

Opschalen technology readiness level van drie naar zes

# CO<sub>2</sub> OMZETTEN IN MIERENZUUR

Kooldioxide is vooral bekend als broeikasgas. Zes partijen zien mogelijkheden om CO<sub>2</sub> met behulp van duurzame elektriciteit om te zetten in mierenzuur dat ondermeer als brandstof kan worden gebruikt. "Het principe van het omzetten van CO<sub>2</sub> in mierenzuur is wereldwijd bekend," zegt Martijn de Graaff, vanuit TNO Business Developer bij VoltaChem.

Volgens Martijn de Graaff ontwikkelen drie bedrijven een proces voor de productie van mierenzuur: Mantra Energy in Canada, DNV.GL in de Verenigde Staten en Coval Energy in Nederland. De laatste heeft geen eigen laboratorium en werkt daarom samen met de technische universiteiten van Delft en Eindhoven en met de kennisinstututen TNO en CE Delft. Mestverwerking Friesland is erbij betrokken. De zes partijen zijn partners in het project 'Power-2-Formic-Acid' dat met steun van RVO draait onder de vlag van het VoltaChem-programma dat gericht is op de inzet van hernieuwbare elektriciteit in de chemische industrie.

## KLIMAATNEUTRALE BRANDSTOF

"We gaan nu over van een experiment in de zuurkast naar een prototype van een continue reactor, oftewel van een technology readiness level drie naar vijf à zes. De eerste versie zal eind dit jaar klaar zijn. In 2018 testen we deze reactor bij TNO met CO<sub>2</sub> uit verschillende bronnen, waaronder biogas en met een wisselende beschikbaarheid van elektriciteit om praktijksituaties zo goed mogelijk na te bootsen. Dat levert cijfers op waarmee we verschillende business cases kunnen doorrekenen. Vervolgens hopen we hiermee investeerders te interesseren geld te steken in een demonstratie-installatie die in 2019 moet gaan draaien. Daarmee kunnen we de ontwikkeling naar TRL-niveau 7 tillen," licht De Graaff toe. Bij CO<sub>2</sub>-bronnen valt te denken aan mestvergisting en rookgassen van energiecentrales en fabrieken. Hij erkent dat hergebruik van fossiele CO<sub>2</sub> geen echt klimaatneutrale brandstof oplevert en dat het uiteindelijk de bedoeling is CO<sub>2</sub> te gebruiken die bijvoorbeeld vrijkomt bij de vergisting van biomassa óf CO<sub>2</sub> uit de lucht te halen. Dat laatste is lastig, want de CO<sub>2</sub>-concentratie in de atmosfeer is slechts 400 ppm.

## DIRECT PRODUCEREN

Er zijn twee manieren om mierenzuur te maken. Indirect door water te splitsen in waterstof en zuurstof en daarna de waterstof met CO<sub>2</sub> om te zetten in mierenzuur. Of direct door water en CO<sub>2</sub> meteen om te zetten in mierenzuur. De Noord-Amerikaanse bedrijven werken aan het eerste en

zitten hiermee op het niveau TRL 5. Coval Energy werkt aan het tweede en zit nog op TRL 3. De directe productie is te vergelijken met de elektrolyse van water met dat verschil dat de waterstofprotonen aan de kathodezijde meteen aan een katalysatoroppervlak met het in water opgeloste CO<sub>2</sub> reageren tot mierenzuur. De Graaff wil niets kwijt over de katalysator: "Dat is het geheim van de smid." Om productiemeters te maken, moet er wel voldoende CO<sub>2</sub> in het water zijn opgelost en dat vergt een hoge druk. Ook het regelen van de toe- en afvoer van gassen vormt een uitdaging. De grootste producenten van mierenzuur in de wereld zijn Basf en Eastman Chemical. Zij zetten aardgas om in synthese gas en dat via methanol in mierenzuur. Dat is een veelgebruikt middel in de textiel- en leerindustrie en conserveermiddel voor veevoer. "De duurzame productie van mierenzuur kost voorlopig veel meer. Daarom richten we ons eerst op niche-toepassingen waarbij de kosten een minder grote rol spelen. Mogelijk komt er iets uit dat competitief is en de nieuwe ontwikkeling rond mierenzuur zal versnellen," zegt De Graaff.

## RANGE EXTENDER

Team Fast van de TU Eindhoven kijkt naar de mogelijkheden van mierenzuur als vloeibare waterstofbrandstof voor stadsbussen. Het idee is om elektrische bussen te voorzien van een zogenoemde range extender. Hierin ontleedt het mierenzuur weer in waterstof en CO<sub>2</sub>, waarna een PEM brandstofcel de vrijkomende waterstof omzet in elektriciteit en water. "Voordeel is dat je geen dure waterstoftankstations en gastanks met sterk samengeperst waterstofgas nodig hebt in de stad," aldus De Graaff. De kosten van elektrochemische productie van mierenzuur hangen volgens De Graaff vooral samen met de prijs van duurzaam opgewekte elektriciteit en de aanschaf van de electrolyzer voor het splitsen van water in waterstof en zuurstof. Naar verwachting zal de prijs van de elektriciteit en vooral van de electrolyzer nog flink dalen. "De kennis en ervaring die we opdoen met niche-toepassingen, kunnen we later inzetten voor grootschalige toepassingen," aldus De Graaff. ●



Martijn de Graaff: "We gaan nu over van een experiment in de zuurkast naar een prototype van een continue reactor, oftewel van een technology readiness level drie naar vijf à zes. De eerste versie zal eind dit jaar klaar zijn."