

ENERGIE

Yves De Groote

Eerste mijlpaal WaterstofNet bereikt in Vlaanderen

Grootste brandstofcel ter wereld bij Solvay in Antwerpse haven



Chemiebedrijf Solvay in de Antwerpse haven zet waterstof, dat als bijproduct bij de chloorproductie ontstaat, in een 1 MW brandstofcelinstallatie om in stroom. Net als de warmte die hierbij vrijkomt, wordt de energie in de fabriek gebruikt.

In Lillo, in het noordelijke deel van de haven van Antwerpen, produceert het chemiebedrijf Solvay chloor uit een gezuiverde pekelplossing (350 gram zout per liter). Dit dient als basisgrondstof voor onder andere veelgebruikte kunststoffen als pvc, polycarbonaat en polyurethaan. Bij een jaarproductie van 350.000 ton komt 10.000 ton waterstof vrij als bijproduct. Rudi Magnus, senior process engineer bij Solvay, legt uit dat het bedrijf hiervoor beschikt over twee membraanelektrolyseinstallaties. Voorheen werd het gas volledig geleverd aan het waterstofnetwerk in de haven, zodat andere (chemie)bedrijven het als grondstof voor hun productie kunnen gebruiken. Nu gaat een deel naar de brandstofcelinstallatie op het bedrijfsterrein.

Sterk geloof in H₂

Het sterke geloof in waterstoftechnologie voor de productie van elektriciteit leidde bij Solvay tot de oprichting van SolviCore,

een 50%-50% jointventure met het Belgische metaalconcern Umicore. Solvay ontwikkelde en produceert de membranen (merknaam Aquivion PFSA) en Umicore ontwikkelde en produceert de katalysatoren (merknaam: elyst) voor de brandstofcellen.

Het Nederlandse bedrijf NedStack fuel cell technology BV leverde de brandstofcellen, die het hart vormen van de installatie. MTSA Technopower ontwikkelde en bouwde in opdracht van NedStack de volledige installatie, die in twee grote zeecontainers naar Lillo werden vervoerd. Beide zijn in Arnhem gevestigd en hebben wereldwijd samen de nodige ervaringen in de bouw van kleinere soortgelijke installaties. Totaal werd 5 miljoen euro geïnvesteerd door Solvay en haar partners.

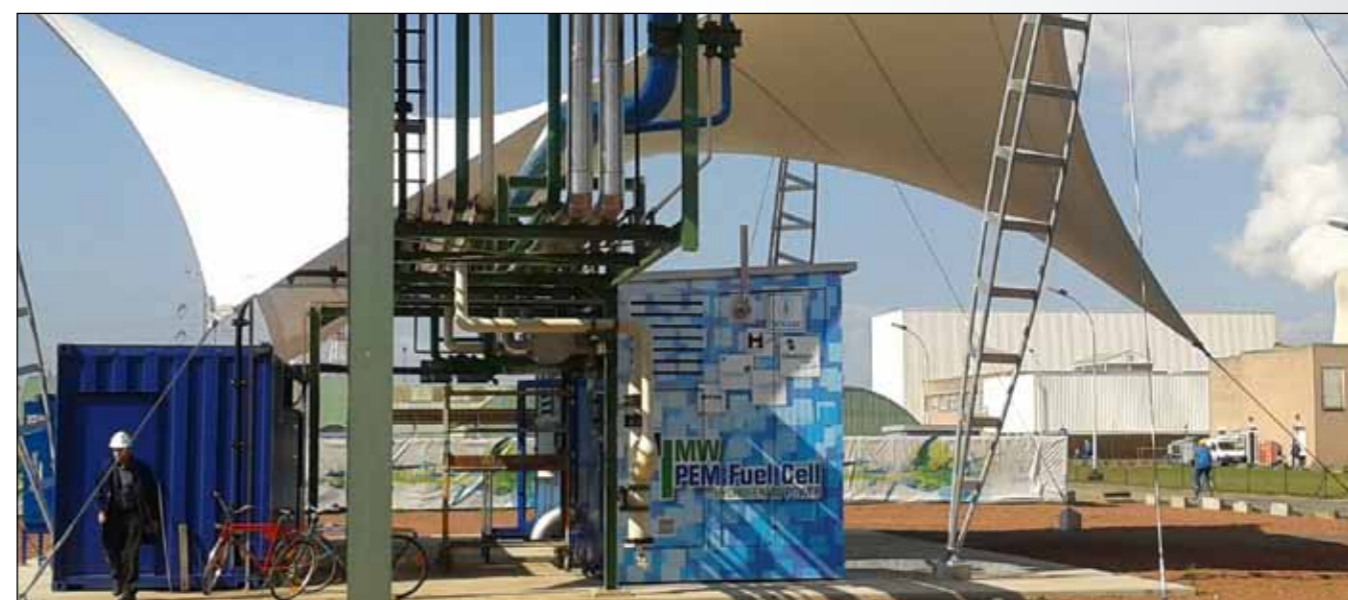
De installatie

Met een geïnstalleerd vermogen van 1 MW is de brandstofcelinstallatie van

Solvay de grootste ter wereld. Deze verbruikt 70 kg waterstof per uur. Daarnaast levert deze ook nog eens ruim 500 kW warmte in de vorm van warm water, waardoor verdere energie- en kostenbesparingen worden gerealiseerd en Solvay bijdraagt aan duurzamere productie. In het bijzonder doordat de brandstofcel geen CO₂ uitstoot. Het totale energieverbruik van de locatie bedraagt ongeveer 1.500 MW. De installatie bestaat uit in totaal 12.600 aan elkaar gekoppelde individuele PEM-, ofwel 'Proton Exchange Membrane', brandstofcellen. Deze zijn ondergebracht in twaalf modules, waarvan vier voor een variabele energievoorziening, afhankelijk van de waterstofaanvoer, legt Magnus uit. "Elke module bestaat uit veertien 'stacks' met elk 75 membraanelektrodecellen." In de eerste twee maanden van dit jaar leverde de installatie al 500 MWh aan elektriciteit, goed voor de stroomverbruik van bijna veertienhonderd gezinnen in die periode.

Werking brandstofcel

De katalysator in de PEM-brandstofcellen, ontwikkeld door Umicore, zorgt er voor dat het aangevoerde waterstof en zuurstof op een efficiënte wijze wordt omgezet in water, waarbij een elektrische stroom wordt opgewekt. Het waterstof komt direct als bijproduct uit de chloorproductie van Solvay en de zuurstof is afkomstig uit de atmosfeer. De katalysator splitst de zuurstof en waterstof in twee zuurstofatomen en twee positieve waterstofionen en twee elektronen. De elektronen verplaatsen zich, waardoor in een exotherme reactie stroom ontstaat en het zuurstofatoom reageert met de waterstofionen en twee elektronen tot water dat in dampvorm door de stacks naar een condensator wordt afgevoerd. Enkele karakteristieke waarden voor de modules: de spanning bedraagt 700 V DC en de stroomsterkte bedraagt 120-130 ampère, waardoor het vermogen circa 85 kilowatt per module bedraagt. De twaalf modules leveren dan tezamen ruim 1 MW aan gelijkstroom, welke door omvormers en transformatoren wordt omgezet naar 6 kV wisselspanning.



De installatie bij Solvay in de Antwerpse haven.

Foto: Nedstack

Onderhoud

Voor onderhoud kan elke module buiten gebruik worden gesteld, terwijl de overige operationeel blijven. Dr. Holger Dziallas, algemeen directeur van SolviCore, verwacht dat onderhoud niet eerder dan na 20.000 operationele uren nodig zal zijn. "Mogelijk is dat pas na 40.000 uur", voorspelt hij, bijgestaan door Magnus. Ervaringen met een kleinere variant, een 70 kilowatt installatie, die Nedstack in 2007 leverde aan Akzo Nobel in Delfzijl tonen alvast aan dat 13 uren continue productie, met minimaal onderhoud, geen probleem is. "Naar verwachting zullen de cellen meer dan 20.000 uren volmaken", zegt Olivier Scheele, CEO van Nedstack, tevreden over de inmiddels vijf jaar oude installatie. Senior process engineer Magnus legt uit dat bij Solvay de stroomsterkte en de spanning van alle 'stacks' nauwgezet in het oog worden gehouden. "Daling van de spanning en meteen ook de stroomproductie duidt op mogelijke slijtage van de katalysator of membraan en is onderhoud nodig." Hij laat ook weten dat Solvay de spanning wil optimaliseren voor een zo lang mogelijke levensduur. "Een hoge spanning verbetert de prestaties, maar versnelt de veroudering. We moeten de guldenmiddenweg vinden." Voorts worden druk en temperatuur bewaakt.

WaterstofNet

De interesse van Solvay en Umicore in brandstofcellen wordt onmiskenbaar gevoeld door belangrijke positieve ontwikkelingen in de markt, waar deze steeds meer worden toegepast voor duurzame mobiliteit in autobussen, auto's, vaartuigen en stroomaggregaten voor stroomvoorziening op afgelegen locaties. Hierbij mag niet worden voorbijgegaan aan het feit dat waterstoftechnologie 'proven technology' is. WaterstofNet, gevestigd in Turnhout, speelt in de regio Vlaanderen en Zuid-Nederland voor de verdere ontwikkeling duidelijk een stimulerende rol. WaterstofNet, gestart in 2009, is een zogenoemd Interreg IV programma-project, gefinancierd door de Europese Unie, de Vlaamse en Nederlandse overheid en de industrie. Het totale budget is 14 miljoen euro. Totaal investeerde WaterstofNet bijvoorbeeld 1,5 miljoen euro in het project van Solvay en haar partners Nedstack, MTSA en Solvicore, ofwel 30 procent van het totale bedrag.

Waterstoffankstation

Dit jaar rondt WaterstofNet nog een tweede project af, opnieuw in Vlaanderen: de bouw van een waterstoffankstation bij de Belgische retailer Colruyt in Halle. De opening was op 9 februari door de Vlaamse minister-president Kris Peeters.

Hydrogenics realiseerde het volledige project in samenwerking met Colruyt, die duurzaamheid centraal stelt in haar ondernemingsbeleid. Bijzonder hier is dat de waterstof ter plekke wordt geproduceerd door middel van elektrolyse in een waterstofgenerator. Zon- en windenergie zorgen voor de benodigde energie die nodig is voor de productie van waterstofgas uit water. De waterstof wordt opgeslagen bij een druk van 350 bar en gebruikt als brandstof voor brandstofcellen en de elektromotoren voor met name de heftrucks op het bedrijfsterrein en personenwagens. De waterstofproductie bedraagt 30 Nm³/uur en 50 kg wordt opgeslagen bij 350 bar in twee 20 voet containers.

Nieuwe projecten

Vanuit WaterstofNet, samen met leveranciers en technologiebedrijven en kennisinstellingen zijn verder nog een tiental demonstratieprojecten in ontwikkeling, gericht op de waterstofinfrastructuur en de toepassing van waterstof: naast heftrucks zijn dit sloepen, een vuilniswagen, autobussen en nog een tankstation. Ook is een onderwijsprogramma over diverse facetten van waterstof in ontwikkeling, dat in het schooljaar 2012-2013, wordt gebruikt bij een achttal onderwijsinstellingen in Vlaanderen en Zuid-Nederland. Deze stap is cruciaal voor de verdere ontwikkeling van een waterstofeconomie.

De Nedstack brandstofcelstack telt 75 membraanelektrodes.



ENERGIE

Grootste brandstofcel ter wereld bij Solvay in Antwerpse haven



De installatie in aanbouw.

Onderwijsmodules

De onderwijsmodules, een twaalfstal, zijn interactief en multimediaal, waardoor ze op verschillende wijzen in het reguliere onderwijs gebruikt kunnen worden. De onderwerpen lopen uiteen van productie en opslag tot veiligheid en transitie. De acht deelnemende onderwijsinstellingen, Avans Hogeschool, Fontys Hogeschool, Hogeschool Zuyd en HZ University of Applied Sciences in Nederland en Karel de Grote-Hogeschool, Katholieke Hogeschool Kempen, KHLim en Universiteit Gent in Vlaanderen beschikken over een achttal praktijkvoorzieningen. Dit illustreert duidelijk de ambities binnen Vlaanderen en Nederland, die passen bij de Europese ambities, waarvoor Europa 470 miljoen euro heeft vrijgemaakt voor 2009-2014. De samenwerking met Europa heeft als eerste tastbare resultaat geleid tot de waterstofauto van Hyundai, die in Brussel rondrijdt, tankt bij Colruyt in Halle en de technologie heeft van het Vlaamse bedrijf Hydrogenics. ■

(advertentie)

Uw proces verdient...



...de meest efficiënte AODD pomp

Verderair, luchtgedreven membraanpompen

De uitgebreide serie persluchtgedreven membraanpompen van Verderair bestaat uit een serie kunststof en metalen membraanpompen. Alle metalenpompen zijn leverbaar conform Atex. Als noviteit is ook de polypropyleen-pomp leverbaar conform Atex.

Voordelen en kenmerken van de Verderair:

- Eenvoudige installatie en bediening
- Droog zelfaanzuigend
- Grote inzetbaarheid door vele materiaalkeuzes
- Zeer onderhoudsvriendelijk
- Kan onbeperkt drooglopen
- Duurzaam ontwerp
- Veelal levering uit voorraad
- Beste prijs/kwaliteit verhouding
- Geen ijsafzetting in de luchtkamer
- Intrinsiek energiezuinig

Kijk voor ons compleet pompenprogramma op www.wijkboerma.nl of bel 050 549 59 00

VAN WIJK & BOERMA
VERDER