



Een energiecentrale die broeikasgassen opneemt

Arvind Purushothaman Vellayani, ofwel P.V. Arvind, is zijn hele carrière al bezig energiesystemen efficiënter en duurzamer te maken. Sinds 2019 is hij in Groningen hoogleraar Energy Conversion en werkt hij aan brandstofcellen die brandstof in stroom omzetten en andersom. Waterstof is zo'n brandstof.

Mijn droom is een energiecentrale te bouwen met een negatieve emissie.' Als jongeman bracht zijn ambitie energiesystemen efficiënter en duurzamer te maken P.V. Arvind (1972) van India naar Europa. Hij studeerde in Oldenburg, promoveerde in Delft, richtte daar een eigen onderzoeksgroep op en verkaste in september 2019 naar de RUG. 'Stel je eens voor: een energiecentrale die afval uit bossen omzet in elektriciteit, en die bovendien kooldioxide uit de atmosfeer om kan zetten in brandstof en in chemicaliën en plastics met behulp van overtollige wind- en zonne-energie. Zo'n centrale, die twee kanten op werkt met behulp van brandstofcellen, zou binnen afzienbare tijd werkelijkheid kunnen worden,' zegt Arvind. 'Alle benodigde componenten zijn er, we moeten ze alleen efficiënter maken, de levensduur verbeteren en ze integreren in een enkel systeem', legt hij uit.

Boel windenergie

In Delft werkte Arvind aan de ontwikkeling van zo'n 'negatieve emissie' energiecentrale die broeikasgassen uit de atmosfeer kan halen. Waarom maakte hij de overstap naar Groningen? 'Ik denk dat dit de meest logische plaats is om zo'n omkeerbare negatieve-emissiecentrale uiteindelijk echt te bouwen. Er is hier een boel windenergie beschikbaar, de regio heeft een leidende positie in waterstof en er ligt een goed distributiesysteem voor gas.'

Daarnaast is er voor de ontwikkeling van de brandstofcellen die Arvind wil bouwen kennis nodig uit de materiaalwetenschappen, een vakgebied waarin de RUG uitblinkt. 'Verder heb je voor een elektriciteits-

net dat stroom uit verschillende bronnen moet balanceren, regelsystemen nodig. En ook die vormen een belangrijk onderzoeks- onderwerp aan de Faculty of Science and Engineering van de RUG.'

Knalgasproef

Arvind is in Groningen aangesteld op de leerstoel die eerder werd bezet door Howard Levinsky, die gasverbranding bestudeerde. 'We zijn nu bezig om het laserlab dat hij gebruikte opnieuw in te richten, om er chemische oxidatie van de elektroden van brandstofcellen mee te kunnen bestuderen. Wat we gaan onderzoeken is bijvoorbeeld hoe en waar brandstof in de cellen oxideert en hoe de temperatuurverdeling in de brandstofcellen is. Met die kennis kunnen we ze veiliger en efficiënter maken.'

Dit soort brandstofcellen loopt doorgaans op waterstof, die ze kunnen omzetten in stroom. Maar de cellen kunnen, andersom, met stroom ook waterstof produceren. In de natuurkundeles heette het de 'knal-gas'-proef: als je door water, H_2O , stroom leidt, wordt het door elektrolyse gesplitst in waterstof, H_2 , en zuurstof, O_2 . Breng je die beide gassen twee op één samen, tot knal-gas, en houd je er een vlammetje bij, dan komt de elektrolyse-energie met een knal

weer vrij met vorming van water. In een brandstofcel worden waterstof en zuurstof overigens direct omgezet in water en elektronen (stroom), dus zonder verbranding of knal. De brandstofcellen kunnen bovendien waterstof combineren met kooldioxide en chemicaliën tot plastics of brandstof.

Natuurrampen

Meer algemeen gezegd richt het onderzoek van Arvind zich op het snijvlak van de thermodynamica, ontwerp van energiecentrales, en elektrochemische systemen. Zijn vakgebied ontwikkelde zich de afgelopen tien jaar razendsnel. Maar die snelheid is ook hard nodig, zegt Arvind: 'Het aantal door klimaatverandering veroorzaakte natuurrampen neemt al toe, dus we moeten nu echt werk maken van het verwijderen van broeikasgas uit de atmosfeer.' Energiecentrales met negatieve emissie kunnen een deel van de oplossing zijn, maar bijvoorbeeld het planten van meer bomen zal ook nodig zijn. En die extra bomen zullen afval produceren, zoals snoeiafval, dat weer bruikbaar is om energie op te wekken. 'We kunnen niet gokken op één technologie', benadrukt Arvind. 'We hebben alle opties die we kunnen bedenken nodig.'





Klimaatdoelen halen én banen creëren met groene waterstof

Is er toekomst voor groene waterstofactiviteiten in Noord-Nederland? Volgens alumnus bedrijfskunde 2018

Robert van Tuinen, manager Business Development & Strategy bij Seaports in de Eemshaven, is dat zeker het geval.

Eigenlijk is het heel simpel: groene waterstof helpt ons versneld de klimaatdoelen van Parijs te halen en nieuwe duurzame werkgelegenheid in Noord-Nederland te creëren.' Robert van Tuinen is volop bezig de vergroening van de industrie in Noord-Nederland met behulp van waterstofproductie te realiseren. 'Groene waterstof is steeds meer een geaccepteerd begrip in de energietransitie,' zegt hij. 'Voorheen vond men waterstof te duur. Nu is dat draagvlak aan het kantelen. We willen een nieuw zero-emissiesysteem tot stand brengen. De waterstofketen is wat ons betreft daarvan een essentieel onderdeel. Tijdens een zeer interessante bijeenkomst van de RUG over waterstofactiviteiten begin dit jaar zaten bedrijfsleven, politiek en industrie samen aan tafel om hierover te discussiëren.'

Waterstofleidingen

Havenbedrijf Seaports werkt met Shell Nederland en de Gasunie binnen het consortium NorthH2 aan concrete plannen om de groene waterstofproductie in Noord-Nederland van de grond te krijgen. Van Tuinen: 'Voor deze systeemverandering hebben we ten eerste meer grootschalige windparken op zee nodig. De groene stroom die we daar willen winnen, zetten we om in waterstof en transporteren we naar industriegebieden in het hele land en in Duitsland. Daarvoor kunnen we trouwens deels de bestaande gasleidingen van de Gasunie gebruiken. Bij Seaports hebben we speciale waterstofleidingen van kunststof ontwikkeld, die inmiddels zijn gecertificeerd en die we in onze haven nu al gebruiken.'

'Onze regio loopt tien jaar voor op de doelen voortkomend uit het klimaatakkoord van Parijs'

Hydrogen Valley

Van Tuinen weet zeker dat Noord-Nederland alles in huis heeft om de gewenste waterstofproductie tot stand te brengen. 'Onze regio loopt tien jaar voor op de doelen voortkomend uit het klimaatakkoord van Parijs: de klimaatdoelen van 2030 hebben wij nu al behaald. Verder hebben we van de Europese Unie de erkenning gekregen als Hydrogen Valley, een label dat ons helpt om sneller Europese subsidies te krijgen om de waterstofketen deels mee te financieren. Die keten is bovendien interessant voor nieuwe bedrijven. Zo hebben we SkyNRG naar Delfzijl gehaald, een fabriek die bio-kerosine gaat produceren op basis van waterstof.'

Meer windparken

Eerst moet het consortium nog het een en ander voor elkaar zien te krijgen. Zo moet er snel zicht komen op waar meer windparken kunnen worden gebouwd. Daarnaast heeft de industrie onlangs een uitgebreid advies over de aanpak rondom de energieinfrastructuur aan minister Wiebes van Economische Zaken aangeboden. Van Tuinen hoopt op een positieve reactie na de zomer, zodat de schep snel in de grond kan. 'Als je bedenkt dat het twaalf jaar heeft geduurd voordat de nieuwe elektriciteitsverbinding van de Eemshaven naar het hoogspanningsstation in Viervelaten er is gekomen, begrijp je waarom wij haast hebben.'

Werkgelegenheid

Maar het allerbelangrijkste effect van de beoogde waterstofactiviteiten is wat hem betreft de kans om nieuwe bedrijven aan te trekken in de Eemshaven en Delfzijl. 'Daarmee kunnen we de werkgelegenheid in het Noorden sterk verbeteren. En dan gaat het om duurzame banen voor technisch geschoolde mensen die graag in het Noorden willen blijven wonen.'

