

# Openbaar eindrapport DENS

## Hydrogen on-demand

### Projectgegevens:

Projectnummer: TESN120010

Projecttitel: DENS Hydrogen on-demand

Penvoerder: DENS Hydrogen B.V.

Medeaanvragers: Tijn Swinkels B.V., Xamstrea Holding B.V. en DENS Power B.V.

Projectperiode: 01-04-2020 tot 31-01-2021

### Samenvatting:

In het TSE project; "DENS Hydrogen on-demand" is onderzocht hoe de technologie voor waterstof on demand uit mierenzuur kan worden gerealiseerd en hoe deze technologie zou kunnen worden toegepast in de samenleving. De industrie is in het midden van een transitie richting duurzame manieren van het gebruik van energie. In zowel de Europese unie als Nederland wordt breed ingezet op het gebruik van waterstof als energiedrager naast het gebruik van waterstof als grondstof voor industriële processen.

De twee grootste uitdagingen bij het gebruik van waterstof zijn opslag en transport. Dit is namelijk duur door de hoge drukken waarop waterstof bewaard moet worden om het transport economisch interessant te maken. Op een lage druk heeft waterstof een lage volumetrische energiedichtheid wat het minder interessant maakt om het op deze drukken te transporteren of op te slaan. Mierenzuur is een waterstofdrager welke de opslag en transport van waterstof in vloeibare vorm mogelijk kan maken. Mierenzuur kan met de technologie van DENS worden omgezet in waterstof en CO<sub>2</sub>. Een voorwaarde voor het gebruik van mierenzuur als waterstofopslag is de mogelijk om het, indien nodig, direct om te zetten in puur waterstof op druk. Het project heeft onderzocht wat de haalbaarheid is voor de ontwikkeling van de technologie om deze directe omzetting mogelijk te maken. Verder is gekeken naar hoe deze technologie gebruikt kan worden op basis van de economische getallen en sociale factoren. Hiervoor is een technische en socio-economische analyse uitgevoerd met als resultaat een aantal concrete vervolgstappen waaronder het bouwen van een demonstratiemodel in een vervolgproject. Het bouwen van dit demonstratiemodel zal de mogelijkheid bieden om gemaakte aannames te testen en de werking van de technologie aan te tonen.

## **Resultaten en knelpunten**

De resultaten uit het project komen in de vorm van kennis over de technische en socio-economische haalbaarheid van de technologie om on-demand waterstof te produceren uit mierenzuur. DENS heeft een volledige analyse gedaan over mogelijke technieken om CO<sub>2</sub> te scheiden uit het gasmengsel wat resulteert uit de omzetting van mierenzuur naar waterstof. Vervolgens is er een simulatie gerund in de software HYSYS om een design voor een demonstratiemodel te valideren op technische haalbaarheid.

Op basis van het model uit de simulatie is een business case gemaakt met schattingen voor de CAPEX, OPEX en use cases voor de techniek. Om deze schattingen te valideren zijn echter praktijktesten nodig. Verder is er gekeken naar de plaats van mierenzuur in de energieketen als energiedrager en mogelijke socio-economische factoren die belangrijk zijn om mee te nemen bij de introductie van de techniek. Op basis van deze analyses lijkt het interessant om de techniek toe te passen als waterstoftankinfrastructuur voor gebruik in industriële voertuigen voor logistiek ofwel non-road mobile machinery. De techniek heeft de mogelijkheid om de opslag en het vervoer van waterstof goedkoper te doen en mogelijk de prijs van de infrastructuur zelf te verlagen.

## **Bijdrage aan de doelstelling van de regeling en spin-off**

DENS draagt door middel van dit project bij aan programmalijn 4 en 5 binnen de regeling. DENS is voornemens om de CO<sub>2</sub> die vrijkomt bij de omzetting van mierenzuur ofwel her te gebruiken voor de elektrochemische productie hiervan ofwel op te slaan en te verkopen aan markten zoals de food sector. Verder draagt dit project bij aan programmalijn 5. Door de inzet van mierenzuur als energiedrager kan er off-grid duurzaam waterstof worden opgewekt waarbij de opslag en transport goedkoper en makkelijker is. Dit kan de van waterstoftechniek in de industrie verbeteren. Door het gebruik van duurzame waterstof mogelijk te maken kunnen huidige technieken op basis van fossiele brandstoffen worden vervangen wat bijdraagt aan de verlaging van de CO<sub>2</sub> uitstoot.

Als mogelijke spin-off wil DENS een project starten waarbij er een demonstratiemodel van de techniek zal worden gebouwd. Er is interesse voor dit project vanuit verscheidene partijen in de olie en- gas markt, tankinfrastructuur, en waterstofinfrastructuur. Indien dit spin-off project goed verloopt is DENS voornemens deze techniek in haar productportfolio op te nemen en in Nederland en Europa te gaan vermarkten. Dit kan bijdragen aan het versnellen van de overstap naar duurzame energiedragers in de industrie en draagt bij aan het creëren van banen in Nederland.

## **Beschikbaarheid eindrapport en contactpersoon:**

Voor dit project is zowel een openbaar als een vertrouwelijk eindrapport opgesteld. Het openbare eindrapport kan gratis opgevraagd worden. Indien u nadere informatie wilt met betrekking tot de vertrouwelijke rapportage of u een gratis exemplaar van het openbare rapport wilt opvragen kunt u zich wenden tot Thomas Stroes (Business Developer) [thomas.stroes@dens.one](mailto:thomas.stroes@dens.one)

## **Vermelding van de verkregen subsidie:**

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

