niveaus. Inzet hierbij is om de Commissie duidelijk te maken wat Nederland ziet als een wenselijk EU-waterstofbeleid. Dit betreft punten als gemeenschappelijke standaarden voor duurzaamheid, veiligheid, kwaliteit, bijmenging van waterstof in de gasnetten, flexibele marktregulering die voldoende ruimte biedt voor marktcreatie, en adequate innovatiestimulering (in vergelijking met China, Japan en de VS).
2. Pentalateraal Forum (Benelux, Duitsland, Frankrijk, Oostenrijk en Zwitserland) waar Nederland samen met Oostenrijk het initiatief heeft genomen om vooruitlopend op discussies in EU-verband te komen tot gemeenschappelijke benaderingen op kritische punten zoals standaarden, marktprikkels en marktregulering. De samenwerking in Benelux-verband maakt hier onderdeel van uit.
3. Noordzeelanden overleg. Aangezien het grote potentieel aan wind op zee na 2030 een belangrijke bron kan vormen voor de productie van groene waterstof, wil het kabinet waterstof ook hier prominent op de agenda plaatsen. Het North Sea Wind Power Hub project (met Nederland, Duitsland en Denemarken) is een goed voorbeeld.
4. Bilaterale samenwerking met buurlanden. Recent is met de Duitse overheid afgesproken hoe Nederlandse en Duitse offshore wind kan helpen in de opschaling van groene waterstofproductie die dan via Nederlandse gasleidingen ter beschikking komt van de Nederlandse en Duitse industrie (HY3 project).
5. IPCEI (Important Projects of Common European Interest) is een Europees instrument voor uitrol van projecten met grote maatschappelijke waarde waarbij overheden meer steun kunnen geven dan binnen de gebruikelijke kaders. In het Klimaatakkoord is aangegeven dat Nederland in IPCEI-verband inzet op een sterke rol voor groene waterstof in de concurrentiepositie van Europa ten opzichte van andere werelddelen. Het IPCEI-instrument kan een belangrijke ondersteuning vormen voor nieuwe grootschalige waterstofprojecten in Nederland en in andere Europese

landen. Het proces rond de vormgeving van IPCEI is op dit moment nog in ontwikkeling, Nederland is hier nauw bij aangehaakt. Diverse Nederlandse industriële partijen hebben interesse aangegeven en zijn op dit moment aan het werk om concrete voorstellen uit te werken. In de tweede helft van 2020 zal de Nederlandse overheid een "open call" organiseren om te inventariseren welke Nederlandse projecten (productie en vermarkting van groene waterstof) substantieel kunnen bijdragen aan een schaa sprong in Europees verband. Eén van de voorwaarden zal zijn dat gezamenlijk met bedrijven uit andere Europese lidstaten wordt opgetrokken.

Nederland neemt daarnaast actief deel aan internationale initiatieven zoals van de International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy (IPHE), IEA, Clean Energy Ministerial en Mission Innovation.

In het handelsbeleid zullen de kansen voor export van Nederlandse waterstofkennis en -kunde nadrukkelijk worden meegenomen. In het beleid voor aantrekken van buitenlandse investeringen zal de aantrekkelijkheid van Nederland als vestigingsplaats voor bedrijven in de waterstofwaardeketen expliciet worden geprofileerd. De grote belangstelling van buitenlandse bedrijven voor waterstofprojecten in Nederland maakt duidelijk dat onze gunstige uitgangspositie al wordt erkend. In het bilaterale buitenlandbeleid wordt specifiek aandacht besteed aan het ontwikkelen van potentiële import-relaties met landen die zich profileren als potentiële netto-exporteurs van duurzame waterstof, zoals Portugal in Europa.

#### **b        Regionaal beleid**

Regio's spelen een sleutelrol in de verdere uitrol van waterstof. Noord-Nederland is een voorbeeld van een regio waar, voortbouwend op de aanwezige infrastructuur en kennis van gas, aan een nieuw economisch perspectief wordt gewerkt<sup>33</sup>. Regionale overheden en organisaties kunnen een belangrijke rol spelen voor het ontwikkelen en faciliteren van lokale infrastructuur en projecten in de gebouwde omgeving, mobiliteit en industrie. Het actief demonstreren en zichtbaar maken van de mogelijkheden draagt ook bij aan maatschappelijk draagvlak voor waterstof en betrokkenheid van de burgers bij de energietransitie. Het opstellen van regionale energie-strategieën is een goede aanleiding om de lokale mogelijkheden in beeld te brengen.

Het Rijk wil de samenwerking tussen regio's stimuleren. Regio's kunnen van elkaars initiatieven leren en aangeven wat er nodig is voor een nationaal waterstof ecosysteem. Speciale aandacht verdient de verbinding met de toekomstige waterstof infrastructuur en de ruimtelijke inpassing van elektrolyse projecten. De samenwerking met de regio's zal onderdeel zijn van het nationale waterstofprogramma.

#### **c        Onderzoek en innovatie**

---

<sup>33</sup> Investeringsagenda waterstof Noord Nederland (2019)

Waterstof staat in deze kabinetsvisie voor een breed scala aan mogelijkheden en technologieën. Het kan worden gebruikt om in verbinding met andere moleculen (met name stikstof en koolstofdioxide) ammoniak, ureum, koolwaterstoffen en bio- en synthetische brandstoffen te maken. Waterstof kan op diverse manieren worden opgeslagen en getransporteerd: vloeibaar, gasvormig of gebonden aan andere stoffen. Waterstof kan op verschillende manieren worden geproduceerd. Op al deze vlakken zijn bedrijven en kennisinstellingen volop bezig met fundamenteel en toegepast onderzoek en innovaties, zodat processen en toepassingen efficiënter, duurzamer en goedkoper worden.

Nederlandse universiteiten en onderzoeksinstituten werken, ondersteund door verschillende NWO programma's aan allerlei aspecten van de waterstofketen. Een goed voorbeeld is het programma Elektrochemische Conversie & Materialen (ECCM), dit verbindt de sterke kennisposities van Nederland op het gebied van chemie, energie en de hightech-maakindustrie.

Naast fundamenteel onderzoek zet het kabinet ook in op toegepast onderzoek om, samen met het bedrijfsleven, toe te werken naar nieuwe en verbeterde technologieën en toepassingen. TNO speelt hierin een actieve rol. Via de Topsector Energie, als onderdeel van de verschillende Meerjarig Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) gericht op o.a. de sectoren elektriciteit en industrie, wordt er gewerkt aan innovaties op het gebied van de productie en toepassing van groene waterstof. Ook Europese programma's, zoals in het kader van Horizon 2020 (Fuel Cell Hydrogen Joint Undertaking), zijn van groot belang voor Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen.

Op basis van een inventarisatie van waterstof in de MMIP's is in januari 2020 een integrale aanpak voor waterstof gepubliceerd<sup>34</sup>. Deze Meerjarige Programmatische Aanpak voor Waterstof, opgesteld door TKI Nieuw Gas, biedt een goede basis voor het organiseren en stimuleren van de benodigde innovaties. De MMIP's worden met verschillende instrumenten ondersteund over de verschillende innovatie niveaus. Via o.a. het Topsector Energie instrumentarium worden consortia van bedrijven aangemoedigd om samen onderzoek te doen naar nieuwe technologieën en toepassingen. Er wordt met name ingezet op de industriële productie en toepassing van waterstof en de ontsluiting en aanlanding van wind op zee via duurzame gassen. Verdere opschaling via pilots en demonstraties wordt mogelijk gemaakt via de DEI+.

## **Tijdslijn**

In de komende fase van ontwikkeling is het van belang de wet- en regelgeving zo snel mogelijk op orde te brengen. Het onderzoek naar de inzet van het bestaande gasnet wordt nu opgepakt evenals een visie op de ordening van de keten. Met de ontwikkeling van het systeem van Garanties van Oorsprong is inmiddels begonnen. Daarnaast ligt de focus de komende tijd op het realiseren van de eerste productie-installaties. Door het opdoen van ervaringen met de productie van groene waterstof in Nederland en in het buitenland en door het gebruik ervan

<sup>34</sup> TKI Nieuw Gas, Waterstof voor de energietransitie: Een programmatische aanpak voor innovaties op het thema waterstof in Nederland voor de periode 2020 – 2030 (2020)

in verschillende sectoren, zal ook een beter inzicht ontstaan in de mogelijke kostenreductie en in de mogelijke omvang van de markt. De basisvoorwaarden voor de groei van waterstof worden in de periode tot 2025 gelegd.

### **Nationaal waterstofprogramma**

In het Klimaatakkoord is afgesproken om tot een nationaal waterstofprogramma te komen. Dit programma zal een adaptief karakter hebben en in beginsel de fasering tot aan 2030 hanteren die in het Klimaatakkoord is opgenomen voor waterstof. Dit betekent dat de periode tot en met 2021 zal worden gebruikt als de voorbereidende fase met de lopende initiatieven en projecten als vertrekpunt. De afspraken over de overheidsinzet in deze voorbereidende fase komen aan de orde in de beleidsagenda. Met stakeholders zal worden overlegd over de inrichting en uitvoering van het programma. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van het rapport over de Meerjarige Programmatische Aanpak voor Waterstof van TKI Nieuw Gas.

Eric Wiebes  
Minister van Economische Zaken en Klimaat