

Met zonlicht moleculen zoals water, koolstofdioxide en stikstof omzetten in brandstof en grondstoffen. Aan die technologie werkt het Europese consortium SUNRISE. Leids hoogleraar Huub de Groot is coördinator van het project en werkt er met zijn groep aan mee.

Dit voorjaar ging het Europese project SUNRISE van start met als voornaamste focus het creëren van een duurzame CO₂-cyclus. Dit sluit aan bij de Europese doelstelling om in 2050 klimaatneutraal te zijn. SUNRISE streeft daarbij naar een circulaire economie in plaats van het huidige lineaire gebruik van grondstoffen. 'We gebruiken aan de voorkant grondstoffen en produceren aan de achterkant afvalstoffen, maar daarmee overschrijden we de limiet van de aarde', verklaart Huub de Groot, hoogleraar Biofysische organische

chemie en coördinator van SUNRISE. 'Een circulaire economie levert economische groei die uiteindelijk volledig losgekoppeld is van het gebruik van grondstoffen. Dat betekent dat we zelf grondstoffen moeten maken. En dat kunnen we steeds beter, met zonlicht. De kracht van zonlicht wordt vaak onderschat. Het geeft ons niet alleen warmte, maar het vormt ook een hoogwaardige vorm van energie die gelijkmatig verdeeld en zeer bruikbaar is. Bovendien kan iedereen "eigenaar" van deze energiebron zijn.'

Net als een plant

Het idee om met zonlicht moleculen uit de atmosfeer om te zetten in

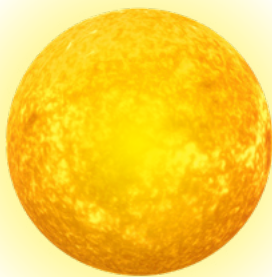
De kracht van de zon



grondstoffen, is feitelijk het nabootsen van natuurlijke fotosynthese. Net zoals een plant zonlicht gebruikt om koolstofdioxide in zuurstof om te zetten, kunnen wetenschappers tegenwoordig met zonlicht ethanol uit koolstofdioxide genereren of kunstmest uit stikstof. Dit heet kunstmatige fotosynthese en De Groots onderzoeksgroep werkt hier al sinds 1997 aan. Maar hoe transformeer je kleinschalige wetenschap uit het lab naar een “maakindustrie” die miljarden mensen van duurzame grondstoffen en energie voorziet? De Groot: ‘Eerst moeten we de nieuwe technologieën verbeteren. Voor opschaling en kostenreductie is verregaande integratie in onze dagelijkse infrastructuur nodig, vooral in verstedelijkte gebieden. Steden zijn economisch efficiënter en bieden de meeste mogelijkheden om kosten te besparen.’

Zonnepaneel met algen of bacteriën

Om zo'n hoge en efficiënte productie te bereiken, werkt SUNRISE met drie benaderingen. De eerste is de Photo-Voltaic-elektrolyse methode, waarmee je met zonnepanelen elektriciteit uit zonne-energie opwekt en die gebruikt om bijvoorbeeld CO₂ om te zetten naar brandstof. Een andere manier is de elektriciteitstap overslaan door in het zonnepaneel een actieve laag in te bouwen, waarmee je bijvoorbeeld direct waterstof genereert. De derde benadering maakt elegant gebruik van biologische systemen. ‘Bacteriën of algen zijn tot veel meer in staat als het gaat om het omzetten van de ene stof in een andere dan onze technische methodes’, vertelt De Groot. ‘Maar ze zijn niet zo efficiënt. Daarom denken we aan een biotechnologische hybride, zoals een zonnepaneel met geïntegreerde algen of bacteriën. Bijvoorbeeld een CO₂-elektrolyse-techniek die een bepaald gas produceert, wat een bacterie vervolgens omzet tot een complexer product.’



SUNRISE: prestigieus visionair EU-project

Het Europese project SUNRISE is onderdeel van Horizon 2020, het grootste EU-onderzoeksen innovatieprogramma. Het moet de basis leggen voor een visionaire en lange-termijnaanpak van een duurzaam alternatief voor fossiele brandstoffen. In SUNRISE werken universiteiten, onderzoeksorganisaties, bedrijven, beleidsmakers en maatschappelijke organisaties samen. Het multidisciplinaire consortium bestaat uit 20 partners uit 13 Europese landen en wordt gecoördineerd door Huub de Groot van de Universiteit Leiden. zie sunriseaction.com

Brandstof de helft goedkoper

Momenteel zijn sommige van deze geavanceerde technologieën al mogelijk maar nog te duur, terwijl andere ideeën nog volop in ontwikkeling zijn. De Leidse onderzoeksgroep van De Groot is bezig met een ingenieuze manier om het energieverlies te beperken tijdens het gebruik van zonlicht voor brandstofproductie. ‘Bij energieomzettingen gaat altijd nuttige energie verloren’, legt De Groot uit. De nieuwe technologieën die zonlicht gebruiken, willen we zo efficiënt mogelijk maken. Mijn onderzoeksgroep heeft ontdekt dat je het verlies van energie kunt beperken door gebruik te maken van de principes van kwantummechanica. Met deze methode kunnen we het zonlicht beter benutten en efficiënter produceren.’

Met het SUNRISE-project is het de bedoeling dat de nieuwe technologieën in staat zijn om 70 procent van het opgevangen zonlicht te benutten. Bovendien moet de brandstof die dit oplevert de helft goedkoper worden dan de huidige kostprijs van fossiele brandstoffen, zodat mensen er ook voor kiezen.

Nú beginnen

De Groot: ‘De ambitieuze doelen van SUNRISE kosten tijd. Overal ter wereld werken wetenschappers hier hard aan. Ook al is het nog niet betaalbaar, we moeten nu beginnen, anders komen we er nooit. In 2030 moeten de eerste technologieën klaar zijn voor demonstraties om rond 2050 uiteindelijk CO₂-neutraal te kunnen zijn.’

De Groot benadrukt de visie van SUNRISE in deze tijd: ‘De focus op de circulaire economie heeft als voordeel dat het bestrijden van de klimaatverandering dan geen doel op zich meer is, maar dat het een logische consequentie wordt van de economische verbetering die je sowieso wilt doorvoeren, namelijk volledige ontkoppeling van het verbruik van natuurlijke grondstoffen.’ ▣

Huub de Groot (1958)
1982 Doctoraal
Natuurkunde,
Universiteit
Leiden
1986 Gepromoveerd in vaste
stof natuurkunde,
Universiteit
Leiden (cum
laude)
1988 Postdoc
bij MIT en
Brandeis
University, VS

1998-heden
Hoogleraar
Biofysische Organische
Chemie,
Universiteit
Leiden
2009-heden
Wetenschappelijk directeur
Bio Solar Cells
(Nederlands
consortium)
2018-heden
Coördinator
SUNRISE
EU-project