

Verwarmen met populier

Een Antwerpse onderzoeksploeg wil de cultuur van populier en wilg optimaliseren, zodat ze een wapen kunnen worden in de strijd tegen het broeikas-effect. Een verhaal van klonen en van hout als bron van hernieuwbare energie.

DOOR DIRK DRAULANS/FOTO'S ERIC HERSCHAFT/REPORTERS

De namen van de populieren klinken bekend in de oren: Grimminge, Vesten, Boelare 'Allemaal plaatsnamen uit de buurt van Geraardsbergen', verklaart Reinhart Ceulemans, hoogleraar biologie aan de Universiteit Antwerpen en wereldexpert inzake populieren. Er is zelfs een populier die Muur heet, naar de fameuze helling uit de Ronde van Vlaanderen.

'In 1948 bouwde de Union Allumetièrre in Geraardsbergen een station voor de veredeling van de populier om zijn productie en groei-kracht te verhogen', legt Ceulemans uit 'Dat gebeurde vooral met bomen uit de Verenigde Staten. Van het hout werden lucifers en klompen gemaakt. Maar die markt stuikte in elkaar en het bedrijf kwam in moeilijkheden. Het heroriënteerde zich naar palletten en vezelplaten, maar het kwam nooit meer helemaal goed, en finaal ging het toch failliet. Het onderzoeksstation is echter gebleven. Vandaag maakt het deel uit van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Het Vlaamse populieren-onderzoek blijft wereldvermaard.'

Ook Ceulemans laat zich niet onbetuigd. In een landelijk hoekje van Lochristi heeft hij van een vooruitdenkende landbouwer voor vier jaar 18 hectaren land gehuurd, waarop hij grotendeels met Europees geld experimenten doet om niet alleen de levenscyclus van populier en wilg gedetailleerd in kaart te brengen, maar ook om na te gaan of de cultuur van deze bomen zo verbeterd kan worden dat hij eventueel kan dienen als leverancier van rendabele biologische brandstof. Beide bomen zijn snelgroeiende soorten, die in een paar jaar tijd grote hoeveelheden hout kunnen opleveren. Dat kan worden omgezet in bio-energie.



REINHART CEULEMANS
'Hernieuwbare energie is een verhaal van vele bronnen'

Ceulemans en zijn collega's gebruiken voor hun experimenten bomen die met klassieke veredelingstechnieken verkregen werden, en dus niet met genetische manipulatie. 'Het is blijkbaar het eerste wat door het hoofd van mensen gaat als ze iets over veredelde populieren horen', ont-vond hij 'Maar wij werken niet met genetische manipulatie. Al het plantmateriaal dat wij gebruiken, kan gewoon bij elke erkende verdeler gekocht worden, en ons hout kan gewoon op de markt worden gebracht. Wij gebruiken de beste kruisingen tussen verschillende populieren, en vermenigvuldigen die door stekken, door ongeslachtelijke voortplanting. Het zijn die gekloonde populaties die de namen uit het Geraardsbergse dragen.'

POPULIERENHOUT

Amerikaanse soorten zijn gemakkelijker te hanteren dan inheemse populieren.



Prachtige knotwilgen

Het is een wat bizar beeld, de plantage van Ceulemans, met de lange rijen dunne stammen met voorsnog weinig takken die er allemaal hetzelfde uitzien, want ze zijn per rij identiek aan elkaar. Er staan achtduizend boompjes per hectare, verdeeld over twaalf soorten populieren en drie soorten wilgen. De ene soort heeft wat meer takken dan de andere, of wat meer takken in het midden dan de andere. Soms zit er een vreemde kronkel in de stam, die voor alle bomen in de buurt dezelfde is. Langs de plantage groeien prachtige knotwilgen, een inheemse soort die ook lang als leverancier van hout voor allerlei doeleinden heeft gediend.

De inheemse populieren zijn grotendeels uit het landschap verdwenen. De zwarte populier is een bedreigde soort geworden die uitsluitend op enkele plaatsen in de kuststreek voorkomt. Ook de ratelpopulier en de grauwe abeel komen onder druk. 'Dat is jammer', vindt Ceulemans, die altijd een echte wetenschapper is geweest.



en geen voorgeschiedenis in de milieubeweging of de natuurliefhebberij heeft, zoals vele veldbiologen. 'Maar onze inheemse populieren waren bomen met een nogal ingewikkelde levenswijze, die bijna uitsluitend langs beken en rivieren gedijden. Soorten uit Amerika waren veel makkelijker te hanteren, vandaar dat ze al in de achttiende eeuw werden ingevoerd, omdat ze veel beter dan onze soorten geschikt waren voor houtproductie. Nadien zijn er veel kruisingen tussen Europese en Amerikaanse soorten geweest, waardoor de authentieke populier nog zeldzamer is geworden.'

De populier is, in tegenstelling tot bijvoorbeeld eik en beuk, een snelgroeïende soort. Hij leeft maximaal dertig tot veertig jaar, dan valt hij om – beuken en eiken kunnen gemakkelijk tweehonderd, en soms zelfs vijfhonderd jaar oud worden. Een deel van de snelle groei van de populier vloeit voort uit het feit dat hij takken kan maken uit knoppen waaruit in principe een blad kan komen. Bij andere bomen is

er een duidelijk onderscheid tussen knoppen voor blad- en voor takvorming. Er zijn zelfs populieren waarbij zo goed als alle groei in takken wordt gepompt, en veel minder in bladeren. De variatie in groei tussen verschillende soorten wordt mee bepaald door de structuur van de wortels die voedingsstoffen uit de bodem halen.

De populieren worden kort gehouden. Ze worden na twee of drie jaren geoogst, lang voor ze zes jaar oud zijn, de leeftijd waarop ze geslachtsrijp worden. Ze maken dus nooit katjes, planten zich niet zelf voort, ze leven uitsluitend als gevolg van de handelingen van wetenschappers die klonen van hen maken, ongeslachtelijke voortplanting op zoek naar de efficiëntste productie van hout.

Vele boeren zouden Ceulemans' plantage als 'vuil' bestempelen, slecht onderhouden. Er groeit gras tussen de bomen, langs de randen zijn brede zones vrijgemaakt waar klaver en andere gewassen kans krijgen, en er is ruimte voor dieren zoals hazen en reeën, ondanks het feit

dat die mogelijk schade veroorzaken. Een vroege wulp jodelde zijn mooie lied in de buurt, en twee watersnippen vlogen op uit een nat stuk langs de plantage. 'We willen zo weinig mogelijk verstoring, zo weinig mogelijk onkruidverdelgers', benadrukt Ceulemans. 'We zitten in een verhaal van duurzaamheid, en willen dat zo veel mogelijk tonen.'

Ceulemans is niet alleen wetenschapper, maar ook boer, en lobbyist, want hij heeft grote inspanningen moeten leveren om een betaalbaar terrein te vinden voor zijn experimenten, om aan de nodige vergunningen te raken, en om de mensen in de gemeente, de burgemeester op kop, te overtuigen van het feit dat de plantage geen problemen zal veroorzaken. Maar de gemeentelijke hoorzittingen leverden geen bezwaren op. 'Als je de mensen goed uitlegt wat je wilt doen, volgen ze wel', ondervond hij.

Zijn ploeg onderzoekt drie grote vragen. Ze probeert de balans van alle broeikasgassen die een rol spelen in de cyclus van een boom in kaart te brengen. Het gaat om meer dan alleen het koolstofdioxide dat een sleutelcomponent is van de fotosynthese waarmee een plant in haar energie voorziet. Uit die resultaten probeert ze de volledige energiebalans van een boom af te leiden. Ten slotte onderzoekt ze of het economisch interessant is om de boom in te zetten als biologische brandstof.

Militair gesnuffel

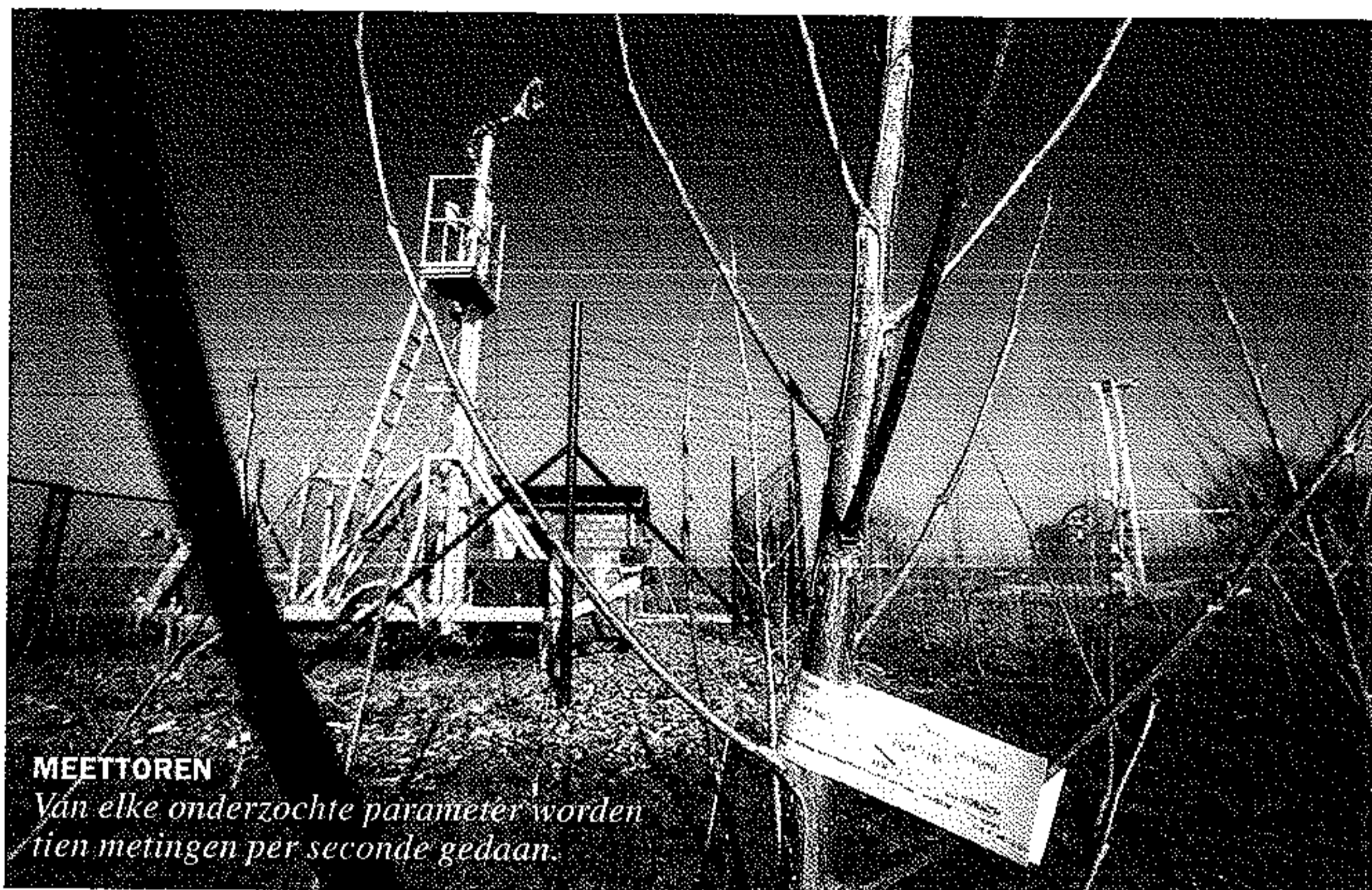
De bomen zijn dus proefkonijnen. In de noordoostelijke hoek van de plantage, de plaats waar de wind de meeste informatie van de bomen naartoe waait, staat een tuinhuis bij twee torens, een kleine witte en een hoge gele die in feite een omgebouwd militair snuffelapparaat is. Hij kan ook verplaatst en uitgeschoven worden, zodat hij kan meegroeien met de bomen, want de metingen moeten zo gestandaardiseerd mogelijk blijven. De twee constructies voeren voortdurend metingen uit van zo veel mogelijk parameters uit de atmosfeer, zoals de wind, en uit het leven van een boom. Op vele plaatsen wordt ook de bodem gemonitord.

'Van elk van de vijf broeikasgassen waarop we ons concentreren, registreert het systeem tien metingen per seconde', legt Ceulemans uit. 'De metingen gaan meteen de computer in, en we krijgen de resultaten *in real time* ook in het laboratorium in Antwerpen te zien. Mijn medewerkers zullen nu al doorhebben dat we hier zijn, want mensen produceren CO₂ met hun ademhaling, en onze apparaten zijn zo gevoelig dat ze zelfs die verandering ►

► registreren. Daarom hebben we ook zulke grote aantallen metingen nodig, want we moeten alles kunnen herleiden tot wat we willen weten: wat doen de bomen?’

Ceulemans is zijn hele professionele leven met populieren bezig. Hij is altijd op het raakvlak tussen biologie en fysica actief geweest, met de interactie tussen planten en gassen. Hij bestudeerde ooit Amerikaanse populieren in hun natuurlijke biotoop, waar ze meer dan 40 meter hoog kunnen worden en totempalen en beelden voor indianenstammen leverden. Maar nooit zal hij meer inzicht in zijn studieobjecten vergaren dan met dit allesomvattende project. Meer dan veertig mensen werken er vandaag op zijn laboratorium, en hij was de eerste Belg in de Levenswetenschappen die een grote beurs van de European Research Council kreeg – een van de belangrijkste verstrekkers van wetenschappelijke kredieten op ons continent.

De uitdaging is dan ook groot, zeker in de context van de strijd tegen het broeikas-effect die hoog op de politieke agenda prijkt. ‘Als een pioniersoort die snel braakliggende terreinen koloniseert, vormt de populier heel gemakkelijk bladeren’, legt Ceulemans uit. ‘Bladeren zijn cruciaal voor de fotosynthese. Een populier kan zelfs meerdere bladeren per knop per seizoen produceren. De bladeren die afvallen worden snel ontbonden, door wormen en andere bodembeestjes, waardoor de voedingsstoffen die erin zitten opnieuw beschikbaar worden voor de wortels – een soort snelle natuurlijke recycling dus. Dat is heel anders bij beuken en eiken, wier bladeren veel moeilijker afbreekbaar zijn.’



MEETTOREN
Van elke onderzochte parameter worden tien metingen per seconde gedaan.

Een van de experimenten die Ceulemans en zijn team uitvoeren, is nagaan of de bladerdektheid van de populier artificieel verhoogd kan worden. Hoe meer bladeren, hoe meer CO₂ er uit de atmosfeer wordt opgenomen en omgezet in hout dat achteraf gebruikt kan worden als, bijvoorbeeld, biologische brandstof. Een dubbele winst in de strijd tegen het broeikas-effect, want het CO₂ dat de bomen uit de lucht plukken is een belangrijk broeikasgas, en als bomen een belangrijke bron van bio-energie zouden kunnen worden, hangen we veel minder dan nu af van die vermaledijde fossiele brandstoffen die een substantieel deel van het broeikas-effect veroorzaken.

‘Maar we stelden vast dat CO₂ slechts een deel van het verhaal is’, vertelt Ceulemans. ‘Het is verantwoordelijk voor niet meer dan de helft van het broeikas-effect. Ook ozon, methaan en lachgas zijn belangrijk voor de broeikasgasbalans. Bomen zouden CO₂-neutraal kunnen zijn, evenveel CO₂ uit de lucht plukken als ze eventueel vrijgeven, maar lachgas is een ander verhaal. Lachgas is op stikstof gebaseerd, en wij zitten met heel stikstofrijke bodems als gevolg van langdurige bemesting voor landbouwdoeleinden. Lachgas is veel minder algemeen in de atmosfeer dan CO₂, maar heeft als gas een driehonderd keer krachtiger broeikas-effect, dus het is een speler van belang. Net als methaan trouwens,

Belaagde populieren

Een experiment met genetisch gemanipuleerde populieren is op de goede weg.

In 2009 veroorzaakten de federale PS-ministers Laurette Onkelinx (Volksgezondheid) en Paul Mignette (Leefmilieu en Energie) grote beroering, omdat ze een aanvraag tot het uitvoeren van een veldexperiment met genetisch gemanipuleerde populieren van het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) weigerden. De argumenten die ze hanteerden, waren niet conform de wettelijke verplichtingen waaraan zo'n aanvraag moest voldoen. Ook dat

verhaal kreeg een communautair en politiek tintje, omdat Vlaamse liberale ministers in het geweer trokken tegen de Waalse socialistische excellenties. Finaal trok het VIB naar de Raad van State, die het instituut gelijk gaf, waarna de Waalse ministers hun gezicht probeerden te redden door als nog wat kleine extra eisen te formuleren, waaraan probleemloos kon worden voldaan. Op 6 mei 2009 werd de eerste genetisch gemanipuleerde populier officieel geplant. Een dag later werd de rest van de vijfhonderd proefpopulieren uit hun serre gehaald en in het veld gebracht. Onderzoeksleider van het

project is Wout Boerjan van de Gentse tak aan het VIB. ‘Een jaar geleden sneden we onze boompjes af tot op de grond, omdat we een eerste indicatie wilden van hoe het experiment verloopt’, vertelt hij. ‘Nu gaan we nog twee groeicycli van elk drie jaar doormaken, waarna we alles zullen oogsten en het veld helemaal zullen bewerken met onkruidverdelgers om alle sporen van ons experiment te verwijderen.’ De bomen die Boerjan en zijn medewerkers ontwikkelden, zijn genetisch zo gewijzigd dat ze minder lignine en meer cellulose produceren. Lignine is een vezelachtige structuur die een plantencel kracht geeft, maar ze zorgt voor moeilijk bruikbaar

hout. De experimentele populieren produceren 20 procent minder lignine, waardoor ze beter inzetbaar zijn als producent van brandstof, zoals bio-ethanol. In de serre-experimenten leverden de gemanipuleerde bomen de helft meer bio-ethanol op dan de originele. De vraag is of ze dat succes ook in het veld hebben. Boerjan kan nog niet veel zeggen over de resultaten, want de eerste publicaties zijn pas in de maak. Maar het ziet er naar uit dat het positieve effect dat in de serreplanten gemeten werd, in het veld behouden blijft. De bomen zouden dus potentieel hebben als producenten van een duurzame vorm van biologische brandstof.

maar dat speelt in onze goed verluchte bodems slechts een geringe rol. Dat is meer iets voor veengebieden.'

Zestig gezinnen

Het broeikasverhaal wordt dus complexer, maar niet noodzakelijk erger, evalueert Ceulemans. Of de bomen een beduidende bijdrage gaan leveren in de productie van hernieuwbare, en dus duurzame energie, durft hij nog niet te zeggen. Er zijn drie manieren om hout in energie om te zetten: gewone verbranding, al dan niet samen met steenkool, vergassing in zuurstofarme omstandigheden van tot snippers vormalen hout die op die manier een turbine kunnen aandrijven, en omzetting in bio-ethanol. Ruwe berekeningen wijzen uit dat de plantage in Lochristi jaarlijks zestig gezinnen van genoeg energie zou kunnen voorzien, op voorwaarde dat ze geen elektrische verwarming gebruiken. Dat lijkt nogal mager om van een wissel op de toekomst te kunnen spreken.

De ingenieurs met wie Ceulemans samenwerkt, zijn dan ook niet overtuigd dat het concept economisch rendabel zal zijn. Ecologisch rendabel ongetwijfeld wel. Maar er moet nog te veel energie in het project gepompt worden, voor de aanplanting, het wieden en het oogsten. Ceulemans is echter niet ontmoedigd. 'Ik ben een wetenschapper, gedreven door nieuwsgierigheid. Als het niet rendabel zal blijken te zijn, ga ik niet wenen. Ondertussen halen we met onze resultaten regelmatig de wetenschappelijke topvakbladen *Nature* en *Science*. Maar de broeikasproblematiek blijft zo'n grote uitdaging dat het een extra motivatie is om verder te doen. Alles wat we vinden, kan nuttig zijn in de strijd tegen de opwarming.'

'We moeten hernieuwbare energie als een verhaal van meerdere bronnen beschouwen', besluit hij. 'We zullen nooit een mirakeloplossing kunnen aanbieden. Maar in combinatie met energie uit wind, zon en andere natuurlijke bronnen zouden we er toch moeten kunnen komen. Zeker als je bedenkt hoeveel braakliggende terreinen er nog potentieel hebben om bebost te worden, of industrieterreinen, of zelfs landbouwgebieden. De Groep Mouton, het boom- en landbouwbedrijf waar ik mee samenwerk, gaat binnenkort experimenteren met een nieuwe vorm van gemengde landbouw, waarbij er gewassen tussen de bomen zullen worden geplant. Als we onze bomen dan zo kunnen veredelen dat ze nog meer hout produceren, moeten we mijns inziens toch een beduidende bijdrage in de strijd tegen het broeikas-effect kunnen leveren.' ☒