



Waterstof

De uitdaging: duurzame alternatieven voor kolen, aardgas en olie

Over de toekomst van waterstof zijn de meningen verdeeld. De een ziet het als dé oplossing voor alle energie-uitdagingen. Anderen zijn wat terughoudender. Enpuls ziet waterstof als een energiedrager met veel mogelijkheden. Maar door de beperkte beschikbaarheid is een brede toepassing nog toekomstmuziek. Je leest de onderbouwing hiervoor in dit leaflet.

Nederland heeft als doel om in 2050 een volledig CO₂-neutrale economie te hebben. Enerzijds bestaat dit uit de verduurzaming van brandstoffen. Fossiele brandstoffen als aardgas, kolen en olie verdwijnen en worden vervangen door duurzame energiedragers als hernieuwbare elektriciteit.

Deze verduurzaming kan echter niet volledig met elektriciteit worden bereikt. Waterstof heeft de technische potentie om een CO₂-vrije brandstof te zijn. Een volledig CO₂-vrije economie betekent ook gebruik van duurzame grondstoffen binnen processen. Huidige industriële processen gebruiken vaak olie, aardgas of kolen als grondstof, of daarvan afgeleide stoffen zoals grijze waterstof. Voor dergelijke toepassingen kan elektriciteit niet worden gebruikt en zijn alternatieven zoals waterstof nodig. Er zal in de energietransitie dus behoefte zijn aan duurzame elektronen én moleculen. In de komende jaren moet groene waterstof zich als duurzaam alternatief ontwikkelen om uiteindelijk fossiele brandstoffen en grondstoffen te vervangen.

Waterstof is essentieel maar geen heilige graal

Waterstof is een essentieel onderdeel van de energietransitie, maar niet de heilige graal. Waterstof kan, zoals fossiele brandstoffen, worden verbrand of middels een brandstofcel in elektriciteit worden omgezet.

De omzetting van elektriciteit naar waterstof gaat wel gepaard met energieverliezen, maar waterstof als grondstof of brandstof kan ook veel voordelen bieden.

Onze visie

- ✓ **Geen overvloed duurzame energie**
Waterstof is een energiedrager, wat betekent dat het energie kost om waterstof te maken. Voor groene waterstof via elektrolyse is zonne- en windenergie nodig. Er is nu en de komende decennia geen sprake van overvloedige duurzame energie. Waterstof kan dus niet ongelimiteerd worden geproduceerd.
- ✓ **Selectief gebruik waterstof**
Aangezien groene waterstof schaars zal zijn is het belangrijk om het in te zetten in sectoren zonder beter, duurzaam alternatief.
- ✓ **Toenemende energievraag**
Door de toename van wind- en zonne-energie en elektrificering van de vraag wordt elektriciteit steeds belangrijker als energiedrager. We hebben dus elektronen en moleculen nodig.
- ✓ **Van blauw naar groen**
Met opschaling van blauwe waterstofproductie geven we de waterstofmarkt een kickstart en parallel daaraan zal groene waterstoftechnologie verder ontwikkeld moeten worden.

Efficiënte inzet van waterstof

Op dit moment wordt veelal grijze waterstof gebruikt. Hiervoor is aardgas de bron. De uitdaging is om grijze waterstof te verduurzamen en te vervangen door groene waterstof.



De beperkte beschikbaarheid van groene waterstof via elektrolyse maakt echter dat het niet de heilige graal is voor de energietransitie. Het is daarom van belang dat CO₂-vrije waterstof alleen wordt ingezet in de verduurzaming van processen waarvoor geen betere duurzame oplossing bestaat. Onderstaande ordening moet leidend zijn bij de inzet van groene waterstof.

1. Grondstof in de industrie

Groene en blauwe waterstof hebben een direct grote impact bij industriële toepassingen die nu grijze waterstof gebruiken als grondstof (bv. productie van ammoniak en kunstmest).

2. Hoge temperatuur warmte in de industrie

Veel industriële processen gebruiken nu aardgas voor het bereiken van de benodigde hoge temperaturen om reacties plaats te laten vinden (bv. raffinaderijen, hoogovens, chemie). Waterstof is hiervoor het meest geschikt en dient daarom gebruikt te worden voor hogetemperatuuroepassingen.

3. Energiebuffer

Voor korte periodes zijn oplossingen als vraagsturing (bv. slim laden van elektrische auto's) en batterijopslag de beste manier om vraag en aanbod van duurzame energie op elkaar af te stemmen. Op termijn zullen echter langere periodes van overschotten en tekorten gaan optreden en is opslag van grotere hoeveelheden energie noodzakelijk. Voor deze lange termijn flexibiliteit zal energie worden opgeslagen in de vorm van waterstof, of daarvan afgeleide stoffen.

4. Piekvraag gebouwde omgeving

Sommige gebouwen en woningen lenen zich het beste voor een duurzame warmtevoorziening met een hybride systeem. Bijvoorbeeld een warmtepomp in combinatie met een HR-ketel, waarbij de piek van de warmtevraag wordt ingevuld met een duurzaam gas. Waterstof of syngas kan dan een duurzaam alternatief zijn voor aardgas, voor de koudste dagen van het jaar.

Waterstof heeft de meeste toegevoegde waarde in bovenstaande toepassingen. Voor mobiliteit is waterstof geen passende oplossing. Door de hoge verliezen van de waterstofcyclus zijn batterijen een beter alternatief. Dit geldt ook voor kortetermijnenergieopslag waarvoor vraagsturing en vormen van batterijopslag beter geschikt zijn. Daarnaast zal waterstof geen 1-op-1-vervanging zijn voor aardgas in de gebouwde omgeving. Daar moet voornamelijk worden ingezet op all-electric, warmtenetten en hybride oplossingen.

Opschaling groene waterstof

Om groene waterstof als duurzaam alternatief in te zetten, is het van belang dat opschaling plaatsvindt. Marktpartijen hebben weinig tot geen ervaring met elektrolyse en er is weinig beweging aan zowel de aanbod- als de vraagkant van groene waterstof. Om meer praktijkervaring op te doen met de productie van waterstof uit elektrolyse moeten concrete waterstofinitiatieven worden opgestart in gezamenlijkheid met de industrie, netbeheerders en overheden. Subsidies zullen nodig zijn als kalaysator. Er moet een certificatsysteem komen voor grijze, blauwe en groene waterstof. Een verplicht aandeel blauwe en later groene waterstof, ingesteld door de nationale overheid, zal zorgen voor economische meerwaarde van blauwe en groene waterstof.

Technieken voor het opwekken van groene waterstof dienen verbeterd te worden om de verdienpotentie te vergroten en de business case sluitend te krijgen. De beschikbaarheid van betaalbare groene waterstof is daarnaast deels afhankelijk van het transport. Naast enkele private netten bestaat er op dit moment nog geen grootschalig waterstofnet voor transport en distributie. Een mogelijke oplossing bestaat uit het gebruik maken van het huidige aardgasnet. Netbeheerders dienen te onderzoeken hoe bestaande aardgasnetten geschikt zijn te maken voor waterstofdistributie en bestaande gasnetten aan te passen i.p.v. gebruik voor waterstof. Hiermee wordt desinvestering voorkomen en tevens de investering in nieuwe of verzwaring van bestaande infrastructuur vermeden. Onderzoek naar de techniek, business case en eventuele risico's van transport en distributie moeten uiteindelijk leiden tot een kader met standaarden en normen voor waterstof, parallel aan de ontwikkeling van elektrolyzers op gigawatt-schaal.

Speerpunten voor Enpuls

Enpuls draagt bij aan de ontwikkeling en opschaling van groene waterstof.

Enpuls draagt met de volgende punten bij aan de ontwikkeling en opschaling van groene waterstof.

- ✓ Enpuls draagt actief haar visie op waterstof uit bij relevante partijen zoals de overheid.
- ✓ Enpuls bedenkt en ontwikkelt nieuwe businessmodellen voor groene waterstof voor specifieke toepassingen, zoals groene waterstofcertificaten en afgeleide energiedragers zoals *metal fuels*.
- ✓ Om betaalbare groene waterstof te realiseren, zet Enpuls zich in voor het doen van onderzoek naar de haalbaarheid van groenewaterstofproductie en mogelijkheden om de business case te verbeteren door inzet van waterstof voor congestiemanagement.

Facts & figures Nederland

- Op dit moment wordt er **800.000 ton per jaar aan grijze waterstof** gebruikt in Nederland. **55%** hiervan wordt gebruikt bij de **productie van ammoniak** en het resterende deel in olieraffinage (o.a. kraken en ontzwavelen) en bij de productie van methanol.
- Zouden we het **aardgasverbruik** van de Nederlandse huishoudens willen **vervangen** door groene waterstof, dan is ongeveer **40 Gigawatt aan windenergie op zee nodig**. Dat zijn zo'n 5000 off-shore windturbines. Eind 2018 bedroeg de totale hoeveelheid wind op zee in Europa 18.5 Gigawatt.
- In Nederland is er momenteel weinig tot geen groene waterstofcapaciteit. De aangekondigde initiatieven hopen **voor 2030 gezamenlijk circa 200 MW te realiseren**.

Download dan de samenvatting van de studie die we met TNO uitvoerden.

> [Download hier](#)

