

Hydrogen from seawater via Membrane Distillation and Polymer Electrolyte Membrane Electrolysis

Publieke samenvatting / Public summary

Aanleiding

Waterstofproductie uit hernieuwbare elektriciteit middels elektrolyse van water, biedt veel kansen voor het toekomstige energiesysteem. Deze 'groene' H₂ kan worden toegepast als brandstof in de mobiliteitssector, als grondstof/brandstof voor de industrie en als energiedrager in grootschalige transport en opslag van hernieuwbare energie. Het zogenaamde Polymeer Elektrolyt Membraan - Water Elektrolyse proces (PEMWE) is geïdentificeerd als een kansrijke technologie. Echter, het huidige kostenniveau voor PEMWE is te hoog is om dit groene H₂ op prijs te laten concurreren met 'grijs' H₂ (geproduceerd uit aardgas door middel van stoomreforming). Zowel de investerings- als operationele kosten voor PEM electrolyzers dienen te worden gereduceerd om levensvatbare business cases te kunnen faciliteren. Recentelijk is er veel aandacht voor offshore H₂-productie met behulp van windenergie uit grootschalige offshore windparken. Het elektrolyseproces verbruikt ultra puur water (UPW). Daarom zal bij offshore H₂-productie dit water on-site geproduceerd moeten worden uit zeewater. De kosten voor UPW drukken op de kostprijs voor H₂ en dienen daarom geminimaliseerd te worden.

Doelstelling

Het kerndoel van het zeewater-tot-waterstof project (SEA2H₂) is het verlagen van de kostprijs van H₂ door een significante reductie van de investerings- en operationele kosten van het geïntegreerde offshore H₂-uit-zeewater productieproces. Om de

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number
TWAS119017

Subsidiebedrag / Grant amount
€ 397.795,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat
Hydron Energy B.V.

Publicaties en materialen / Publications and attachments

- 15.11.2023

Eindrapport TWAS119017

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

levensduur en bedrijfszekerheid te garanderen voor PEM elektrolyzers is UPW vereist. Onsite ontzilting van zeewater op basis van membraandestillatie (MD) biedt veel meerwaarde t.o.v. het huidige standaardproces (zuiverder productwater, minder elektriciteits- en chemicaliënverbruik, compactere installatie). Daarnaast maakt MD efficiënt gebruik van de restwarmte van het PEMWE proces. Tegelijkertijd wordt bespaard op de koelkosten van de elektrolyser. Hiermee wordt de efficiëntie en effectiviteit van het totale H₂-productieproces verhoogd en dus de productiekosten verlaagd. Middels de ontwikkeling en beproeving van een volledig geïntegreerde pre-pilot installatie, waarin membraandestillatie voor de productie van UPW uit zeewater en PEM-elektrolyse effectief worden gekoppeld, zal een Proof of Concept geleverd worden. Het SEA2H₂ legt het techno-economische-fundament voor grootschalige offshore H₂ productie.

Korte omschrijving

De projectactiviteiten omvatten het ontwerp, ontwikkeling en technische-economische validatie van een geïntegreerd pre-pilot testsysteem (1 kg H₂/uur; 10 kg UPW/uur), waarbij MD en PEMWE vergaand zijn geïntegreerd qua water- en warmtestromen. 1) De consortiumpartners WUR en Hydron Energy (penvoerder en projectcoördinator) zullen eerst een conceptueel ontwerp maken gebaseerd op de technische vereisten en randvoorwaarden voor offshore waterstofproductie. 2) In werkpakket 2 zullen er twee skids worden ontwikkeld. De WUR zal een installatie bouwen voor UPW productie uit zeewater middels MD proces. Hydron bouwt tegelijkertijd een hoge druk PEM electrolyser met een geoptimaliseerde Balance-of-Plant-configuratie. De twee subsystemen zullen vervolgens worden geïntegreerd, geoptimaliseerd en worden voorzien van een centraal meet- en besturingssysteem. 3) In WP3 zal de hybride prepilot-installatie uitvoerig worden beproefd op prestatie, duurzaamheid en bedrijfszekerheid. De afzonderlijke deelprocessen, alsmede het totale proces zullen nauwkeurig worden gemonitord, gelogd en bestuurd. 4) In werkpakket 4 zal een

techno-economische analyse worden uitgevoerd voor het geïntegreerde proces.

Resultaat

Het resultaat van het SEA2H2 project is het leveren van het Proof of Concept (PoC) voor de kosteneffectieve offshore productie van groene waterstof uit zeewater, middels het koppelen van membraandestillatie en het PEM-elektrolyseproces. Waardevolle kennis en kunde zal worden verkregen van de technische vereisten met betrekking tot de integratie van zowel water- als warmtestromen van de MD en PEMWE processen, de 'echte wereld' prestatie-indices van het integrale proces en de kostenopbouw voor de technologie. Er zal een pre-pilot installatie worden gerealiseerd die als blauwdruk kan dienen voor grootschalige offshore H2 productie installaties. Door het bundelen van de krachten en technologieën van WUR en Hydron wordt de kennispositie van Nederland verder uitgebouwd. Zowel MD als PEMWE lijken uitermate geschikt voor offshore applicatie en voor verdere opschaling voor het Nederlandse en Europese energiesysteem (modulair, flexibel en robuust). Communicatie met diverse belanghebbenden, zoals eindgebruikers, wordt voorzien evenals voorlichting van het algemene publiek.

De data in deze applicatie is afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en wordt in samenwerking met de Topsector Energie ontsloten.

Voor meer informatie over de Topsector Energie, ga naar www.topsectorenergie.nl.

Voor meer informatie over de TSE / Energie-Innovatie regelingen die RVO aanbiedt, ga naar www.rvo.nl/tse.