

Van

Alice Krekt

Contactpersoon

Joyce.conings@nlhydrogen.nl

Datum

Mei 2024

Onderwerp

Position paper waterstof in wegmobiliteit

Samenvatting

- Bepaalde delen van de mobiliteit zijn niet te elektrificeren met alleen batterijen: hiervoor zijn waterstofvoertuigen (elektrisch met een brandstofcel of een verbrandingsmotor) een goede oplossing voor verduurzaming;
- Diverse praktische, systemische en maatschappelijke voordelen.
- Hogere subsidiebedragen voor alle aspecten van waterstofvervoer (voertuigen en tankinfrastructuur) zijn nodig, alsook transparantie over de verdeling van de bedragen over de jaren;
- De aanschafkosten van waterstofvoertuigen moeten omlaag;
- Overbrug het verschil tussen diesel- en waterstofprijzen. Carbon Contracts for Difference kunnen helpen om de prijsonzekerheid over de dure waterstof te minimaliseren;
- Versnelde groei van opwekking van hernieuwbare en koolstofarme waterstof zijn nodig. De openstelling van de raffinageroute kan hieraan bijdragen.

Huidige situatie

In het Klimaatakkoord is een doelstelling geformuleerd voor 100% emissieloze mobiliteit in 2050. Naast onder meer batterij elektrisch en biobrandstoffen is een complementaire rol weggelegd voor waterstof bij het invullen van deze mobiliteitsdoelstelling. Het gebruik van waterstof in de mobiliteit wordt ook door de Europese Unie nadrukkelijk gestimuleerd met beleid en (subsidie-)instrumenten.¹ Zo geldt er voor de mobiliteitssector een bijmengplicht van 1% RFNBO's (ca. 4,5 tot 5,5 PJ),² i.e. hernieuwbare waterstof, in 2030.

Daarnaast worden Nederlandse bedrijven steeds meer geconfronteerd met de overbelasting van het elektriciteitsnet (ook wel 'netcongestie' genoemd) omdat de volledige capaciteit van het net bereikt is.

Mobiliteit biedt de mogelijkheid om waterstof te helpen opschalen in ons energiesysteem.³ Eenvoudigweg omdat er op weg ca. 1 miljoen lichte bedrijfswagens, 146.000 zware vrachtoertuigen en 8.800 (OV) bussen zijn die in aanmerking komen om te verduurzamen met waterstof elektrische aandrijflijnen (zogenaamde

¹ Hierbij gaat het onder meer om de RED II, de herziening daarvan in de RED III, de AFIR en de overkoepelende Fit-for-55- en RePowerEU-voorstellen. Deze leggen lidstaten mogelijk verplichte doelstellingen op voor de toepassing van waterstof in de mobiliteit en bieden instrumenten om het gebruik van duurzame energiedragers, waaronder waterstof, te stimuleren.

² Dit is afhankelijk van de mate waarin de zeevaartsector meetelt: 4,5 PJ als de zeevaart voor 13% van het bruto eindverbruik meetelt en 5,5 PJ als de zeevaart voor 100% meetelt.

³ De focus van dit paper ligt op mobiliteit op de weg. Position papers over de rol van binnen-, zee- en luchtvaart zullen ook ontwikkeld worden zodra NLHydrogen hiervoor voldoende leden en kennis in de vereniging heeft.

Fuel Cell Electrical Vehicles).⁴ Ook van de 10.000.000 personenauto's in Nederland kan een deel op waterstof rijden. Daarnaast zijn er mogelijkheden om waterstofvoertuigen met een verbrandingsmotor te ontwikkelen (H2ICE) die op korte termijn de transitie naar waterstof in mobiliteit kunnen versnellen. Ondertussen zijn er volgens schattingen van de RDW ca. 610 waterstofpersonenauto's geregistreerd in Nederland en zijn er momenteel 20 waterstoftankstations operationeel in ons land. Deze zijn onder meer gerealiseerd met behulp van de subsidieregeling Demonstratie Klimaattechnologieën en -Innovaties (DKTI) in transport. Ondertussen zijn ook de eerste acht bestelbussen die in Nederland op waterstof gaan rijden in het kader van het HyVan-project geleverd.

Maatschappelijk belang

Mobiliteit wordt wel eens de ruggengraat van de samenleving genoemd. Het maakt het voor mensen mogelijk om mee te draaien in de maatschappij: om onderwijs, werk, zorg en recreatie te bereiken. Mobiliteit draagt bij aan een sterke economie door onder meer door transport en logistiek te faciliteren en vraag en aanbod op de arbeidsmarkt bij elkaar te brengen. De sector mobiliteit veroorzaakt echter een aanzienlijk deel van de landelijke broeikasgasuitstoot en luchtverontreiniging,⁵ maar kan mede dankzij de inzet van waterstof gedecarboniseerd worden. De afspraken uit het Klimaatakkoord, Schone Luchtakkoord en de stikstofproblematiek onderstrepen de urgentie om de mobiliteitssector te verduurzamen.

Naast de mogelijkheid tot snel tanken, biedt waterstof in mobiliteit onder meer de volgende voordelen:

- Elektrische voertuigen (zowel batterij-elektrisch als met een brandstofcel) spelen een belangrijke rol in de mobiliteit van de toekomst. Daarnaast zullen ook vloeibare en gasvormige energiedragers nodig blijven als brandstof voor bepaalde zware voertuigen/mobiele machines zoals trekkers en graafmachines. Verbrandingsmotoren op waterstof kunnen hiervoor een oplossing bieden. Hierbij komt enkel water vrij, maar geen CO₂ en slechts een beperkte hoeveelheid stikstof. In ieder geval maken zowel waterstof-elektrische voertuigen met een brandstofcel als voertuigen met een waterstof verbrandingsmotor Nederland en Europa onafhankelijker van de buitenwereld omdat er weinig tot geen kostbare of schaarse metalen nodig zijn.⁶
- Waterstof in de mobiliteitssector zal een belangrijke bijdrage leveren aan het mitigeren van netcongestie. In congestiegebieden wordt de opschaling van batterij-elektrische voertuigen helaas gehinderd door de overbelasting van het elektriciteitssysteem en het ontbreken van de juiste oplaadinfrastructuur. Door grootverbruikers die in hoge frequenties veel energie nodig hebben op waterstof te laten rijden,⁷ en door de laad- en tankinfrastructuur voor batterij-elektrische en

⁴ Gebaseerd op cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek: [https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/verkeer-en-vervoer/vervoermiddelen-en-infrastructuur/vrachtvoertuigen#:~:text=Begin%202023%20stonden%20er%20ruim,voor%20oplegger%20\(58%20procent\)](https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/verkeer-en-vervoer/vervoermiddelen-en-infrastructuur/vrachtvoertuigen#:~:text=Begin%202023%20stonden%20er%20ruim,voor%20oplegger%20(58%20procent)).

⁵ Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek stootte de Nederlandse transportsector in 2022 bijna 29,5 megaton CO₂-equivalent uit. De bijdrage van de transportsector aan de totale broeikasgasuitstoot door de Nederlandse economie was 19%. De sector Verkeer en Vervoer draagt daarnaast voor 36% bij aan de Nederlandse uitstoot van fijnstof (PM10) (ca.11 miljoen kg) en in 2022 voor ruim 192,9 miljoen kilo aan de uitstoot van stikstofoxiden.

⁶ <https://www.tno.nl/publish/pages/5117/tno-2020-waterstofvoor.pdf>.

⁷ Het potentieel van OV-bussen op waterstof komt alvast tot uiting in zowel Nederlandse (Groningen) als internationale projecten. Enkele voorbeelden van deze succesvolle projecten kunnen via de volgende links gevonden worden: [Waterstofbussen en waterstof OV Hub - Nationaal Programma Groningen](#); [Solaris got its largest single order for hydrogen buses from Rostock region, Germany \(sustainable-bus.com\)](#); [Barcelona to](#)

waterstof elektrische voertuigen te optimaliseren kan het elektriciteitsnet mee ontlast worden. Een gecombineerd BEV- en FCEV-systeem biedt de mogelijkheid om miljarden aan infrastructuur te besparen.⁸⁹ Voor verdere toelichting hierover, zie [Bijlage: economisch voordeel gecombineerd BEV- en FCEV-systeem](#).

- Met name lichte bedrijfswagens in en rond milieuzones moeten versneld de overstap van diesel naar elektra maken. Door grootverbruikers op waterstof laten rijden kan vertraging in de uitrol van milieuzones voorkomen worden.
- De mobiliteitssector is een sector die gewend is hogere prijzen te betalen voor hun energie dan de industriële grootverbruikers: de meerkosten voor duurzame waterstof kunnen zodoende tegen lagere publieke kosten worden geabsorbeerd. De inzet in mobiliteit zal positief bijdragen aan de productie en import van hernieuwbare waterstof.
- Waterstof in mobiliteit maakt de waterstofeconomie zicht- en tastbaar: deze sector is als het ware de technologische etalage voor waterstof.

Ondanks het enorme potentieel, wordt de sector geconfronteerd met verschillende barrières. Een greep uit de voornaamste knelpunten:

- De ontbrekende beschikbaarheid van voldoende waterstofvoertuigen en de hoge kosten hiervan vormen een grote belemmering (ca. €70.000 voor een waterstofauto en tot wel €700.000 voor een waterstoftruck, wat wel vijf tot zes keer zo duur is als een dieseltruck). De beperkte beschikbaarheid en hoge kosten beïnvloeden elkaar. Zo worden de hoge kosten deels veroorzaakt door de lage productievolumes van de voertuigen. Tegelijkertijd is de aanschaf en het gebruik van bijvoorbeeld een waterstoftruck in Nederland onvoldoende aantrekkelijk. De aanschafkosten van waterstofvoertuigen (met name trucks) zijn hoog. Zonder verdere, substantiële ondersteuning in de aanschafkosten van het voertuig zal het ook bij al dan niet gesubsidieerde tankstations stil blijven. Als de vraag naar en productie van waterstoftrucks eenmaal op gang komt, is de verwachting dat de aanschafkosten snel dalen en bijgevolg meer voertuigen geproduceerd worden.
- De prijs van waterstof aan de pomp vormt een obstakel voor vervoerspartijen om over te stappen (de kosten per kilometer van waterstof komen neer op ca. €0,21 in vergelijking met €0,10 voor diesel).¹⁰ Eerder was de verwachting dat conventionele brandstoffen, onder andere door invoering van emissiehandel in de mobiliteit steeds duurder worden terwijl duurzame waterstof naar verwachting door verdere opschaling van de productie, steeds goedkoper zouden worden. Echter blijft met name hernieuwbare waterstof erg duur. In de tussentijd dreigt vertraging van investeringsbeslissingen in zowel de ontwikkeling van waterstofvoertuigen als -tankstations.
- De beschikbaarheid van fossiele waterstof is momenteel voldoende om tankstations en dus waterstofvoertuigen te voorzien. De beschikbaarheid van duurzame waterstof is echter beperkt. Versnelde groei van opwekking van hernieuwbare en koolstofarme waterstof is dus nodig.

[become Spain's largest hydrogen bus operator after placing €23.4m order with manufacturer Solaris | Hydrogen news and intelligence \(hydrogeninsight.com\)](#); [Ballard announces orders for 62 hydrogen fuel cell engines to power Solaris buses in Europe](#).

⁸ [The Road to Net Zero](#), McKinsey for Clean Hydrogen Partnership, augustus 2022.

⁹ [Comparative Analysis of Infrastructure for Germany](#), Forschungszentrum Jülich, 2018.

¹⁰ Gebaseerd op de beschikbare data in het eerste kwartaal van 2024: <https://waterstofguide.nl/waterstof-tanken/kosten>.

- Bij aanbestedingen waarbij waterstofoplossingen inschrijven komen alle kosten voor het tanken, de bijbehorende infrastructuur en transport van de waterstof voor rekening van de inschrijver. Dit geldt niet voor inschrijvingen met batterij-elektrische oplossingen. Hierdoor is er geen gelijke kans wanneer er uitsluitend op kosten gescoord kan worden.

Ondertussen worden stappen gezet voor de stimulering van waterstof in mobiliteit. Vanuit de Alternatieve Fuels Infrastructure Regulation (AFIR) is de Subsidieregeling voor Waterstof in Mobiliteit (SWiM) ontstaan, dewelke momenteel in ontwikkeling is door het ministerie van Infrastructuur & Waterstaat. Deze regeling zal over de periode van 2024-2030 ca. €200 miljoen beschikbaar stellen voor de ontwikkeling van zowel waterstofvoertuigen als -tankinfrastructuur. Rekening houdend met de voorwaarden gekoppeld aan de SWiM, biedt deze regeling de mogelijkheid om ca. 400 trucks/bussen de weg op te sturen.¹¹

Daarnaast wordt in 2026 de vrachtwagenheffing met gedeeltelijke vrijstelling voor zero-emissie voertuigen geïntroduceerd. De teruggesluisde inkomsten van de vrachtwagenheffing voor de aanschaf van duurzame (waterstof) vrachtwagens worden door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat geschat op €250 miljoen per jaar. Deze maatregelen dragen bij aan een duidelijker investeringsklimaat en versterken de business case voor waterstofvoertuigen.

Oplossingen/posities

Om bovengenoemde knelpunten te doorbreken stelt NLHydrogen de volgende oplossingen voor:

- Om de aanschaf en het gebruik van een waterstoftruck in Nederland aantrekkelijker te maken kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een hogere aanschafsubsidie voor zero-emissie voertuigen die op kan lopen tot 80% van de meerkosten t.o.v. een referentie dieselvrachtwagen.
- Om het verschil tussen diesel- en waterstofprijzen te overbruggen kunnen (Carbon) Contracts for Difference (CfDs) een uitweg bieden om vervoerders nu al over te laten stappen op waterstof. In essentie zijn dit contracten tussen de overheid en een private partij waarin er voor een bepaalde periode één vaste CO₂-prijs wordt vastgelegd opdat zekerheid gecreëerd wordt en investeren in verduurzaming rendabel wordt. De afgesproken prijs wordt gedurende de contractperiode vergeleken met de actuele CO₂-prijs op de emissiehandelsmarkt en het verschil tussen de afgesproken prijs en de werkelijke prijs zal steeds gecompenseerd worden door één van de twee partijen, om zo tot de afgesproken prijs te komen. Dergelijke CfDs compenseren vervoerders voor het prijsverschil tussen diesel en waterstof. De CfDs zullen automatisch uitfaseren naarmate diesel duurder, en waterstof goedkoper wordt.
- Om de productie en afname van hernieuwbare waterstof te stimuleren kiest Nederland ervoor om, naast de directe inzet van waterstof in mobiliteit, de raffinageroute open te stellen.

Daarnaast geven wij de volgende aanbevelingen en aandachtspunten mee:

¹¹ Ter referentie: om het 1% RFNBO-doel in de transportsector te realiseren zijn er aanzienlijk meer voertuigen nodig. Hoeveel precies is afhankelijk van de samenstelling van de verschillende soorten voertuigen.

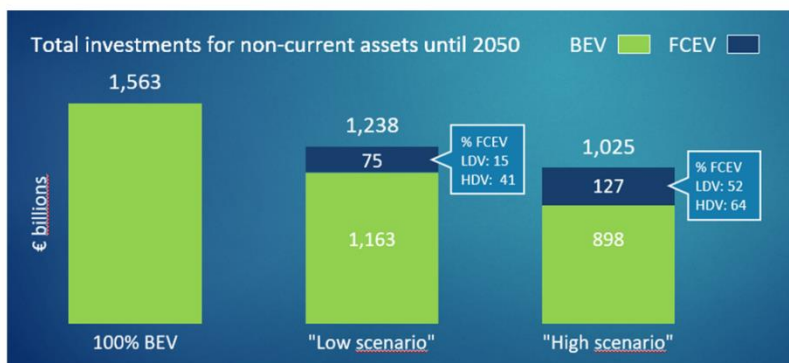
- Er is een hogere subsidie-intensiteit voor alle aspecten van waterstofvervoer en -tankinfrastructuur nodig. Zonder stevigere ondersteuning blijft het investeringsperspectief voor marktpartijen troebel en kunnen eerder vastgestelde doelstellingen niet worden gehaald.¹²
- Er is een parallelle ontwikkeling van waterstofvoertuigen en -tankstations nodig. Door deze te combineren kan de tankinfrastructuur bij de start van de exploitatie in ieder geval rekenen op een basisafname.
- Zekerheid over het beschikbaar komen van subsidiebedragen en transparantie over de verdeling van bedragen over de jaren is belangrijk. Dit maakt het mogelijk dat projectinitiators projecten kunnen ontwikkelen anticiperend op het ter beschikking komen van subsidie. We verwachten dat in de beginjaren de investeringen en de daaraan verbonden kosten nog hoog liggen.
- Waterstof als motorbrandstof is op dit moment niet onderhevig aan accijns. Het ligt ook niet in de lijn der verwachtingen dat dit op de korte termijn wordt ingevoerd, maar wij achten het wenselijk dat er meerjarige duidelijkheid hierover gegeven wordt.
- Alle soorten waterstofvoertuigen kunnen in meer of mindere mate bijdragen aan de opschaling van de waterstofmarkt. Het is begrijpelijk dat de focus op heavy-duty en lange-afstandsvervoer ligt, maar we zijn er geen voorstander van om op voorhand al andere soorten voertuigen uit te sluiten in beleid en instrumentaria. Temeer omdat netcongestie een grote afhankelijkheid is waarvan vooralsnog geen exacte uitkomsten beschikbaar zijn.
- Hanteer realistische realisatietermijnen. Zo is er onzekerheid ten aanzien van de snelheid waarmee de bouw van tankinfrastructuur kan worden gerealiseerd, mede vanwege de stikstofproblematiek. Daarom denken wij dat een realisatietermijn van 60 maanden nodig is.
- Vanwege de significante invloed op de waterstofprijs is er behoefte aan duidelijkheid over de waarde van de zogenaamde emissiereductie-eenheden (ERE's) die het ministerie van IenW als vervanging van de Hernieuwbare Brandstofeenheden (HBE's) zal introduceren. Deze zijn vooralsnog zo onzeker dat de Total Costs of Ownership (TCO's) en dus business cases van eindgebruikers niet goed gemaakt kunnen worden.

¹² De Routekaart Waterstof stuurt op 5.000-10.000 waterstoftrucks op de weg in 2030, ondersteund door 50 XL vulstations.

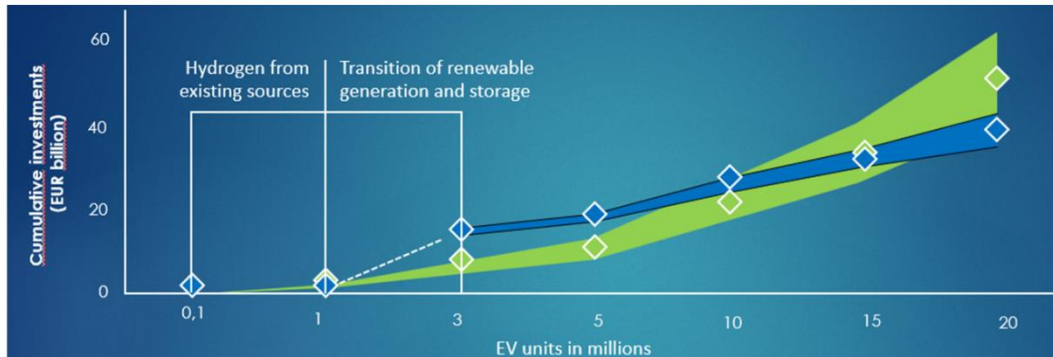
Bijlage: economisch voordeel gecombineerd BEV- en FCEV-systeem

- "Low" scenario costs 20% less than 100% BEV.
- "High" scenario with costs 34% less than 100% BEV.

A combined H2 refueling infrastructure for commercial vehicles and passenger cars is most cost efficient.



¹ Source: "The Road to net Zero" (McKinsey for Clean Hydrogen Partnership 2022).



Conclusions:

- Initial cost for electric charging is low – but it increases non-linearly with the number of vehicles.
- The cost for a hydrogen refueling station depends mainly on the size – and remains constant in the roll-out.

² Source: "Comparative Analysis of Infrastructures for Germany" (FZ Jülich).