

Startschot voor ontwerp gigawatt elektrolysefabriek

Op weg naar duurzame productie van waterstof op industriële schaal

Om de Nederlandse industrie van duurzame waterstof te kunnen voorzien moet er nog veel gebeuren. Duurzame waterstof is te maken via elektrolyse van water, met elektriciteit uit wind en zon. Om dat naar industrieel niveau te tillen is een schaalvergroting nodig met een factor duizend. Dat is precies het doel van het project 'Gigawatt Elektrolysefabriek' dat onlangs van start ging bij het Institute for Sustainable Process Technology.

In het project effent een consortium van bedrijven, universiteiten en kennisinstellingen de weg voor het ontwerp van een elektrolysefabriek van industriële omvang. Op die schaal is de gigawatt (GW) de maat der dingen. Rond 2030 zullen windparken in Nederland en de Noordzee enkele tientallen GW's aan duurzame elektriciteit produceren. Aan de andere kant hebben huidige industriële installaties voor de productie van waterstof uit aardgas een capaciteit die vergelijkbaar is met een elektrolysefabriek van GW-grootte.

De huidige waterstofproductie bedraagt zo'n 800.000 ton per jaar, waarbij de waterstof hoofdzakelijk toepassing vindt in de productie van ammoniak en kunstmest, de raffinage sector en de chemie. Om in de toekomst Nederland van CO₂-vrije waterstof te kunnen voorzien zouden meerdere elektrolysefabrieken van GW-grootte nodig zijn. Hun betekenis reikt daarbij verder dan de productie van duurzame waterstof voor de industrie. Ze kunnen ook bijdragen aan een toekomstige flexibele energie-infrastructuur waarin waterstof als energiedrager fungeert.

Duizend keer groter

De uitdaging is enorm. Op dit moment zijn de industriële installaties voor de elektrolyse van water – de elektrolyzers – niet groter dan enkele megawatts. In een fabriek met een vermogen van een gigawatt zouden dus honderd tot duizend van zulke elektrolyzers opgesteld staan. De partners in het Gigawatt Elektrolyser project gaan gezamenlijk onderzoeken wat er nodig is om in Nederland rond 2025 – 2030 zo'n elektrolyse-installatie te kunnen bouwen.

De coördinatie is in handen van het Institute for Sustainable Process Technology (ISPT), de in Amersfoort gevestigde intermediair tussen industrie, mkb, kennisinstellingen en overheid, gericht op de ontwikkeling van innovatieve procesttechnologie. Het project wordt ondersteund door TKI Energie & Industrie en partners zijn onder andere Nouryon, Shell, Yara, OCI Nitrogen, Gasunie, DOW Chemical, Ørsted, Frames, ECN part of TNO, Universiteit Utrecht en Imperial College London. Het project maakt deel uit van het ISPT Hydrohub programma, gericht op schaalvergroting in groene waterstofproductie. Dit omvat tevens het Hydrohub MW test centre voor nieuwe elektrolysetechnologie op megawattschaal, en een analyse van de toekomstige waardeketen in waterstofproductie (HyChain).

Technisch ontwerp

Het Gigawatt Elektrolyser project gaat de technologische knelpunten in kaart brengen bij het opschalen van grote aantallen elektrolyse-cellen (zogenaamde 'stacks') in een geïntegreerde fabriek. Bij dit '*numbering up*' is het van belang dat de fabriek dynamisch operationeel kan zijn. De fabriek zal immers veel elektriciteit van wind- of zonneparken afnemen, en daardoor afhankelijk zijn van variaties in de levering van elektriciteit. Bij afnemende of juist toenemende wind zal de fabriek mee moeten kunnen regelen.

Een ander belangrijk aspect van de gigawattfabriek betreft de productie van warmte en zuurstof als mogelijk waardevolle 'nevenproducten' van de elektrolyse van water. Bij het technisch ontwerp van de fabriek is het van belang dat deze producten goed zijn af te voeren en te leveren, op een manier die hand in hand gaat met de operationele strategie die bij deze opschaling van belang is.

Concurrerend alternatief

Het uiteindelijke doel is tot een optimaal ontwerp te komen tegen minimale kosten. Met de huidige stand der technologie en de huidige marktprijzen zou de investering voor een GW elektrolysefabriek ongeveer een miljard euro bedragen. De partners in het Gigawatt Elektrolyser project streven er met hun ontwerp naar om dat bedrag met een factor drie à vier te kunnen reduceren. Wanneer een totale fabriek zo'n 350 miljoen euro zou kosten, is er een concurrerend alternatief voor de conventionele 'fossiele' waterstoftechnologie.

Een belangrijk onderdeel van het project is te achterhalen hoe de kosten van installaties en componenten kunnen gaan dalen als gevolg van de schaalvergroting van de elektrolysetechnologie. Daarbij zal onder andere aandacht zijn voor leereffecten bij de maakindustrie, zoals die ook bij wind- en zonne-energie tot kostendaling hebben geleid. De verwachting is dat het project innovatie zal stimuleren op het gebied van elektrolyse technologie, en zo kansen zal creëren voor de Nederlandse maakindustrie in de fabricage van elektrolyser-modules en -componenten.

Klimaatakkoord

De ambitie van het Gigawatt Elektrolyser project reikt verder dan het opstellen van een conceptueel ontwerp. De volgende stap is te toetsen hoe een industriële GW elektrolysefabriek is in te passen in de industriële omgeving, en hoe de locatiekeuze de kostprijs van de fabriek beïnvloedt. In de volgende projectfase, die inmiddels in ontwikkeling is, zullen daarom case-studies worden uitgevoerd in samenwerking met de industrie. De focus ligt daarbij op de industrieregio's rond Vlissingen-Terneuzen-Gent, Rotterdam, Amsterdam, Delfzijl en Geleen. Het project sluit aan op de ambities en doelstellingen zoals uitgesproken in het concept klimaatakkoord van deze regio's. Belangrijke partners in deze volgende fase van het project zijn onder andere Deltalinqs, Port of Rotterdam, Groningen Seaports, North Sea Port, Port of Amsterdam, de Provincies Groningen en Noord- en Zuid Holland, Stedin, Smart Delta Resources, USG/Chemelot en Tata Steel.