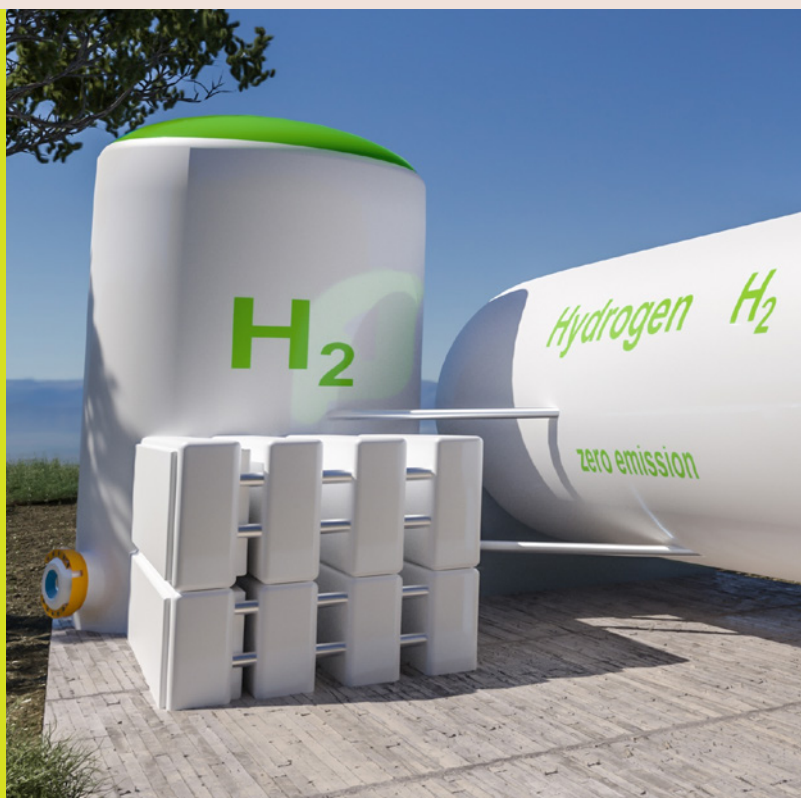


Schaalsprong waterstof voor een toekomstbestendige industrie

November 2024



**NATUUR
& MILIEU**

Laat zien dat het kán

Samenvatting

Om de Nederlandse industrie toekomstbestendig te maken en aantrekkelijk te blijven voor duurzame bedrijven, is hernieuwbare waterstof onmisbaar. Vooral voor industriële processen die niet kunnen overstappen op direct gebruik van duurzame elektriciteit. Naast energiebesparing en elektrificatie is waterstof een belangrijke route naar een duurzame en toekomstbestendige industrie. Hiervoor is de opschaling van de productie én de vraag naar hernieuwbare waterstof noodzakelijk.

Nederland kan op drie manieren in de toenemende vraag naar hernieuwbare waterstof voorzien: binnenlandse productie, import van waterstof, en import van producten die met waterstof zijn gemaakt. Eigen productie van hernieuwbare waterstof in Nederland biedt daarbij grote kansen: het vermindert de afhankelijkheid van buitenlandse leveranciers, verhoogt de leveringszekerheid en het is energie-efficiënter en veiliger. Dit omdat transport over korte afstanden via pijpleidingen kan, zonder de extra energie die nodig is om waterstof om te zetten voor lange afstandsvervoer. Bovendien is Nederland goed gepositioneerd om een aantrekkelijke locatie te zijn voor duurzame bedrijven, wat de economie en werkgelegenheid kan stimuleren. Dit komt onder meer door de aanwezigheid van de grote industrie als potentiële afnemer van waterstof, de toegang tot windenergie, goede infrastructuur en een gekwalificeerde beroepsbevolking.

Ondanks deze voordelen en de grote potentiële vraag, blijft de binnenlandse productie van hernieuwbare waterstof achter. Dit komt door hogere kosten ten opzichte van fossiele waterstof en onzekerheid rond toekomstige prijzen en beleid. Het is onder andere nodig om de afname van hernieuwbare waterstof te versterken. Dit kan bijvoorbeeld door het verkleinen van het prijsverschil met fossiele waterstof via belastingen op fossiele waterstof en subsidies voor het gebruik van hernieuwbare waterstof. Daarnaast is het nodig om de vraag naar waterstof concreet te maken en onzekerheden weg te nemen. Dit kan door de uitwerking van Europese REDIII-richtlijnen te versnellen, afnameverplichtingen verder in de keten in te voeren, en haast te maken met waterstofinfrastructuur.

Door op deze manier een schaa sprong in waterstof te maken geeft Nederland een stimulans aan de eigen waterstofproductie én het verduurzamen, versterken en het toekomstbestendig maken van de industrie.

Inhoud

Samenvatting	2
Inleiding	4
Verduurzaming industrie kan niet zonder hernieuwbare waterstof	5
1.1 Huidig gebruik waterstof Nederland	5
1.2 Hernieuwbare waterstof in een toekomstbestendige industrie	5
Eigen hernieuwbare waterstof belangrijk voor Nederland	8
2.1. Productie hernieuwbare waterstof in Nederland	8
2.2. Import van hernieuwbare waterstof	9
2.3. Import van met waterstof gemaakte producten of halffabricaten	9
Waar blijft de waterstofmarkt?	10
3.1. Hoge prijs hernieuwbare waterstof	10
3.2. Onduidelijkheid en onzekerheid beleidskader	11
Aanbevelingen	12
4.1. Verklein het prijsverschil tussen fossiele en hernieuwbare waterstof	12
4.2. Concretiseer de vraag naar hernieuwbare waterstof	14

Inleiding

Om Nederland schoner, gezonder en onafhankelijker te maken, is het nodig om over te stappen van fossiele brand- en grondstoffen naar duurzame alternatieven. Het afbouwen van fossiele brand- en grondstoffen helpt de uitstoot van broeikasgassen te verlagen, luchtvervuiling tegen te gaan en een toekomstbestendige economie op te bouwen. Het belang van het afbouwen van fossiel geldt in het bijzonder voor de industrie, die wereldwijd de op één na grootste uitstoter van CO₂ is.¹ In Nederland is het zelfs de sector met de hoogste uitstoot. Een derde van de Nederlandse CO₂-uitstoot komt van de industrie.²

Om klimaatopwarming te beperken, is in het Parijsakkoord afgesproken dat alle landen tegen de tweede helft van deze eeuw klimaatneutraal zijn en de industrie in ontwikkelde landen dat doel eerder behaalt.³ Het Europese emissiehandelsstelsel stuurt daarom op nul emissies in 2040. Binnen Nederland zal de industrie haar uitstoot in 2030 met 67% verlaagd moeten hebben ten opzichte van 1990, naar 29,1 Mton⁴. Om in Nederland industriële activiteiten te behouden, is het dus essentieel dat de industrie verduurzaamt. Naast het besparen van energie en het overstappen op (duurzame) elektriciteit, is het gebruik van hernieuwbare waterstof hierbij noodzakelijk, als brandstof waarbij overstappen op duurzame elektriciteit geen optie is en als grondstof voor verschillende producten.

In de periode waarin hernieuwbare waterstof nog niet voldoende beschikbaar is, kan koolstofarme waterstof een rol spelen in de energietransitie en het behalen van klimaatdoelen.⁵ Koolstofarme waterstof wordt echter net als fossiele waterstof gemaakt uit aardgas. Hernieuwbare waterstof is daarom de enige duurzame manier van waterstofproductie: waterstof uit water door middel van elektrolyse met duurzame elektriciteit. Ondanks de noodzaak van hernieuwbare waterstof voor de verduurzaming van de industrie, moet zowel het aanbod ervan als de vraag ernaar worden opgeschaald. Overheidsstimulering is nodig om vraag en aanbod helpen op te bouwen, maar het kabinet heeft recentelijk verschillende waterstofsubsidies teruggedraaid, wat de realisatie van projecten belemmert. Dit laat ook de recentste Klimaat- en Energieverkenning zien, waarin wordt gesteld dat met het vastgestelde, voorgenomen én geagendeerd beleid in 2030 slechts een elektrolysecapaciteit van 1,2 tot 1,5 GW wordt gerealiseerd, aanzienlijk minder dan het gestelde doel van 3-4 GW.⁶ In deze visie gaan we in op de rol van hernieuwbare waterstof voor de industrie en geven we concrete handreikingen om de waterstofmarkt van de grond te krijgen.

Waterstof kan op verschillende manieren worden geproduceerd. In Nederland hebben we het vooral over de volgende soorten:

Fossiele waterstof: Waterstof geproduceerd op basis van aardgas. Dit is momenteel veruit de meest voorkomende huidige manier van productie van waterstof.

Koolstofarme waterstof: Waterstof geproduceerd op basis van aardgas, waarbij de vrijgekomen CO₂ zoveel mogelijk wordt afgevangen en opgeslagen, ook wel Carbon Capture Storage (CCS) genoemd en minimaal 70% broeikasgasemissiereductie behaalt t.o.v. fossiele waterstof.

Hernieuwbare waterstof: Waterstof geproduceerd door middel van elektrolyse met gebruik van groene stroom, zoals uit windenergie.

1) IEA, [CO₂ emissions in 2022](#), 2023

2) CBS, [Welke sectoren stoten broeikasgassen uit?](#), 2023

3) Het Akkoord van Parijs vereist dat landen in de tweede helft van deze eeuw een balans moeten bereiken tussen antropogene emissies van broeikasgassen en verwijdering van deze gassen en dat ontwikkelde landen het voortouw nemen.

4) Dit restemissiedoel is vastgesteld in het najaar 2023: Tweede Kamer, [Kabinetsaanpak Klimaatbeleid](#), 2023

5) Zie voor de visie van Natuur & Milieu: [Waterstof in Transitie](#), 2023

6) PBL, [Klimaat- en Energieverkenning 2024](#)

1

Verduurzaming industrie kan niet zonder hernieuwbare waterstof

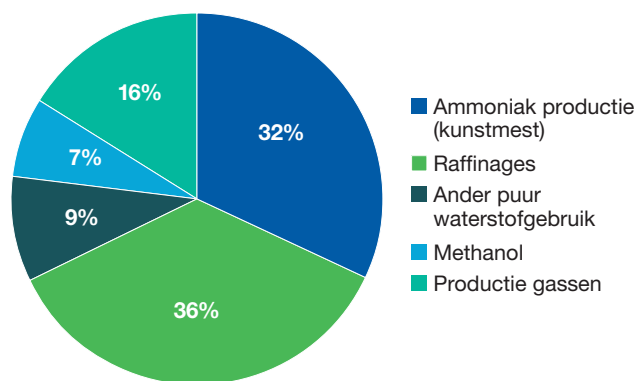
1.1 Huidig gebruik waterstof Nederland

Momenteel gebruikt de Nederlandse industrie nog veel fossiele waterstof in haar productieprocessen. Nederland is met circa 180 PJ waterstofgebruik per jaar, één van Europa's grootste fossiele waterstofconsumenten.⁷ Zoals in de grafiek te zien, wordt fossiele waterstof momenteel vooral gebruikt in raffinage en voor de productie van kunstmest. Bij de huidige manier van waterstofproductie komt door het gebruik van aardgas veel CO₂ vrij: 13 Mton CO₂ per jaar.⁸ Dit is meer dan een kwart van de totale uitstoot van de industrie. Van het Nederlandse aardgasgebruik wordt 10% ingezet voor de productie van waterstof.⁸ Het is daarom belangrijk deze waterstofproductie te verduurzamen.

1.2 Hernieuwbare waterstof in een toekomstbestendige industrie

Hernieuwbare waterstof is breed inpasbaar en kan in de toekomst verschillende functies vervullen: als vervanging voor fossiele brandstof, als grondstof en voor de balancerende van het elektriciteitssysteem. Echter, voor het maken van hernieuwbare waterstof is veel hernieuwbare elektriciteit nodig. Bij de omzetting van elektriciteit naar waterstof gaat 25% aan energie verloren en bij de omzetting van waterstof terug naar elektriciteit gaat 40% energie verloren.⁹ Hernieuwbare waterstof is daarom vooral geschikt voor toepassingen waar de directe

Waterstofgebruik Nederland 2019



toepassing van hernieuwbare elektriciteit geen alternatief is, zoals voor lucht- en scheepvaart en voor sommige toepassingen in de industrie.¹⁰ Zo zijn productieprocessen die zeer hoge temperaturen vereisen, lastig te elektrificeren. Hernieuwbare waterstof kan hier gebruikt worden als brandstof. Daarnaast kan hernieuwbare waterstof gebruikt worden om fossiele grondstoffen te vervangen, zoals fossiele waterstof in de kunstmestproductie en voor nieuwe processen die nodig zijn voor verduurzaming, zoals bij de productie van duurzaam staal. Ook kan hernieuwbare waterstof worden ingezet om overschotten van hernieuwbare elektriciteits-

7) Rijksoverheid, [Nationaal Plan Energiesysteem Verdiepingsdocument B](#), 2023

8) Rijksoverheid, [Waterstof](#), z.d.

9) TU Delft, [waterstofproductie](#), z.d.

10) Zie Natuur & Milieu, [waterstofladder](#), 2023 voor een overzicht bij welke toepassingen waterstof prioriteit heeft en voor welke toepassingen betere duurzame oplossingen bestaan

productie op te slaan, en een belangrijke rol spelen in het balanceren van het energiesysteem, wat de leveringszekerheid van energie in Nederland

vergroot. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van mogelijke toepassingen van hernieuwbare waterstof in de industrie.

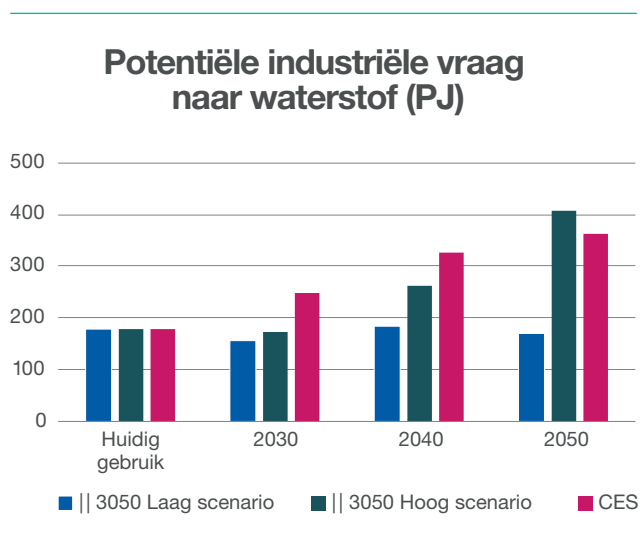
Toepassing	Huidig proces	Huidige waterstof-vraag (PJ) ¹¹	Verduurzaming via hernieuwbare waterstof	Alternatieven
Staal	Steenkool wordt gebruikt om van ijzererts ruwijzer te maken. Dit wordt verder verwerkt tot staal	-	Als vervanging voor steenkool, waarna ruwijzer in een elektrische oven wordt gesmolten en gezuiverd.	Vervanging staal door alternatieve materialen (biobased bouwen). Meer verwerking van schroot.
Kunstmest	Aardgas wordt gebruikt om waterstof van te maken, wat vervolgens onder hoge druk met stikstof reageert tot ammoniak.	58 voor ammoniak-productie	Als vervanging van fossiele waterstof als grondstof voor de productie van ammoniak	Verlaging kunstmestgebruik door precisie-, biologische- en kringlooplanbouw
Raffinage	Aardgas wordt gebruikt om brandstoffen te ontwavelen	65	Als vervanging voor waterstof uit restgassen	Verlaging benzineproductie door elektrisch vervoer Koolstofarme waterstof-productie uit restgassen Recycling van kunststoffen Gebruik van biomassa (bij dit proces is ook waterstof nodig)
Chemische industrie (buiten kunstmest)	Methanol wordt geproduceerd met aardgas	12 voor methanol-productie, 28 gassen	Als vervanging van aardgas	Circulaire strategieën Gebruik van biomassa en recyclaat
Keramiek	Aardgas wordt gebruikt om klei in ovens te bakken.	-	Als vervanging van aardgas	Elektrische keramiekovens Gebruik van groen gas



11 Rijksoverheid, [Nationaal Plan Energiesysteem Verdiepingsdocument B](#), 2023

De vraag vanuit deze industriële sectoren naar hernieuwbare waterstof wordt bovendien ook gestimuleerd vanuit beleid uit de Europese Unie. Met de Europese Renewable Energy Directive III (REDIII) wordt sterk gestuurd op het vervangen van fossiele waterstof door hernieuwbare waterstof. Zo stelt de REDIII dat in 2030 42% van de waterstofconsumptie in de industrie moet worden ingevuld met “hernieuwbare brandstof van niet-biologische oorsprong”¹² en in 2035 60%. Gebaseerd op het huidige Nederlandse gebruik in de industrie staat dit gelijk aan 40 PJ in 2030.¹³

Nederland heeft veel industriële sectoren waar hernieuwbare waterstof een logische of zelfs de enige verduurzamingsroute is. Hierdoor zal de toekomstige vraag naar hernieuwbare waterstof sterk toenemen en mogelijk zelfs verdubbelen zoals de Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050 (II3050) en Cluster Energie Strategie (CES) laten zien in de grafiek hieronder.^{14 15}



12) Hernieuwbare waterstof wordt binnen de Renewable Energy Directive gedefinieerd als “hernieuwbare brandstof van niet-biologische oorsprong”. Dit betekent dat additionele elektriciteit moet worden gebruikt en dat bij het productieproces minimaal 70% broeikasgasemissiereductie t.o.v. fossiele waterstof moet worden behaald.

13) Rijksoverheid, [Nationaal Plan Energiesysteem Verdiepingsdocument B](#), 2023

14) Rijksoverheid, [Nationaal Plan Energiesysteem Verdiepingsdocument C](#), 2023

15) Er wordt in het hoge scenario geen rekening gehouden met eventuele krimp. Hierdoor wordt er berekend met een relatief hoge waterstofvraag vanuit de raffinaderij. Echter, zal de vraag afnemen mochten er bedrijfsprocessen naar omringende landen verplaatsen en als de vraag naar brandstoffen afneemt.

2

Eigen hernieuwbare waterstof belangrijk voor Nederland

De verduurzaming van de industrie start met energiebesparing, circulariteit en directe elektrificatie. Deze stappen verlagen de energiebehoefte aanzienlijk en maken de industrie efficiënter en duurzamer. Desalniettemin zal de behoefte aan hernieuwbare waterstof naar verwachting toenemen, vooral vanwege de grote energie-intensieve industrie in Nederland die behoefte heeft aan schone brand- en grondstoffen om haar productieprocessen te verduurzamen. Er zijn drie belangrijke opties voor Nederland om in deze behoefte aan hernieuwbare waterstof te voorzien, die hieronder verder worden uitgewerkt:

- Productie hernieuwbare waterstof in Nederland
- Import van hernieuwbare waterstof
- Import van met waterstof gemaakte producten of halffabricaten

2.1. Productie hernieuwbare waterstof in Nederland

De opschaling van de productiecapaciteit van hernieuwbare waterstof in Nederland biedt veel voordelen. Het biedt ten eerste de industrie de mogelijkheid om te verduurzamen en is een belangrijke stap om de afhankelijkheid voor waterstof van andere landen te verkleinen. De afhankelijkheid van onstabiele of onvrije landen voor de aardgasvoorziening heeft aangetoond hoe kwetsbaar dit de leveringszekerheid, politieke situatie en prijsniveaus kan maken.

Ten tweede is eigen productie energie-efficiënter en veiliger, omdat waterstof bij korte afstanden via pijpleidingen kan worden vervoerd. Bij lange-afstandsvervoer moet waterstof worden omgezet in waterstofdragers, zoals ammoniak, methanol en vloeibare waterstof, wat een aanzienlijke hoeveelheid energie kost. Ook brengt lange-afstandsvervoer verschillende veiligheidsrisico's met zich mee, aangezien sommige waterstofdragers toxisch zijn en Zeer Zorgwekkende Stoffen bevatten.^{16 17}

Ten derde, Nederland kent meerdere gunstige factoren voor de productie van hernieuwbare waterstof, zoals het bestaan van een aanzienlijke industrie (met potentiële vraag naar hernieuwbare waterstof), de ligging aan de Noordzee met toegang tot windenergie, en factoren zoals een hoogopgeleide beroepsbevolking en een goede infrastructuur. Ten slotte kan Nederland met een goede waterstofmarkt zich op de kaart zetten als innovatief land en aantrekkelijk blijven voor (duurzame) bedrijven om te zich hier vestigen, wat voordelen biedt voor de economie en de werkgelegenheid voor allerlei opleidingsniveaus.

16) Rijksoverheid, [Waterstof in de energietransitie en omgevingsveiligheid](#), 2022

17) RIVM, [Vermijd Zeer Zorgwekkende Stoffen zoveel mogelijk in vloeibare waterstofdragers](#), 2024

2.2. Import van hernieuwbare waterstof

De verwachting is dat naast eigen waterstof-productie import van hernieuwbare waterstof nodig is om aan de vraag te voldoen. Voor de ontwikkeling van een robuuste waterstofketen beschouwt de overheid de opbouw van importketens als essentieel en is daarom met meerdere landen waterstofsamenwerkingen aangegaan.¹⁸ Ook doet Nederland mee aan een gezamenlijke tender met Duitsland onder H₂Global.¹⁹ Via H₂Global wordt waterstof via langlopende contracten ingekocht van derde landen en doorverkocht aan de industrie via kortetermijn-contracten.

Import van hernieuwbare waterstof kan de waterstofmarkt aanjagen en de behoefte aan subsidies verminderen, aangezien de kosten van geïmporteerde waterstof (geschat op circa EUR 3,5-5,6 per kg in 2040 naar verwachting lager zijn dan hernieuwbare waterstof geproduceerd in Nederland (geschat op circa EUR 5,60 – 8,00 per kg in 2040)).²⁰

Bij de import van waterstof is het wel belangrijk dat er importcriteria worden gehanteerd om een duurzame en verantwoorde keten te realiseren en risico's voor exporterende landen, zoals negatieve effecten op het lokale milieu en gemeenschappen te minimaliseren.

2.3. Import van met waterstof gemaakte producten of halffabricaten

Naast import van hernieuwbare waterstof, zal er naar verwachting een ontwikkeling plaatsvinden naar import van met waterstof gemaakte producten of halffabricaten. Ondanks de potentie van de Noordzee voor goedkope windenergie, zullen energiekosten wereldwijd steeds meer uiteenlopen door verschillen in zon- en windomstandigheden en beschikbare landoppervlakte. Goedkope duurzame elektriciteit zal met name rond de evenaar en in regio's met hoog zon- en windpotentieel overvloedig zijn. Doordat lange afstand transport van waterstof vanwege de noodzaak van omzetting naar en van waterstofdragers zoals ammoniak relatief duur is, zal hernieuwbare waterstof vaker dáár gebruikt worden waar het gemaakt wordt, ook voor de productie van producten en halffabricaten. Zo zal import van halffabricaten en eindproducten een aanvullende manier zijn om in de behoefte aan hernieuwbare waterstof gebaseerde producten te voorzien.^{21 22}

Volledige productie in het buitenland is om verschillende redenen, zoals afhankelijkheid en relatief duurzame productie in Nederland, niet wenselijk. Een zorgvuldige afweging is nodig over de toekomst van het Nederlandse industriële landschap en de locatie van de energie-intensieve activiteiten zodat haar hoogwaardige industrie behoudt.

Samenvattend is voor de verduurzaming van Nederlandse industriële activiteiten lokale productie van hernieuwbare waterstof, import van halffabricaten en import van hernieuwbare waterstof nodig. Wil Nederland een innovatieland blijven met schone productie en aantrekkelijk blijven om ook in de toekomst in te investeren en te vestigen, dan is het van belang in elk geval ook in te zetten op eigen hernieuwbare waterstofproductie.

18) Rijksoverheid, [Nationaal Plan Energiesysteem Verdiepingsdocument B](#), 2023

19) Tweede Kamer, [Stand van zaken Energiediplomatie en import van waterstof](#), 2024

20) PBL, [Productie, import, transport en opslag van waterstof in Nederland](#), 2024

21) Het verplaatsen van het staalproductieproces buiten Noordwest-Europa bespaart 14% op energiekosten, terwijl het importeren van halffabricaten 9% kan besparen. Voor hoogwaardige chemicaliën zijn de besparingen respectievelijk 36% en 32%. Zie PWC, [The future of energy-intensive industry in Northwestern Europe: a balancing act](#), 2024.

22) CE Delft, [Carbon intensities of energy-intensive industries](#), 2018

3

Waar blijft de waterstofmarkt?

Nederland heeft grote ambities voor de productie van hernieuwbare waterstof. In het Klimaatakkoord is afgesproken om in 2030 3-4 GW elektrolysecapaciteit te realiseren en is er vanuit de Tweede Kamer een streefdoel voor 8 GW in 2032 neergezet.²³ Daarnaast hebben de verschillende industriële clusters ambities uitgesproken voor de productie van koolstofarme- en hernieuwbare waterstofproductie.²⁴ Als alle aangekondigde plannen voor (grote) hernieuwbare waterstofinstallaties worden uitgevoerd, staat er tegen 2030 9 GW aan productievermogen en tegen 2050 24 GW.²⁵

Ondanks deze ambities en het belang van hernieuwbare waterstof voor de industrie wordt er momenteel nog geen hernieuwbare waterstof geproduceerd. Tot nu toe wordt er gebouwd aan slechts 0,2 GW elektrolysecapaciteit.²⁴ Veruit de meeste plannen bevinden zich in de concept- of haalbaarheidsstudiefase en meerdere projecten zijn uitgesteld. Een grote onzekerheid voor waterstofproducenten is onduidelijkheid over de toekomstige afname van waterstof. Ondanks dat bedrijven hernieuwbare waterstof nodig hebben om hun processen te verduurzamen, zijn er nauwelijks bedrijven die zich hebben vastgelegd aan de afname van hernieuwbare waterstof. Zo blijven afnameovereenkomsten en investeringsbeslissingen in waterstofprojecten uit.¹⁹ Hieronder gaan we in op de belangrijkste barrières voor de grootschalige ontwikkeling van hernieuwbare waterstofprojecten, om daarna uit te werken hoe deze geslecht zouden kunnen worden.

3.1. Hoge prijs hernieuwbare waterstof

Een belangrijke reden dat er nog geen afnameovereenkomsten worden gesloten is dat potentiële afnemers momenteel niet bereid zijn de huidige en verwachte prijs van hernieuwbare waterstof te betalen. Veel bedrijven die in de toekomst hernieuwbare waterstof willen gebruiken, handelen op een globale markt waarbij de prijs van fossiele waterstof de referentie is. Vanwege inflatie en stijgende elektriciteitskosten zijn de productiekosten van hernieuwbare waterstof afgelopen jaren echter sterk gestegen. Zo worden de productiekosten in 2040 geschat op 2,20 – 3,60 euro per kilogram fossiele waterstof en 1,70 en 3,60 euro per kilogram koolstofarme waterstof terwijl hernieuwbare waterstof naar verwachting 5,60 tot 8,00 euro per kilogram zal kosten.²⁶

TNO stelt dat de productiekosten van hernieuwbare waterstof via elektrolyse in Nederland momenteel rond de 13,69 euro per kilogram bedragen.²⁷ Het grootste deel van deze kosten, ongeveer 10 euro per kilogram, komt voort uit investerings- en elektriciteitskosten. Daarnaast draagt het nettarief voor het hoogspanningsnet ongeveer 2 euro bij, een bedrag dat waarschijnlijk zal stijgen door de grote investeringen in het net.²⁶ De verwachting is wel dat de hernieuwbare waterstofprijs zal dalen door

23) Motie Erkens (VVD) en Boucke (D66), [Streefdoel Waterstof](#), 2022

24) Shell, [Holland Hydrogen 1](#), 2024

25) PBL, [Trajectverkenning Klimaatneutraal 2050](#), 2024

26) PBL, [Productie, import, transport en opslag van waterstof in Nederland](#), 2024. Hierbij is er aangenomen dat de CO₂ prijs 179 € 2021 /ton CO₂ is en is verondersteld dat het tarief van de Nederlandse CO₂-heffing niet boven de ETS-prijs ligt

27) TNO, [Evaluation of the levelized costs of hydrogen based on proposed electrolyser projects in the Netherlands](#), 2024

technologische vooruitgang en schaalvoordelen, die de investerings- en vervangingskosten verlagen. Een kostenreductie van 50-60% in de komende tien jaar wordt haalbaar geacht.²⁸ Ondanks deze voorspelde kostenreductie, blijft hernieuwbare waterstof de komende tijd nog een stuk duurder dan fossiele en koolstofarme waterstof.

Daarnaast creëren de uiteenlopende voorspellingen over de toekomstige prijs van hernieuwbare waterstof onzekerheid voor potentiële afnemers, wat het moeilijk maakt om de kosten van verschillende verduurzamingsopties nauwkeurig te berekenen en daarin een keuze te maken.

Bovendien is de verwachting dat buitenlandse productie van hernieuwbare waterstof goedkoper is en zijn potentiële afnemers daarom terughoudend met het afsluiten van afnamecontracten. De bereidheid van afnemers om de hogere productiekosten toch te dragen, hangt deels af van de mogelijkheid om deze kosten door te berekenen in hun producten.



3.2. Onduidelijkheid en onzekerheid beleidskader

Een andere belangrijke reden dat potentiële afnemers terughoudend zijn om overeenkomsten te ondertekenen is de onzekerheid van Nederlands en Europees beleid. De verwachting is dat de industrie meer hernieuwbare waterstof gaat gebruiken door de Europese REDIII-verplichting om in 2030 42% en in 2035 60% van de waterstofconsumptie hernieuwbaar te laten zijn.²⁹ Echter, volgens prognoses van het PBL zal met het huidige en voorgenomen beleid het aandeel RFNBO's in de industrie beperkt blijven tot minder dan 3 procent.³⁰ De kans dat de doelstelling van 42% wordt gehaald met het huidige beleid is daardoor zeer klein. Daarnaast zal er met het vastgestelde, voorgenomen en geagendeerde beleid in 2030 slechts een elektrolysecapaciteit van 1,2 tot 1,5 GW worden gerealiseerd, ver onder het gestelde doel van 3-4 GW.

Daarnaast is er nog veel onduidelijkheid over de implementatie van de REDIII in Nederland, zoals of en hoe de doelstellingen gaan gelden voor ammoniakproductie (en daarmee kunstmestproductie) en de sancties bij het niet halen van de doelen, wat de businesscase voor bedrijven beïnvloedt.

Bovendien ervaren veel bedrijven onzekerheid over de mate waarin het algemene beleid hun aanwezigheid in Nederland ondersteunt. Enerzijds streeft het kabinet naar het behoud van strategische basisindustrieën in Nederland, ondanks hun hoge energieverbruik.³¹ Anderzijds hebben ze te maken met stijgende kosten, lagere beschikbaarheid van (hernieuwbare) energie en bezuinigingen op de overheidsbegroting op gebied van klimaat en energie. Deze onzekerheid over de toekomst van bepaalde sectoren leidt ertoe dat bedrijven investeringen uitstellen.

Ten slotte creëert recente uitstel van waterstof-infrastructuur en opslag onzekerheid. Dit leidt ertoe dat potentiële afnemers terughoudend zijn met investeringen in waterstofinstallaties op hun locaties, omdat ze nog niet zeker weten wanneer de waterstof daadwerkelijk geleverd kan worden.

28) Hydrogen Council, [path to hydrogen competitiveness: a cost perspective](#), 2020

29) Rijksoverheid, [Nationaal Plan Energiesysteem Verdiepingsdocument B](#), 2023

30) PBL, [Klimaat- en Energieverkenning 2024](#)

31) Rijksoverheid, [Brief Nationaal Programma versnelde verduurzaming van de industrie](#), 2023

4

Aanbevelingen

Om waterstofproducenten meer zekerheid te bieden over de afname van hernieuwbare waterstof, is het cruciaal dat de potentiële vraag vanuit de industrie concreter wordt. De afgelopen jaren is er door de overheid vooral vanuit gegaan dat met productiesubsidies de waterstofmarkt van de grond zou komen. Dit was een goede eerste stap, maar blijkt onvoldoende om investeringen aan te jagen. Het is daarom belangrijk om beleid ook te richten op de afnamekant van hernieuwbare waterstof. De volgende denkrichtingen zijn belangrijk in het ontwikkelen van verder waterstofbeleid. Deze worden in dit hoofdstuk verder uitgewerkt.

1 Verklein het prijsverschil tussen fossiele en hernieuwbare waterstof

- A. Beprijs externe kosten van fossiele waterstof
- B. Verstrek subsidies voor opschaling waterstofproductie
- C. Subsidieer toekomstbestendige waterstofafnemers

2 Zorg voor concretere vraag naar hernieuwbare waterstof

- A. Zet in op snelle implementatie van de REDIII
- B. Implementeer specifieke afnameverplichtingen verder in de keten
- C. Zet in op schoon inkopen
- D. Versnel de realisatie van waterstofinfrastructuur

4.1. Verklein het prijsverschil tussen fossiele en hernieuwbare waterstof

Hoewel de opschaling van hernieuwbare waterstof belangrijk is voor de verduurzaming van de industrie, is het verwachte prijsverschil met fossiele waterstof momenteel zo groot dat potentiële afnemers niet vanzelf de overstap naar hernieuwbare waterstof maken en nog langer fossiele waterstof blijven gebruiken. De overheid kan op de volgende manieren helpen dit prijsverschil te overbruggen en de markt stimuleren.

A. Beprijs externe kosten van fossiele waterstof:

Het verwachte prijsverschil tussen fossiele waterstof en hernieuwbare waterstof kan worden verkleind door externe kosten van vervuiling van fossiele productie te beprijzen. Hierdoor wordt het voor waterstofafnemers aantrekkelijker om hernieuwbare waterstof te gebruiken in plaats van fossiele waterstof. Belangrijke bestaande instrumenten die fossiele productie van waterstof geleidelijk beprijzen zijn het EU ETS, waarmee CO₂-emissie wordt beprijsd, de Nederlandse CO₂-heffing en de Carbon Border Adjustment Mechanism, waarmee de CO₂-uitstoot van geïmporteerde producten wordt beprijsd. Dit zijn effectieve methoden om het gebruik van fossiele waterstof te ontmoedigen.

Daarnaast wordt met de invoering van een apart tarief voor waterstof in de energiebelasting in 2026 ervoor gezorgd dat waterstof en gas niet langer gelijk worden belast. Dit bevordert het gebruik van waterstof. Om echter specifiek het gebruik van hernieuwbare waterstof te stimuleren boven fossiele en koolstofarme varianten, is het belangrijk dit tarief te differentiëren naar CO₂-uitstoot. Een heffing op CO₂-uitstoot bij waterstofproductie maakt hernieuwbare waterstof aantrekkelijker, en genereert inkomsten die ten goede kunnen komen voor verduurzaming. Daarnaast kan hernieuwbare waterstof fiscaal aantrekkelijker worden gemaakt door tijdelijk een vrijstelling te geven op de transportkosten van elektriciteit.

B. Verstrek subsidies voor opschaling

waterstofproductie: Subsidies helpen om de markt op gang te brengen totdat ze volwassen genoeg is om zonder subsidies verder te kunnen.³² Het vorige kabinet heeft belangrijke stappen gezet door via het Klimaatfonds miljarden subsidies te reserveren voor elektrolyse, onder andere met de Opschalingsregeling Waterstofproductie met Elektrolyse (OWE). De recente bezuiniging van €1,2 miljard op batterijen en hernieuwbare waterstof is dan ook een alarmerende ontwikkeling aangezien dit kan leiden tot vertraging in de ontwikkeling van waterstof. Het is belangrijk dat er alsnog middelen worden gevonden om de waterstofmarkt te ondersteunen. Dit kan bijvoorbeeld door een deel van de subsidies die zijn toegewezen voor de ontwikkeling van kernenergie te herverdelen naar waterstofprojecten. Daarbij zijn belangrijke voorwaarden bij het verstrekken van waterstofsubsidies dat de subsidies tijdelijk zijn en dat er structurele kostenreductie plaatsvindt. Hiermee kan er gezorgd worden dat subsidies enkel gebruikt worden om de markt volwassen te maken en daarmee beperkt blijven in omvang.

C. Subsidieer toekomstbestendige

waterstofafnemers: Naast productiesubsidies kan het effectief zijn om ook afnemers tijdelijk te subsidiëren om voor hen het gebruik van hernieuwbare waterstof aantrekkelijker te maken. Afnamesubsidies kunnen specifiek worden ingezet voor bedrijven waar hernieuwbare waterstof de enige optie voor verduurzaming is en die een rol hebben in een duurzame samenleving. Ondersteuning voor sectoren om hernieuwbare waterstof te gebruiken kan beter worden gerealiseerd door gericht beleid toe te passen in plaats van generieke maatregelen. Dit kan door categorieën in de subsidie in te bouwen voor waterstofgebruik in een specifieke sector of door specifieke criteria te stellen aan waterstofgebruikers.



4.2. Concretiseer de vraag naar hernieuwbare waterstof

Naast het verkleinen van het verwachte prijsverschil is het nodig om de vraag naar hernieuwbare waterstof te concretiseren en te werken aan afnameverplichtingen en de benodigde infrastructuur. Dit helpt de huidige onzekerheid bij waterstofproducenten weg te nemen over de daadwerkelijke vraag en biedt het waterstofafnemers duidelijkheid over het transitiepad naar hernieuwbare waterstof.

A. Zet in op snelle implementatie van de REDIII:

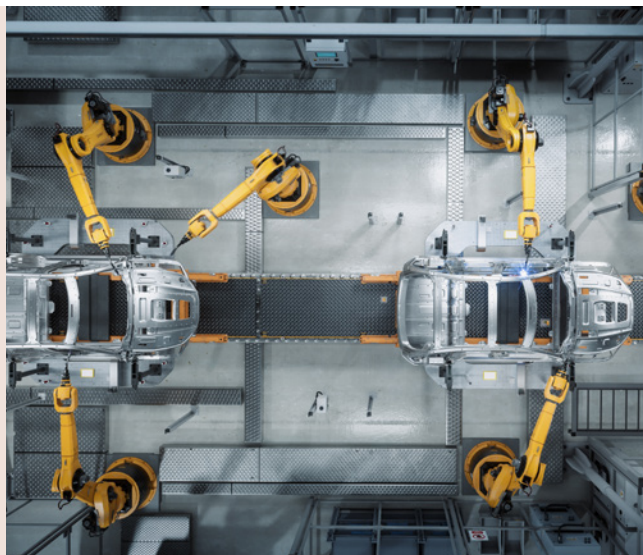
Een effectieve manier om de vraag te concretiseren zijn afnameverplichtingen, zoals vanuit de REDIII. Deze verplichtingen bieden zowel waterstofproducenten als -afnemers duidelijkheid over de toekomstige markt. Waar het wetsvoorstel voor de

jaarverplichting in de industrie ter consultatie is gelegd in november 2024, is het belangrijk om deze wetgeving nu tijdig verder te behandelen, zodat duidelijkheid wordt gecreëerd en zowel de vraag- als aanbodkant zich kan voorbereiden op de invoering van de REDIII-verplichtingen.

³²) Bij de ontwikkeling van windenergie op zee waren subsidies ook essentieel om kosten te reduceren en de markt te laten groeien. Dit heeft enkele jaren geduurd, waarna er vervolgens subsidieeloos tenders konden worden uitgeschreven.

Box 1:**Meerkosten van groene premie in eindproducten**

Onderzoek laat zien dat wanneer een personenauto gemaakt wordt van staal waarbij de huidige productie met kolen wordt vervangen met hernieuwbare waterstof, dit leidt tot een prijsstijging van minder dan 1% op de gemiddelde prijs van een personenauto. Voor schepen geldt een prijsstijging voor 8%.

**B. Implementeer specifieke**

afnameverplichtingen verder in de keten: De huidige REDIII-verplichting in de industrie zal enkel gelden voor de waterstofafnemers en niet voor de gehele keten, wat een gemiste kans is. Hierdoor kunnen bedrijven die aan de verplichting moeten voldoen de meerkosten moeilijk doorberekenen. Door ook eisen te stellen aan het gebruik van hernieuwbare waterstof in producten zoals auto's, zullen deze fabrikanten een grotere vraag hebben naar deze 'duurzamere' halffabricaten. Hiermee kunnen waterstofafnemers de kosten doorberekenen omdat ze geen onderling concurrentieel nadeel zullen ervaren en wordt het financieel veel aantrekkelijker voor bedrijven om hernieuwbare waterstof te gebruiken.

Zoals weergegeven in box 1³³, is de prijsstijging relatief laag bij vervanging van fossiele brandstoffen door hernieuwbare waterstof. Wel verschilt dit per product. Daarom zouden de afnameverplichtingen zo specifiek mogelijk moeten worden ingevoerd in sectoren waar de prijsstijgingen voor consumenten acceptabel zijn.

C. Zet in op schoon inkopen: Een andere manier om de vraag naar hernieuwbare waterstof gebaseerde producten te verhogen is via aanbestedingen. Door inkopers, waaronder overheidsinstanties, te verplichten duurzaam in te kopen en door eisen te stellen aan de producten die worden ingekocht, kan de vraag naar producten die geproduceerd zijn met hernieuwbare waterstof, aanzienlijk toenemen. De overheid kan bovendien een voorbeeldfunctie realiseren door in haar eigen inkoopbeleid eisen te stellen aan materialen met een grote milieu impact, zoals staal wat veelal gebruikt wordt in infrastructuur.

D. Versnel de realisatie van waterstof-

infrastructuur: Om afnemers meer zekerheid te geven dat de hernieuwbare waterstof bij hen tijdig geleverd kan worden is het belangrijk dat de uitrol van het waterstofnetwerk en de ontwikkeling van waterstofopslag worden versneld. Dit vereist onder andere versnelde vergunningverlening en oplossen van het personeelstekort. Een andere manier om afnemers meer zekerheid te geven, is de invoering van een overheidsgarantieregeling die potentiële afnemers beschermt tegen de risico's en onvoorziene kosten als de benodigde infrastructuur niet op tijd beschikbaar is. Zo vermindert de onzekerheid voor afnemers, waardoor zij met meer vertrouwen kunnen investeren in waterstof, wat de vraag en verdere ontwikkeling van infrastructuur stimuleert. Nader onderzoek kan inzicht in de uitwerking hierover geven.

33) TransitionAsia, [Green Steel Economics](#), 2024

Colofon

Natuur & Milieu

November 2024

Vormgeving

Meneer van Dijk

Tekstcorrectie

Teitler tekst

Foto cover

Allison Saeng (Unsplash)

Contact

Natuur & Milieu

info@natuurenmilieu.nl

Aniek Blokzijl: a.blokzijl@natuurenmilieu.nl

Michèle Prins: m.prins@natuurenmilieu.nl

+31 (0)30 233 13 28

**NATUUR
& MILIEU**
Laat zien dat het kán

NATUUR & MILIEU

Laat zien dat het kán

Arthur van Schendelstraat 600, 3511 MJ Utrecht
Postbus 1578, 3500 BN Utrecht