

Position paper Waterstof



Samenvatting

<p>Stevige stimulering waterstofeconomie is nodig om de doelstellingen uit het Klimaatakkoord te bereiken:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Innovatie electrolyzers en alternatieve routes om groene waterstof te produceren om doelmatigheid te verhogen (MMIP, Innovatiefonds, e.d.)</i> ○ <i>Innovatie t.b.v. waterstof als grondstof, in combinatie met CCU, voor het maken van CO₂-vrije bouwstenen voor synthetische kunststoffen en CO₂-arme brandstoffen</i> ○ <i>Opschaling productie d.m.v. electrolyzers en alternatieve routes om de productiekosten factoren te verlagen. Inzet van een adequaat budget hiervoor (zoals Groeifonds) en samenwerking in Europa in IPCEI verband</i> ○ <i>Uitrol van de infrastructuur: transport, opslag, aansluitingen</i>
<p>Ontwikkel waterstoftransport infrastructuur via organische, evolutionaire aanpak</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Fase 1 realisatie lokale initiatieven. Samenwerking tussen private en publieke (netwerkbedrijven) partijen. Regionale instanties (bijvoorbeeld provincies en havenbedrijven) verbindende rol</i> ○ <i>Fase 2 Organische ontwikkeling van een publieke waterstof backbone</i> ○ <i>Fase 3 Internationale uitrol van de backbone in NW-Europa; invulling structuren voor capaciteit, interoperabiliteit (kwaliteit/zuiverheid), balancering en kosten</i> ○ <i>Fase 4 Uitbreiding publieke backbone infrastructuur waar doeltreffend en doelmatig Aansluiting andere sectoren via distributie (gebouwde omgeving, mobiliteit)</i>
<p>Organiseer en orden een betrouwbare en betaalbare klimaatneutrale waterstofvoorziening:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Zet in op een mix van blauwe, groene en andere vormen van klimaatneutrale waterstof</i> ○ <i>Ontwikkel een infrastructuur voor CCS</i> ○ <i>Ga van lokale en regionale voorziening naar nationaal en internationaal</i> ○ <i>Maak optimaal gebruik van aardgasinfrastructuur en zoutcavernes</i> ○ <i>Ga naar een dedicated waterstof voorziening, om nuttige toepassingen mogelijk te maken en afzetzekerheid aan te jagen; op basis van Europese kwaliteitseisen en standaarden</i>
<p>Ontwikkel wet- en regelgeving voor waterstof: publieke backbone infrastructuur, kwaliteit, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Zorg dat het wetgevend kader de uitrol van een waterstofeconomie faciliteert</i> ○ <i>Leg de gewenste rollen en taken voor de publieke netbeheerder vast, met wettelijke taken en volledige rechtsbescherming voor netwerkgebruikers. Publieke netwerkpartijen hebben hooguit een rol daar waar de markt faalt, naar beoordeling door de toezichthouder</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Voor zover de huidige publieke aardgas leidingen voor waterstof worden ingezet, moeten de kosten worden gebaseerd op de geldende gereguleerde activawaarde</i> ▪ <i>Regulering van de publieke backbone infrastructuur door ACM</i> ▪ <i>Regulering geldt niet voor bestaande en nieuwe private waterstof infrastructuur om nieuwe initiatieven en maatwerk mogelijk te maken</i>
<p>Onderzoek voorwaarden en werk die uit:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Kwaliteit: bandbreedte met ondergrens (bijvoorbeeld 95% zuiverheid)</i> ○ <i>Opslag: niet alleen waterstof; ook ammoniak, mierenzuur, methanol, of toluen (als H₂ drager)</i> ○ <i>Veiligheid</i> ○ <i>Certificering en garanties van oorsprong voor de verschillende 'kleuren' waterstof</i>

1. Potentie van waterstof

Reductie van de energievraag, gebruik van energie van hernieuwbare bronnen en elektrificatie vormen belangrijke ingrediënten om nationaal en internationaal afgesproken emissiereductiedoelen te kunnen bereiken. Maar naast elektrificatie zal er in een duurzame energievoorziening ook een blijvende en aanzienlijke behoefte zijn aan vloeibare en gasvormige energiedragers. Schattingen voor het aandeel van deze blijvende behoefte aan moleculen lopen uiteen, maar liggen in de orde grootte 40-60% in 2050 (nu ca. 80%).¹

Vloeibare en gasvormige energiedragers blijven nodig als brandstoffen voor toepassingen waar elektriciteit (eventueel opgeslagen in batterijen) niet toereikend of inefficiënt is, maar ook in de procesindustrie voor synthese van chemische producten en materialen. Waterstof is al belangrijk als grondstof in de chemische industrie en dit zal naar verwachting steeds belangrijker worden. Tot slot zijn vloeibare en gasvormige energiedragers nodig voor grootschalige opslag en transport van energie om vraag en aanbod van energie met elkaar in evenwicht te kunnen brengen. Moleculen zoals waterstof vervullen een belangrijke rol in de systeemintegratie tussen gas en elektriciteit, tussen moleculen en elektronen.

Waterstof zal op de langere termijn een belangrijk onderdeel uitmaken van de energiemix en kan de energie- en industrietransitie naar een klimaatneutrale energie- en grondstoffenvoorziening in belangrijke mate ondersteunen. Nederland is goed gepositioneerd om deze kans te verzilveren door de ligging aan zee (wind-op-zee parken, zeehavens), de bestaande gasinfrastructuur, opslagfaciliteiten (zoutcavernes, uitgeproduceerde gasvelden), een liquide gasmarkt en hub, en heeft kennis en ervaring, ook t.a.v. elektrochemie (elektrolyse). Waterstof is inmiddels ook een Europees speerpunt en in onder meer Duitsland wordt net als in Nederland een waterstofbeleid ontwikkeld.

Waterstof kan aan de klimaatneutrale moleculen behoefte een grote bijdrage leveren, waarbij onderscheid wordt gemaakt naar verschillende “kleuren van waterstof”:

- Blauwe waterstof uit aardgas of uit processen waarbij waterstof als bijproduct wordt gevormd, waarbij de CO₂ wordt afgevangen en opgeslagen onder de zeebodem (CCS) of wordt hergebruikt (CCU);
- Groene waterstof door elektrolyse van water d.m.v. hernieuwbare elektriciteit (wind-op-zee);
- Gele waterstof door import van klimaatneutrale waterstof uit onder meer Portugal, het Midden-Oosten, Australië en Rusland.

2. Vraagstukken en belemmeringen

VEMW ziet een aantal belangrijke vraagstukken en belemmeringen die voor een doeltreffende en doelmatige ontwikkeling van een klimaatneutrale waterstofvoorziening opgelost respectievelijk weggenomen moet worden.

Infrastructuur

Het ontbreekt aan een infrastructuur voor waterstof zoals een waterstoftransportsysteem, de opslag van waterstof in zoutkoepels en tanks, een infrastructuur voor de afvang, transport en opslag (CCS) en hergebruik (CCU) van CO₂ en een hub voor de import, export en doorvoer van klimaatneutrale

¹ TKI Nieuw Gas, Waterstof voor de energietransitie, p. 25, 2020

waterstof. De ontwikkeling van productielocaties voor hernieuwbare elektriciteit, waterstof en CCS zullen niet geheel gelijk lopen. Die getrapte ontwikkeling leidt tot discrepanties in de tijd die opgelost moeten worden: tijdige beschikbaarheid t.b.v. een functionerende voorziening, volgtijdelijkheid van beschikbaarheid voorzieningen, financiële zekerstelling en financiering, e.d.

Regulerend kader

Er is een bestaand privaat waterstofnetwerk tussen industriële clusters in Rotterdam, Antwerpen en Duinkerken. Als waterstof een belangrijke rol gaat vervullen in de voorziening van de behoefte aan klimaatneutrale moleculen dan vereist dat een veel groter netwerk (transport en opslag) tussen méér clusters van industriële gebruikers. Zo'n infrastructuur zal een schaalgrootte en functionaliteit moeten hebben die vergelijkbaar is met de ruggengraat van de bestaande gastransportvoorziening.

In Nederland hebben we de unieke situatie dat er een – deels afgeschreven - publieke aardgasinfrastructuur aanwezig is die met relatief beperkte investeringen kan worden benut als waterstofinfrastructuur.

Voor een waterstof backbone infrastructuur aan te leggen door een publieke netbeheerder bestaat nog geen regulering omdat waterstof geen aardgas² is, en daarmee³ niet onder de Gaswet valt. VEMW meent dat een dergelijk kader er wel zou moeten komen, waarbij elementen uit het huidige kader voor gasnetbeheer een vertrekpunt vormen. Voor bestaande of nieuw aan te leggen private netwerken zou een dergelijke regulering niet moeten gelden om private initiatieven en maatwerk mogelijk te blijven maken.⁴ Dat betekent dat het dan vrij is aan partijen (privaat bedrijf, publiek netwerkbedrijf dat onderdeel is van een groep met een netbeheerder) om investeringen te doen in waterstoftransportvoorzieningen, alsmede het beheer en onderhoud daarvan uit te voeren.

3. Wegnemen belemmeringen

De genoemde vraagstukken moeten opgelost worden, en knelpunten moeten weggenomen worden in de periode 2020-2050 om het genoemde potentieel van waterstof voor de energie- en grondstoffenvoorziening in Nederland te kunnen verzilveren.

Voorzieningsketen

Er is nog geen bestaande klimaatneutrale waterstofvoorziening. Daarmee is ook de voorzieningsketen van productie - transport - opslag – verbruik niet georganiseerd en geordend. Voor VEMW is het belangrijkste uitgangspunt voor zo'n voorziening marktordening, vergelijkbaar met de elektriciteits- en de (aard)gasvoorziening. Markt waar markt kan, en waar dat niet kan een (systeem)rol voor een netbeheerder. De gewenste rollen en taken voor de – publieke - netbeheerder moeten vastgelegd worden, met wettelijke taken en volledige rechtsbescherming voor netwerkgebruikers. Zo'n werkwijze blijkt in de huidige elektriciteits- en gasvoorziening doeltreffend én doelmatig te werken.

² Gaswet: aardgas dat bij een temperatuur van 15° Celsius en bij een druk van 1,01325 bar in gasvormige toestand verkeert *en in hoofdzaak bestaat uit methaan of een andere stof die vanwege haar eigenschappen aan methaan gelijkwaardig is*

³ Tenzij waterstof wordt bijgemengd met aardgas, maar ook dan moet aardgas (methaan) de hoofdcomponent van het mengsel zijn, los nog van beperkingen m.b.t. de veiligheid

⁴ Zie ook Ecorys en TNO, Waterstoftransport – verkenning marktordeningsalternatieven, 2018

Alleen wanneer de waterstofmarkt (productie, opslag, levering) zou falen en er op grond van vrije marktprincipes onvoldoende geïnvesteerd wordt in voorzieningen die nodig of gewenst zijn, dan kan er een rol zijn voor publieke netwerkbedrijven. De toezichthouder moet op basis van een duidelijk kader beoordelen of zo'n publiek netwerkbedrijf in voorkomende situaties een rol heeft en onder welke voorwaarden.

- **Productie**

De productie van elektriciteit, gas en (grijs) waterstof is volledig aan de markt, aan commerciële marktpartijen. In de productie maar ook de levering van waterstof, waaronder de bouw van elektrolyzers en andere routes om klimaatneutrale waterstof te maken, zijn diverse commerciële marktpartijen actief of hebben plannen om een actieve positie in te nemen. Voor zover de productie van groene waterstof niet door de markt uitgevoerd zou kunnen worden ziet VEMW een rol voor de overheid om belemmeringen die marktinitiatieven in de weg staan, weg te nemen (zie: 'stimulering').

- **Transport:** hergebruik aardgasinfrastructuur of nieuwe infra?

Gasunie heeft becijferd dat het ombouwen van de landelijke aardgasinfrastructuur, die beheerd wordt door netbeheerder GTS⁵, naar een – dedicated – waterstof 'backbone' een investering vergt van 0,8-2,5 mrd euro. Vél goedkoper dan het aanleggen van een geheel nieuwe waterstofinfrastructuur. Dat verdient steun en behoeft nader onderzoek, bijvoorbeeld naar de kosten die in rekening gebracht mogen worden en hoe die kosten verdeeld moeten worden over de gebruikers van de voorziening. Belangrijk uitgangspunt voor VEMW is – vanuit een gereguleerde toegang tot de backbone – dat de kosten gebaseerd worden op de huidige gereguleerde waarde van de bestaande her-te-gebruiken assets en nieuwe investeringen, vermeerderd met een redelijk rendement op die investeringen. En daarmee niet op een 'economische waarde' in een 'waterstofmarkt'. Dat is van groot belang voor het vestigingsklimaat van de industrie in Nederland: een betrouwbare voorziening die beheerd wordt door een monopolist op basis van doelmatige kosten. Een gereguleerde landelijke backbone mag uitsluitend aangelegd, beheerd en onderhouden worden door een netbeheerder (bijvoorbeeld GTS) en niet een netwerkbedrijf (bijvoorbeeld Gasunie New energy). Dat sluit dus uit dat een netwerkbedrijf deze taken verricht.

- **Opslag**

Opslag van energie in de vorm van waterstof, ammoniak, methanol, mierenzuur t.b.v. de flexibiliteitsbehoefte van het systeem én de eindverbruiker gaat uitdagender en complexer worden dan de flexibiliteitsmarkt nu is. Sommige industriële afnemers, zoals in de kunstmestindustrie (ammoniak) en de chemische industrie (methanol, mierenzuur) kunnen een rol spelen in buffering en als swing consumers. Uitgangspunt: markt waar markt kan, en waar dat niet kan is er mogelijk een (systeem) rol voor een netwerkbedrijf. De netbeheerder maakt op contractuele basis gebruik van opslagfaciliteiten van derden wanneer de netintegriteit dat vereist, bijvoorbeeld wanneer marktpartijen hun posities (short, long) niet hebben kunnen verevenen op een flexibiliteitsmarkt⁶.

- **Verbruik en toegang**

Eindverbruikers willen gebruik maken van een waterstofvoorziening die klimaatneutraal, betrouwbaar en betaalbaar is. Indien er sprake is van een landelijke backbone infrastructuur

⁵ Gasunie Waterstof Services zit in een groepsmaatschappij met netbeheerder Gasunie Transportservices (GTS)

⁶ Ter vergelijking: op de gasmarkt contracteert landelijk netbeheerder GTS capaciteit in de opslagen Norg en Grijpskerk van marktpartij NAM (Shell+Exxon) en maakt het via de markt gebruik van de private opslagen van onder meer Taqa. GTS is geen eigenaar noch beheerder van gasopslagen.

aangelegd door een publieke netbeheerder, dient de toegang tot deze backbone gereguleerd⁷ te zijn. Met wettelijke taken voor een door de minister aan te wijzen netbeheerder en met toezicht op de regulering en markt door de Autoriteit Consument en Markt (ACM).

Stimulering

Er is nog geen sluitende voorziening voor de stimulering van klimaatneutrale waterstof. Zo'n voorziening wordt door VEMW wel als essentieel⁸ beschouwd om de doelstellingen uit het Klimaatakkoord op het gebied van waterstof te realiseren. Dat vraagt een stevige stimulering op een aantal vlakken:

- Beschikbaar stellen van innovatiefondsen (o.m. MMIP, Innovatiefonds, e.d) om de doeltreffendheid en doelmatigheid van de waterstofproductie (electrolyzers, plasmatechnologie, pyrolyse, photolysis, en andere processen waarbij waterstof vrijkomt) te vergroten;
- Beschikbaar stellen van instrumenten om de opschaling van de waterstofproductie te faciliteren en de productiekosten factoren te verlagen. De SDE++ moet een bredere toepassing van waterstof (pre- en post-combustion blauw, en groen) mogelijk maken. In de Kabinetsvisie wordt voor groene waterstof 35 miljoen euro per jaar gereserveerd. Om tot een opschaling richting 500 MW in 2025 te komen, zal dit budget vergroot moeten worden;
- Uitrol van de voorziening: transport, opslag, aansluitingen;
- Ontwikkeling van kennis m.b.t. de waterstofbenutting: o.m. CCU, brandstof, mobility fuel;
- Ontwikkeling van CCS voor blauwe waterstof.

Hierbij moedigt de industrie de overheid aan om bij de ontwikkeling van de waardeketens voor waterstof actief samen te werken met de Europese Commissie en gelijkgestemde lidstaten, zoals via de Green Deal en de IPCEI voor waterstof. Op die manier kan sneller worden opgeschaald en worden de kosten en risico's om de leercurve te doorlopen verdeeld.

Kwaliteit

Het potentieel van waterstof is mede zo groot omdat er diverse productie- en aanvoermogelijkheden zijn zoals blauwe (aardgas + CCS/CCU), groene (elektrolyse van groene stroom) en gele (import van blauwe of groene waterstof) waterstof. Voor 2050 voorziet VEMW een dedicated waterstofsysteem. De zuiverheid (waarden, bandbreedtes) van de geproduceerde en getransporteerde waterstof is hierdoor, én door de verschillende toepassingen (gebruik als grondstof in combinatie met CCU en/of CO₂-vrije of CO₂-arme brandstof voor hoge temperatuur toepassingen), een onderwerp dat aandacht behoeft. Onderzoek⁹ moet duidelijk maken wat een optimale bandbreedte en samenstelling is, om uiteenlopende toepassingen bij aangesloten eindverbruikers veilig, (milieu) technisch en economisch verantwoord mogelijk te maken, met als randvoorwaarde een zo groot mogelijke realistische marktwerking t.a.v. het aanbod. Ter indicatie:

- Het aanbod van waterstof kan in kwaliteit variëren van 95% (blauw) tot 99,9999% (groen);
- De vraag naar waterstof kwaliteit kan variëren van 90% (verbranding) tot 99,9999% (feedstock)

Stel de bandbreedte vraagt een minimum kwaliteit van 95 procent, dan zal een specifieke eindverbruiker die een benodigde kwaliteit van 99,9999 procent heeft het getransporteerde en

⁷ rTPA: gereguleerde dertentoegang

⁸ Waterstof opgewekt met elektrolyse is nog circa 4 maal duurder dan met aardgas

⁹ Om cijfers te geven op het vlak van de zuiverheidsgraad dienen de meerkosten voor een extra zuivering in rekening gebracht te worden

aangeboden waterstof moeten opwerken tot die kwaliteit. De kwaliteit beperkt zich overigens niet alleen tot het percentage waterstof; er moeten ook grenzen gesteld worden aan welke stoffen wel en niet – en in welke mate - toegestaan mogen worden. De zuiverheid is naast maximale marktwerking van groot belang voor de investeringen van eindgebruikers in hun installaties (feedstock en branders).

Bijmenging

In de transitie naar een klimaatneutrale waterstofvoorziening is het bijmengen van groen gas en groene en blauwe waterstof in de aardgasvoorziening een mogelijkheid. Dit kan volgens VEMW leiden tot nuttige toepassingen, die tevens de afzetzekerheid kunnen vergroten. Uit oogpunt van veiligheid, betrouwbaarheid, beheer en onderhoud van gasinstallaties dient nadrukkelijk rekening gehouden te worden met Europese kwaliteitseisen en standaarden, zoals die door onder meer CEN worden ontwikkeld. VEMW ziet bijmenging als een te overwegen transitiestap, maar is geen voorstander van - een verplichte - bijmenging van waterstof in aardgas. VEMW geeft in analogie in overweging dat de opwekker van biogas nu ook keuzemogelijkheid heeft om dat gas zelf te gebruiken of om het als groen gas bij te mengen met aardgas in het RNB distributienet.

Veiligheid

Waterstof is geen aardgas, ammoniak of elektriciteit! De veiligheid van de voorziening vraagt specifieke eisen, die nader onderzocht en uitgewerkt moeten worden.

Dat geldt ook voor de meting van waterstof, die andere – nader uit te werken - randvoorwaarden vraagt dan aardgas.

Certificering

Zoals de kabinetsvisie ook aangeeft is het van groot belang dat spoedig tot een sluitend systeem voor garanties van oorsprong (GvO) en certificering wordt gekomen. De Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED-II) maakt de ontwikkeling van een GvO-systeem verplicht. Om grensoverschrijdende handel mogelijk te maken is het volgens VEMW van groot belang dat aangesloten wordt bij Europese spelregels en meetmethodieken¹⁰. Verder is het wenselijk dat Nederland gebruik maakt van de keuzemogelijkheid die RED-II biedt, om ook energie uit niet-hernieuwbare bronnen op te nemen in het GvO-systeem, zodat bijvoorbeeld ook blauwe waterstof eronder valt. Binnen de RED-II wordt een certificeringsmethode ontwikkeld voor het certificeren van groene waterstof. Het is belangrijk dat Nederland daarbij aansluit in het implementeren van de SDE++, zodat partijen die groene elektriciteit gebruiken voor waterstofproductie dit aan kunnen tonen en daarmee meer subsidiabele draaiuren toebedeeld krijgen.

4. Traject naar waterstofeconomie

De Nederlandse industrie opereert in een internationale context, met van oudsher een sterke handelspositie, transport infrastructuur, het toevoegen van waarde, en de continue zoektocht naar optimalisatie-, innovatie- en kostenreductiemogelijkheden. Een klimaatneutrale waterstofvoorziening biedt kansen voor de verschillende toepassingen in de industrie, met name als

¹⁰ De Commissie stelt, uiterlijk op 31 december 2021, overeenkomstig artikel 35 een gedelegeerde handeling vast ter aanvulling van deze richtlijn door de bepaling van een gemeenschappelijke Uniemethode die voorziet in gedetailleerde regels waardoor marktdeelnemers aan de vereisten van de vijfde en zesde alinea van dit lid moeten voldoen

grondstof en bij de productie van hoge temperatuur warmte. VEMW verwacht dat er een internationale waterstofvoorziening zal gaan ontstaan. De industrie zal hierin de voorziening kunnen en moeten kick-starten door toepassingen waar (nog) geen alternatieven zijn voor de toepassing van moleculen en de vervanging van grijze moleculen.

Een klimaatneutrale waterstofvoorziening zal niet in één keer tot stand komen. Meer voor de hand liggend is een evolutionaire, organische ontwikkeling via lokale initiatieven zoals in de clusters Groningen, Rijnmond, IJmond, Zuid-Limburg en Zeeland, naar een nationale verknoping van die initiatieven ('backbone'), een uitbreiding met distributie voor de mobiliteit en de gebouwde omgeving, en een internationale Noordwest-Europese waterstofvoorziening. Met, om de blauwe waterstofroute mogelijk te maken, een CCS-voorziening (transport en opslag van CO₂). Deze geschetste organische ontwikkeling hoeft niet volgtijdelijk te zijn. Sterker nog, de onderscheiden 'fasen' zullen gelijktijdig ingezet moeten worden en parallel aan elkaar ontwikkeld worden, ieder met zijn eigen snelheid en doorlooptijd.

Fase 1 zal gekenmerkt worden door lokale initiatieven. Die initiatieven zijn er al, maar moeten nu ook tot realisatie gebracht worden. Dat vergt stimulering, samenwerking tussen private en publieke (netwerkbedrijven) partijen. Regionale instanties zoals havenbedrijven spelen hierbij een belangrijke verbindende rol.

In fase 2 gaan lokale en regionale voorzieningen en installaties via een mogelijk door een publiek netwerkbedrijf aan te leggen backbone infrastructuur met elkaar verbonden worden. Dat zal gebeuren via de organische groei van deze waterstof transport backbone. In deze fase zullen activiteiten van een publiek netwerkbedrijf – inclusief assets binnen de gestelde reguleringsvoorwaarden - moeten overgaan in een netbeheerder, waarop een regelgevend kader van toepassing zal zijn. In dat kader is ook de relatie tussen publieke en private activiteiten van groot belang om nieuwe investeringen van private partijen mogelijk te maken en de uitrol daarvan te kunnen verantwoorden.

In fase 3 vindt een internationale uitrol plaats naar landen als Duitsland, België en Frankrijk. Waarschijnlijk ontstaan er tijdens de fasen 1-3 ook in de ons omringende landen initiatieven¹¹ en infrastructuren voor klimaatneutrale waterstof. Dat betekent dat al vanaf fase 1 nagedacht moet worden aan aspecten als capaciteit, interoperabiliteit (kwaliteit/zuiverheid), balancering en kostenstructuren.

In fase 4 wordt de backbone infrastructuur verder uitgebreid waar dat doeltreffend en doelmatig kan gebeuren en zullen ook andere sectoren via distributie worden aangesloten zoals de gebouwde omgeving en mobiliteit.

¹¹ Duitsland heeft net als Nederland een waterstofvisie ontwikkeld: Nationale Wasserstoffstrategie, januari 2020