

Een plantenbak als stopcontact

Zou het echt kunnen, planten die stroom leveren? Planten die je mobiel opladen, de straat verlichten en je koelkast van stroom voorzien? Wageningse pioniers zijn hard op weg om die droom te realiseren.

tekst: Roelof Kleis / foto en illustratie: Plant-e

Elektriciteit maken uit planten lijkt *science fiction*. Maar David Strik, onderzoeker bij Milieutechnologie en (mede)eigenaar van het jonge bedrijfje Plant-e, denkt daar heel anders over. 'Twintig procent van de mensen op aarde heeft geen toegang tot elektriciteit. Een groot deel daarvan leeft in waterrijke gebieden, wetlands. Met *PlantPower* kunnen we juist die mensen voorzien van stroom. Met een paar vierkante meter planten kunnen zij straks LED lampen laten branden, mobiel telefoneren of een superzuinige laptop bedienen. *PlantPower* is geen fantasie, dat hebben we aangetoond.'

Een mobieltje opladen door planten is nu al mogelijk. Het principe werkt. Dat principe (zie infographic) is een

vinding van Bert Hamelers, leider van de groep van Milieutechnologie die zich bezig houdt met nieuwe technologieën om schone energie te maken. Bij plantenstroom werken planten en bacteriën samen om elektriciteit te maken. De plant levert de brandstof, bacteriën zetten die om in stroom. Een plant-microbiële brandstofcel heet zo iets. Met brandstof worden hier de organische stoffen bedoeld die de wortels van de plant uitscheiden in de bodem. Suikers en organische zuren bijvoorbeeld, maar ook polymeer koolwaterstoffen, enzymen en dood celmateriaal is prima brandstof. Elektrochemische bacteriën in de bodem breken dit materiaal vervolgens (via oxidatie) af tot CO₂, H⁺-ionen en elektronen. Die elektronen kun je oogsten. Voilà: stroom.

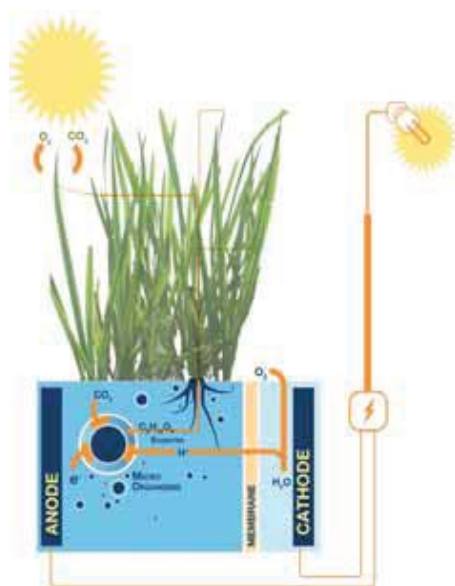
BLACK BOX

Het hele proces speelt zich dus in de bodem af. De plant-microbiële brandstofcel is in wezen een plantenbak met wat eenvoudige technische voorzieningen erin om de stroom op te vangen. De details van het proces zijn deels nog onbekend. Plant power is pionieren. Marjolein Helder, promovenda en vennoot in Plant-e, zegt eerlijk dat het systeem deels nog een black box is. 'We hebben voor een deel inzicht in welke bacteriën het werk doen. Maar dat moet nog gepubliceerd worden, dus daar kan ik niks over zeggen. Het is bekend dat *Geobacter*-soorten elektriciteit kunnen maken; die vinden we ook in ons systeem terug. Maar hoeveel brandstof (exudaten) een plant levert weten we niet. Die exudaten zijn moeilijk te meten, want ze worden in de bodem meteen afgebroken. De hoeveelheid brandstof is natuurlijk wel een bepalende factor in het systeem. Het is één van de uitdagingen om die concentratie te verhogen, bijvoorbeeld door de plant te laten groeien op bepaalde nutriënten.'

Daarnaast is de plant zelf natuurlijk ook belangrijk. Die levert door middel van fotosynthese de brandstof. Al-

STROOMDAK

Hoeveel stroom levert een plant? Een doorsnee plat dak van vijftig vierkante meter kan volgens de rekenschaars van Milieutechnologie in theorie continu 150 watt leveren. Dat is ongeveer een derde van wat een huishouden verbruikt. Bij een prijs van een kwartje per kWh scheelt dat 330 euro per jaar in de huishoudportemonnee.





David Strik en Marjolein Helder op het 'eerste groene-elektriciteitsdak van Nederland.'

les wat daarvoor nodig is, zijn CO₂, water en zonlicht. De planten die gebruikt worden zijn lies- en slijkgras. Helder: 'Dat zijn onze modelplanten. Liesgras is een zoetwaterplant en vind je hier overal op de campus in de sloten. Slijkgras is zoutminnend en komt in het kustgebied voor. Maar in principe is elke plant goed. Zolang de plant maar in een waterverzadigde zuurstofloze bodem groeit. Zuurstof is namelijk funest; die vangt de vrijgemaakte elektronen weg. Moerasachtige gebieden, wetlands, delta's en rijstvelden zijn wellicht zeer geschikt voor deze technologie.'

Plantenstroom is volgens Helder de meest groene stroom die denkbaar is. Met planten kun je in ons klimaat elf maanden per jaar elektriciteit maken. Dag én nacht, want ook 's nachts werkt het. Alleen als de vorst in de grond zit en het systeem bevroren is, stopt het proces.'

'Eigenlijk wilde ik helemaal niet promoveren', verklapt Helder. 'Maar ik ben verleid door dit project. Je krijgt maar zelden de kans om aan zoiets bijzonders te werken. Een

Alleen als de vorst in de grond zit en het systeem bevroren is, stopt het proces.'

project dat zoveel potentieel heeft en tegelijkertijd zo snel tot resultaat kan leiden.' Bovendien is er dus Plant-e, (spreek uit plenty) het spin-off bedrijf dat Strik en Helder precies twee jaar geleden oprichtten om de nieuwe techniek te gelde te maken. Destijds beloofde Helder binnen

een jaar zover te zijn dat ze met plantenstroom een mobiele telefoon op zou kunnen laden. Nu, twee jaar later, is het zover.

ELEKTRICITEITSDAK

De opstelling die dat mogelijk maakt draait sinds begin augustus op het dak van het nieuwe NIOO-gebouw aan de Mansholtlaan. Het NIOO maakt daar goede sier met het eerste groene elektriciteitsdak van Nederland. In totaal gaat het op dit moment om een zestien vierkante meter 'groene batterij' bestaande uit lies- en slijkgras. Het is het eerste grootschalige experiment van Plant-e. De opschaling moet voor het eerst 'nuttige stroom' opleveren. 'Van een voltage en stroomsterkte waar we iets mee kunnen. We gaan er bijvoorbeeld mobiele telefoons mee opladen.' Helder roemt de pioniersrol van het NIOO. 'We zouden voor Wageningen UR graag een haalbaarheidsstudie doen voor Orion, maar dat is nog niet rond. Het NIOO bood wel de ruimte, de mogelijkheid en een deel van het geld om dit te doen.'

De proef bij NIOO moet de weg openen naar een daadwerkelijk product. Hoe dat eruit komt te zien is nog niet duidelijk. Helder: 'Begin je met een gadget voor op de vensterbank? Moet het een zelfbouwpakket worden of gaan we kant-en-klare plantenbakken op de markt brengen? Het hangt allemaal af van de schaal. Het komend jaar moet dat duidelijk worden.' Dat is volgens haar uiteindelijk de grootste uitdaging. 'Natuurlijk zijn er tal van technische moeilijkheden, maar die zijn onderkend en daar hebben we oplossingen voor bedacht. Maar de grootschalige toepassing, daar moeten we nog aan beginnen.' 

HALF MILJOEN?

Als u dit leest is Plant-e mogelijk een half miljoen euro rijker. Op donderdag 15 september, wordt bekend gemaakt wie de Green Challenge 2011 heeft gewonnen. Plant-e is een van de zes kandidaten die tot de eindronde van deze duurzaamheidscompetitie van de Postcode Loterij is doorgedrongen. 'Ik heb wel even staan stuiten toen we dat hoorden', zegt Marjolein Helder daarover. 'Het is toch een erkenning voor ons werk. Er wordt wel eens schamper gedaan over wat we hier doen. Maar we zijn intussen wel mooi een van de twee Nederlandse finalisten.' Plant-e werd samen met de andere vijf finalisten gekozen uit ruim 717 inzendingen uit heel Europa.