

‘Met planten alleen redden we het niet’

De natuur is niet zuinig met zonne-energie. Planten laten bijvoorbeeld 99 procent van het zonlicht ongebruikt. Een door mensen ontworpen kunstblad kan dat beter, denken onderzoekers van BioSolar Cells. Over een paar jaar willen ze een eerste kunstmatige blad laten zien.

Biobrandstoffen uit planten zullen nooit meer dan een bijrol vervullen in de Nederlandse energievoorziening. Dat zegt René Klein Lankhorst, algemeen directeur van het onderzoeksprogramma BioSolar Cells. ‘Planten moet je niet in je tank stoppen maar opeten.’ De cijfers spreken volgens hem voor zich. Planten zijn niet zo efficiënt als veel mensen denken. Ze leggen ongeveer een half procent van de zonne-energie vast. Kennelijk genoeg om te kunnen concurreren in de natuur, maar niet efficiënt genoeg om te voorzien in de menselijke energiebehoeften. Om alle Nederlanders via planten van energie te voorzien zou je in 2050 tien keer het Nederlandse oppervlak nodig hebben. In 2010 kreeg BioSolar Cells 25 miljoen uit het Fonds Economische Structuurversterking om te onderzoeken hoe fotosynthese efficiënter gebruikt kan worden voor energiewinning in de toekomst. Onderzoekinstellingen en bedrijven legden daar nog 17 miljoen euro bij. Het onderzoeksprogramma richt zich daarbij op drie sporen. De minst avontuurlijke is het verbeteren van de fotosynthese van planten. Een wat grotere gok zijn algen en andere micro-organismen. Het spoor met het grootste risico maar ook de grootste potentie, is volgens Klein Lankhorst het maken van kunstmatige bladeren die kooldioxide uit de lucht met behulp van zonlicht omzetten in vloeibare brandstof.

Efficiëntere planten

Je zou denken dat miljoenen jaren evolutie planten zou hebben uitgerust met een uiterst efficiënte machine om zonne-energie vast te leggen. Maar dat is niet het geval, zegt Klein Lankhorst. Wie gaat meten, ziet dat planten nog geen procent van het invallende zonlicht uiteindelijk omzetten in plantmateriaal dat mensen kunnen gebruiken om energie uit te winnen.

Het onderzoek van BioSolar Cells aan planten richt zich op fundamentele kennis van de fotosynthese en probeert onder andere te bepalen welke genen betrokken zijn bij fotosynthese. Dat zijn er waarschijnlijk een paar duizend.

Praktischer is onderzoek in kassen waarin wordt gekeken of een efficiëntere opstel-

ling van planten of een ander gebruik van bestaande lampen kan leiden tot een betere groei.

Verder werken onderzoekers aan wiskundige modellen van de binnen- en de buitenkant van

planten. Eén model moet meer inzicht geven in de machinerie waarmee een plantencel zonlicht omzet in energie. Een ander model probeert uit te rekenen wat de meest efficiënte vorm van de plant is. In de natuur is een plant in concurrentie met andere planten en probeert bijvoorbeeld door zijn bladeren breeduit te zetten zoveel mogelijk zonlicht weg te houden bij concurrenten. Voor landbouwsystemen zijn planten die vriendelijker zijn voor de burens en



Algen gaan veel efficiënter om met zonlicht dan planten.

samen zo efficiënt mogelijk groeien interessanter. Door driedimensionale modellen te maken van planten in de computer, willen onderzoekers kijken welke vorm en stand van de bladeren planten het best in staat stellen om zonlicht op te vangen.

Algen en micro-organismen

De tweede onderzoekslijn neemt een groter risico, maar belooft bij succes ook een hoger rendement. Het richt zich op algen en cyanobacteriën die net als planten in staat zijn om zonlicht op te vangen. Klein Lankhorst: 'In potentie is het rendement hoger dan bij planten. Algen leggen vijf tot tien procent van het zonlicht vast.' Dus zeker tien keer meer dan planten. In theorie althans, want in de praktijk hebben algen een groot nadeel: ze maken vooral veel olie als ze een tekort hebben aan voedingsstoffen. En dan groeien ze natuurlijk lang niet optimaal. Klein Lankhorst: 'Daarom kijken we onder andere of we die processen kunnen ontkoppelen. Kunnen we algen kweken die ook olie maken als ze optimaal groeien.' Algendiesel kost nu minimaal acht euro per liter, en kan daarmee de concurrentie met andere brandstoffen nog lang niet aan. 'De komende paar jaar zal dat ook nog niet lukken, maar wat wel helpt is dat algen meer maken dan alleen brandstof. We willen daarom een systeem ontwerpen waarmee ook andere stoffen die algen maken zo efficiënt mogelijk kunnen worden gewonnen, zodat je niet alleen geld verdient met de algendiesel maar ook met andere producten.' Spil in het algenonderzoek is het Wageningse Algaeparc (zie ook pagina 5). BioSolar Cells is de grootste gebruiker van het park met moderne algenkweekreactoren.

Kunstmatige zonnecellen

De grootste gok van BioSolar Cells is het onderzoek naar kunstmatige bladeren; zonnecellen die met behulp van licht kool-dioxide omzetten in brandstof. Theoretisch zou zo'n cel ongeveer de helft van de invallende zonne-energie kunnen omzetten in bruikbare brandstof. Zet een paar procent van het Nederlandse landoppervlak vol met zulke cellen en we hebben geen aardolie meer nodig. Voorlopig nog alleen op papier, want in de praktijk is er nog geen druppel brandstof door een kunstmatig blad gemaakt. Om kunstmatige bladeren te maken is meer kennis nodig van met name nanotechnologie. Daarom zoekt BioSolar Cells onder andere naar geschikte moleculen die het zonlicht opvangen en omzetten in chemische energie die nodig is om kooldioxide om te zetten in methanol. Klein Lankhorst: 'Aan het eind van de subsidieperiode, in 2015, willen we in ieder geval een werkende zonnecel in handen hebben. De efficiëntie mag nog ver onder de maat zijn, we willen wel kunnen laten zien dat het kan.' Zonnecellen die elektriciteit maken worden ondertussen wel steeds efficiënter, en de eerste elektrische auto's rijden over de snelweg, dus waarom zouden we veel geld investeren in kunstmatige bladeren? 'Wij denken dat er altijd behoefte zal blijven aan vloeibare brandstoffen, ik zie een Boeing nog niet opstijgen op elektriciteit. Vloeibare brandstoffen zijn daarvoor erg handig. Ze hebben een hoge energiedichtheid.'

Informatie: www.biosolarcells.nl
Contact: rene.kleinlankhorst@wur.nl
0317 - 48 09 38

Organisatie

Acht universiteiten (naast Wageningen de universiteiten van Delft, Twente, Eindhoven, Leiden, Groningen, Amsterdam en de VU), één hogeschool (HAS Den Bosch) en 35 bedrijven. De lijst met deelnemende bedrijven is een bonte verzameling van grote en kleinere bedrijven, van multinationals zoals Unilever en Philips tot minder bekende bedrijven als Bio-Oils Energy, de grootste biodieselfabrikant van Spanje, en kooldioxideleverancier Feyecon. De meeste bedrijven zijn betrokken bij Algaeparc, de Wageningse proef Faciliteit voor algenkweek. Klein Lankhorst: 'Veel bedrijven betalen mee om op de hoogte te blijven van de nieuwste ontwikkelingen bij Algaeparc.' Wageningen UR is de onderzoeksinstituten die de grootste bijdrage levert aan BioSolar Cells. Achttien van de 57 projecten worden geleid door een Wageningse onderzoeker. Het Wageningse onderzoek concentreert zich met name op het bestuderen van fotosyntheseprocessen en algenkweek. In het onderzoek naar de kunstmatige bladeren is de Wageningse inbreng kleiner.

