



AMMONIAK, TROEFKAART VOOR DE ENERGIETRANSITIE?

Ammoniak – NH₃ – is als verbinding van waterstof en stikstof een ideale drager voor energie, in het bijzonder waterstof. Dat wilde Rouwenhorst tijdens zijn afstudeeronderzoek, onder begeleiding van Louis van der Ham, al uitzoeken voor zijn geboorteplaats Haaksbergen: lukt het om het Twentse dorp volledig van fossiele brandstoffen te halen en van energie te voorzien met windmolens, zonnepanelen en duurzaam geproduceerde ammoniak?

Dat afstudeeronderzoek smaakte naar meer. En zo stuitte hij op een promotieplek bij de TNW-vakgroep Catalytic Processes and Materials. De afgelopen vier jaar – hij staat op het punt van promoveren – richtte hij zich specifiek op plasma-versterkte katalytische synthese, onder begeleiding van Leon Lefferts. ‘Ongeveer 80 procent van onze lucht bestaat uit stikstof. Die stikstof wil je tijdens het proces breken, om er vervolgens ammoniak van te kunnen maken’, legt Rouwenhorst uit. ‘Daar heb je katalysatoren voor nodig. Maar de verbindingen zijn zo sterk, dat dat industrieel op temperaturen van 400 à 500 graden Celsius moest. Met behulp van plasma lukt het om dat op temperaturen van 200 à 300 graden Celsius te doen.’

Zoals wel vaker in de wetenschap, is de weg naar de eindbestemming allesbehalve geplaveid. Daar kwam de promovendus ook achter. ‘In de praktijk bleek dit proces niet de beste optie te zijn voor het omzetten van stikstof naar ammoniak. Maar het plasmaproces bleek wel nuttig voor andere toepassingen, zoals de productie van salpeterzuur – dat ook gebruikt wordt voor het maken van kunstmest.’

Die experimenten op kleine schaal in de laboratoria op de campus zijn één ding. Rouwenhorst vindt de ontwikkelingen daarbuiten misschien nog wel vele malen interessanter. Of beter gezegd, de combinatie is wat hem aanspreekt. ‘De vertolking van fundamentele wetenschap naar de schaal van grote chemische fabrieken. En bovenal: hoe gaan mensen op zulke ontwikkelingen reageren?’ Daarom is Rouwenhorst niet alleen promovendus, hij is ook werkzaam bij de Ammonia Energy Association en hij is Innovation Engineer bij het bedrijf Proton Ventures. ‘Het helpt om vanuit verschillende perspectieven naar de ontwikkelingen te kijken. Ik krijg zelf vooral energie van de combinatie van iets goeds én iets realistisch doen. Je kunt wel dromen, maar de realiteit is complex. Daarom moet

je industriële partners de goede kant op zien te bewegen, richting hernieuwbare ammoniak.’

En precies dat komt de laatste jaren van de grond. Sinds 1920 bestaat er al technologie om hernieuwbare ammoniak op industriële schaal te produceren, weet Rouwenhorst. ‘Maar die aandacht zakte weg en de laatste jaren was er slechts een handjevol wetenschappers dat er geloof in had.’ Maar het tij is de afgelopen jaren gekeerd. ‘Momenteel worden op meerdere plekken wereldwijd op gigawatt-schaal fabrieken gebouwd die gebruikmaken van hernieuwbare ammoniak. Volgens de International Renewable Energy Agency is ammoniak de goedkoopste optie om waterstof intercontinentaal te vervoeren. Immers, heb je waterstof, dan kun je ammoniak maken en vice versa. Zo kan ammoniak als drager fungeren voor waterstof. Bovendien ziet de scheepvaartindustrie ammoniak als de voornaamste optie voor schonere brandstof.’

Dat zou betekenen dat de wereld nog véél meer ammoniak nodig gaat hebben. Volgens een recent rapport dat Rouwenhorst schreef in 2050 tot vier keer zoveel. En dan het liefst zo CO₂-arm mogelijk. Lukt dat, beweert de promovendus na een achterkant-van-een-bierviltje-berekening, dan kan de CO₂-uitstoot met zo’n 5 procent gereduceerd worden – alleen al door de bredere toepassing van ammoniak. Zo kan het ineens een interessante troefkaart worden in de energietransitie.

Toch haast hij zich te zeggen dat ammoniak niet direct de heilige graal is. ‘Je moet vooral kijken waar het van toegevoegde waarde is voor mens en natuur. Binnen continenten zelf loont het bijvoorbeeld meer om gebruik te maken van het huidige gasnet voor het produceren van waterstof.’ Ook zijn afstudeeropdracht toonde dat aan. Haaksbergen blijkt namelijk (nog) niet de ideale voedingsbodem voor een totale omslag naar hernieuwbare ammoniak. ‘Maar tijdens mijn promotie deed ik samen met Victor Sagel en Jimmy Faria een vergelijkbaar onderzoek op Curaçao, waar veel meer wind is. Daar blijkt het in potentie wél een goede oplossing. Zo blijkt maar, ook in het geval van de klimaatcrisis: je moet realistisch zijn en kijken naar de lokale context, anders schiet je je doel voorbij.’ •