

SUNREY - Artificiële fotosynthese met een gouden toekomst

Publieke samenvatting / Public summary

Aanleiding

Koolstof is onmisbaar in onze maatschappij. Fossiele bronnen zijn eindig en het gebruik ervan gaat gepaard met een enorme CO₂ uitstoot. We staan daarom voor de uitdaging om hernieuwbare processen te ontwikkelen om onze koolstofhonger te blijven stillen. Bij verbranding van koolstof komt CO₂ vrij. Om deze koolstof opnieuw te gebruiken is energie nodig. Veel energie. Hernieuwbare energie. De zon is de enige hernieuwbare energiebron op aarde. Fotovoltaïsche cellen verslaan met een rendement van zo'n 20% fotosynthese (biomassa) met gemak. Ook windmolens blijven qua opbrengst per vierkante meter ver achter. De hoeveelheid zonlicht per vierkante meter is echter beperkt. Serieus gebruik van zonnestroom in de chemische industrie vergt daarom een enorm 'lichttoogst'-oppervlak. Iedere foton telt. Met een fotovoltaïsch rendement van 'slechts' 20% staat groene stroom in de chemie met 5-1 achter. Plasmonische katalyse gebruikt direct zonlicht. Met een potentieel rendement van 40-50% kan deze technologie zonnecellen ruim verslaan. 'Artificiële fotosynthese' staat nog in de kinderschoenen. Toepassing in de chemische industrie vergt verdere ontwikkeling, opschaling en praktijkervaring.

Doelstelling

In dit project werkt TNO samen met Signify, de universiteit van Amsterdam, Brightlands Chemelot Campus en Ecomatters aan de opschaling van deze innovatieve technologie om koolstof uit CO₂ om te zetten in bruikbare vorm. Het doel van dit project is

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number
MOOI324006

Subsidiebedrag / Grant amount
€ 3.549.086,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat
Nederlandse Organisatie voor
Toegepast-Natuurwetenschappelijk
Onderzoek TNO

Publicaties en materialen / Publications and attachments

- 29.09.2026

MOOI324006
Voortgangsrapportage 1

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

om lichtgedreven omzetting van CO₂ en groene waterstof naar synthesesgas op te schalen, van laboratorium- naar pilotschaal. Op het terrein van Brightlands Chemelot Campus zal een fotochemische reactor worden gebouwd die door zowel zonlicht als LED-licht van energie wordt voorzien. Door integratie van LED-licht kan dag en nacht geproduceerd worden zodat het gebruik van schaarse grond en benutting van de hardware wordt gemaximaliseerd. De pilotreactor dient als eerste demonstratie waarin praktijkervaring wordt opgedaan met lichtgedreven syngas productie in een realistisch setting. De volledige complexiteit van fluctuerend lichtaanbod en het samenspel tussen zon- en LED-licht wordt hiermee in de praktijk getest. Het project draagt in de MOOI missie 'Industrie' bij aan zowel het thema 'duurzame grondstoffen' als aan het thema 'elektrificatie'.

Korte omschrijving

Om de stap van laboratoriumopstelling, waarmee een proof-of-principle geleverd is, naar een energie-efficiënt producerende chemische reactor op semi-industriële schaal te maken moet het reactorontwerp terug naar de tekentafel. In de ontwerpfase van het project zal veel tijd besteed worden aan het inventariseren van randvoorwaarden. Daarbij vormt het combineren van direct zonlicht en LED verlichting in één systeem een specifieke uitdaging. Ook deelcomponenten vergen verder onderzoek en ontwikkeling. Het innovatieve LED systeem wordt specifiek voor deze toepassing ontworpen, ontwikkeld en getest. Naast het in kaart brengen van wensen van toekomstige gebruikers wordt ook de milieu-impact meegenomen in de ontwerpfase. De bouwplannen worden verwezenlijkt op een reeds geprepareerde zonnige kavel op Brightlands Chemelot Campus. Na assemblage wordt het systeem naar 'locatie Sonnevank' in Sittard-Geleen getransporteerd. Daar wordt de pilot opgestart en uitvoerig getest. De samenstelling van 'SUNREY-syngas' dient als inspiratie voor een onderzoekstraject naar nieuwe toepassingen.

Resultaat

Nederland heeft een grote petrochemische industrie die een belangrijke bijdrage levert aan de B.V. Nederland. Om de doelen van de Europese Chemicals Strategy for Sustainability te halen wordt naarstig gezocht naar nieuwe energie-efficiënte en kosteneffectieve technologieën om de chemische bouwstenen die voor de samenleving onmisbaar zijn veilig en duurzaam te produceren. Tussen droom en daad... De huidige technologie is niet toereikend om aan de grote vraag naar hernieuwbare koolstofhoudende producten te voldoen. Met de doorontwikkeling van lichtgedreven plasmonische katalyse levert het consortium een nieuwe tool in de gereedschapskist van de chemische industrie die voor de immense uitdaging staat een volledig fossielvrije productieketen op te tuigen. Met het realiseren en testen van plasmonische katalyse voor omzetting van CO₂ op semi-industriële pilot schaal brengt het consortium deze veelbelovende toepassing een stap dichterbij grootschalige toepassing in de chemische industrie. Bij succes van het vier jaar durende project kan de volgende opschalingsstap naar demonstratieschaal gezet worden. Daarmee ligt een eerste commerciële toepassing over tien jaar binnen handbereik.

De data in deze applicatie is afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en wordt in samenwerking met de Topsector Energie ontsloten.

Voor meer informatie over de Topsector Energie, ga naar www.topsectorenergie.nl.

Voor meer informatie over de TSE / Energie-Innovatie regelingen die RVO aanbiedt, ga naar www.rvo.nl/tse.