



De genboom staat er al

Inzet: doorsnede van een populieren-tak. De takken met de minste lignine zijn het roodst. De rode kleur is een neveneffect van de genetische ingreep. Achtergrond: Dijkjes met populieren op Zuid-Beveland (geen genbomen). FOTO VIB / SAKE ELSINGA

Gentechnologie

De genboom is in opkomst. In Vlaanderen staan populieren met veranderd hout, die meer suiker opleveren voor bio-energie of bioplastic. Hij groeit alleen wel trager.

Door Marianne Heselmans

Suiker hoeft niet uit suikerbiet of suikerriet te komen. In Zwijnaarde, een dorp bij Gent, groeien al bijna vier jaar 240 genetisch veranderde populierenstruikjes die ook suiker leveren. Alleen niet bedoeld om er koffie of yoghurt mee te zoenen. Gisten maken er ethanol van. Daar kun je dan weer auto's op laten rijden of bioplastic colaflesjes van maken.

Suiker voor bio-energie of bioplastic komt nu nog vooral uit tarwekorrels of maïskorrels. Maar mais en tarwekorrels zijn eigenlijk nodig voor de voedselvoorziening. Vandaar dat de biotechnologen van het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) in 2009 een veldproef begonnen met populieren. Populieren groeien ook op onvruchtbare bodems. En uit de geknotte takken kunnen eigenaren elk jaar opnieuw suiker halen, zonder dat ze steeds opnieuw hoeven te zaaïen.

Een proefabriek nabij Gent haalde suiker uit de takken door ze eerst te versnipperen, ze te verwarmen en ze bloot te stellen aan chemicaliën en enzymen. Die breken de vezels dan verder af. Na zuivering zetten gisten de verkregen suiker om in ethanol. Van die ethanol is ook al een heel klein beetje bioplastic gemaakt. De proef is succesvol: komend voorjaar komen er in Wetteren (ook vlakbij Gent) nog eens 720 genpopulieren bij.

Uit een eerste publicatie over deze en soortelijke proeven van het Franse instituut INRA in Orléans (PNAS, 30 december),

blijken de veranderde populieren per kilo hout gemiddeld 20 procent meer suiker en dus 20 procent meer ethanol te geven dan gewone populieren. De meest geslaagde populieren (op de foto de meest rood gekleurde stammen) geven zelfs 160 procent meer suiker. Wel groeien deze genpopulieren gemiddeld twintig procent minder hard, wat bij sommige bomen de extra suikerproductie weer te niet doet. „Maar dat probleem is met gerichte genetische ingrepen op te lossen”, zegt onderzoeksleider Wout Boerjan desgevraagd.

De crux van de genetische ingrepen - nu en in vervollexperimenten - is wijziging van de houtstof lignine. In alle planten zorgt lignine voor de stevigheid. Als een kleverige sliert cement vult het de gaten tussen de zachtere, suikerhoudende bestanddelen cellulose en hemicellulose. Maar daardoor kunnen in de fabriek de enzymen die deze tot suiker afbreken er niet goed bij. De populieren in deze eerste veldproef in Zwijnaarde bevatten gemiddeld 16 procent minder lignine, dankzij de uitschakeling van een gen dat codeert voor een enzym met de naam CCR. Zonder dit enzym, worden in de celwanden de lignine-slierten slechter aan elkaar geëgen.

Bij volgende veldproeven zullen de populieren meer suiker geven, verwachten de Vlamingen. De populieren in Zwijnaarde zijn al in de jaren negentig genetisch gemanipuleerd, en intussen is veel meer bekend van de lignine-productie. In september haalden de houtonderzoekers de cover van *Science* met een het modelplantje *Arabidopsis* (zandraket) waaruit per gram stengel zelfs 2,5 keer meer suiker was uit te halen dan uit gewone zandraket. Dankzij de onderdrukking van een nog weer belangrijker enzym voor de lignine-productie, CSE genaamd. „Tien jaar dachten we alle belangrijke genen te hebben gevonden”, zegt Wout Boerjan. „Maar toen bleek dat we dit enzym over het hoofd hadden gezien.” Inmiddels zijn er zo'n tien enzymen voor lignine-productie bekend.

Hoe ze verminderde groei willen voorkomen, weten de houtonderzoekers intussen ook. De zandraket die 2,5 keer meer suiker geeft, is 30 procent kleiner dan gewone zandraket. Maar in nieuwe laboratorium- en veldproeven wordt de lignine-productie niet meer onderdrukt, maar worden de bouwstenen gewijzigd. De lignine-slierten geven dan wel stevigheid, maar zijn toch gemakkelijk afbreekbaar in de fabriek. Bij de populieren die deze lente worden geplant zorgt de uitschakeling van een derde enzym, CAD geheten, voor zo'n makkelijker af te breken lignine-keten.

Verder staan er ook populieren op de rol waarbij de lignine-aanmaak wel wordt verminderd in de vezels, maar niet in de

houtvaten. Als die stevig blijven, blijft het water er goed doorheen stromen. Daarnaast onderzoeken de Vlamingen of ze de vezelsamenstelling van gewoon gras kunnen wijzigen - zodat ook daar gemakkelijker suiker uit te winnen is.

Genpopulieren worden inmiddels al op grote schaal geplant, buiten Europa. In China hebben overheidsinstanties via het programma Grote Groene Muur ongeveer een miljoen genpopulieren aangeplant nabij Beijing om stofwolken tegen te houden. Omdat monoculturen veel lijden onder insecten, en omdat een bepaalde genetische ingreep (inbrengen van een zogenoemde Bt-gen) daartegen helpt, koos de overheid rond 2002 voor genbomen.

Zelfs lopen er experimenten om populieren zo te veranderen dat ze gifstoffen uit vervuilde bodems halen (door ze een 'gifafbrekend' gen uit ratten te geven).

Populieren worden echter vooral aangeplant voor papier- of houtproductie. Onderzoeksinstituten en bedrijven als ArborGen maken die bomen weerbaar tegen insecten, zout of kou. En ook zij ontwikkelen bomen met minder lignine, want bij de papierproductie wordt lignine nu nog chemisch afgebroken. Die technologie wordt niet alleen toegepast bij populieren, maar ook bij eucalyptus. De eerste commerciële toepassing is inmiddels een feit. Sinds oktober leveren ArborGen en International Paper genetisch veranderde eucalyptusboomjes, om te planten op de groeiende Braziliaanse papierplantages.

GENPOPULIEREN

Weerstand in Europa

Bijna hadden de genetisch veranderde populieren in Zeeland gestaan. De Belgische autoriteiten wachten twee jaar met de vergunning voor de Vlaamse veldproef vanwege twijfels over de veiligheid. De Nederlandse overheid gaf wel groen licht, maar net voordat in 2009 de schop er in Zeeland (Coilijnsplaat) in zou gaan, stemde ook de Belgische regering in.

De proef is met hekken, schrikdraad en camera's beveiligd, nadat een actiegroep had bedreigd met rooien. Tegenstanders vrezen voor ecologische schade: ongewenste verspreiding van de genbomen bijvoorbeeld. De Gentse onderzoekers voorkomen verspreiding van de populieren door ze vóór de bloei te knotten.

Bij een veldproef in Orléans zijn de genpopulieren inmiddels gerooid bij gebrek aan politieke steun. De Vlaamse biotechnologen gaan wel door: komend voorjaar zullen ze in Wetteren (vlakbij Gent) nog eens 720 genpopulieren planten.

Publicatiecultuur is medeschuldig aan zelfplagiaat

In de wetenschapsbijlage (18&19 jan) wordt breed uitgemeten hoe VU-hoogleraar Peter Nijkamp zich schuldig heeft gemaakt aan zelfplagiaat, dubbelpublicaties en onvolledige citaties. We moeten deze praktijken veroordelen, maar niet ophangen aan de publicaties van één persoon. Hoe heeft het zo ver kunnen komen? Nijkamp is een netwerkwetenschapper met een hoge reputatie, continu werkend aan vernieuwing van wetenschappelijke theorieën en toepassingen. Hij wordt voortdurend benaderd door andere wetenschappers om mee samen te werken en samen te publiceren. Bij veel publicaties voeren de co-auteurs het meeste werk uit, en levert Nijkamp *support*, ideeën, feedback en directe input. Boeken en tijdschriften willen graag een bijdrage van zijn hand. Dat daarbij vaak sprake is van recycling is geen probleem. Natuurlijk zal Nijkamp ook uit zijn geweest op het verhogen van zijn *output*. Maar de omgeving heeft een belangrijke rol gespeeld in

de manier waarop deze 'recycling' is ontstaan. Hoe erg is dat dan? Oké, Nijkamp mag met slordige citaties en gekopieerde teksten de regels van academisch publiceren hebben overtreden. Het is echter geen geval van systematische fraude. Wetenschappers staan onder hoge druk. Om aan alle verwachtingen te voldoen, worden niet alle regels exact nageleefd. Dat is niet zorgvuldig, maar dient pas een halszaak te worden als het ongewenste effecten heeft. Volgens het artikel zou zelfplagiaat voordelen opleveren in de 'strijd om schaarse banen en subsidies'. In Nijkamps geval is dat zeer onwaarschijnlijk. Beoordelingscommissies kijken doorgaans naar hoe iemands werk past bij een onderzoeksagenda, en niet naar totale aantallen publicaties. Wat doen we er aan? Het probleem is al lang aangepakt. Protocollen zijn aangescherpt, en tijdschriften en uitgevers gebruiken sinds enkele jaren programma's die ongeoorloofd recyclen automatisch controleren. Het is

wellicht goed om het probleem in kaart te brengen, maar dan niet op de persoon gespeeld. Het zou de VU passen als ze het onderzoek naar Nijkamp zouden omzetten in een brede universiteitsbrede inventarisatie naar de publicatie-*incentives* en -cultuur. Wie wil weten hoe het met Nijkamp of een ander individu zit, kan gebruik maken van de universitaire bibliotheek en google. Het zou wetenschappers en bestuurders passen als ze hun waardering uitspreken over Nijkamps bijdrage aan de economische en ruimtelijke wetenschappen. Dat betekent niet dat we onzorgvuldig recyclen en moeten goedpraten of negeren. Maar wel dat we fouten in de juiste context plaatsen. Het gaat niet om het afmaken van een lijstje: Stapel, Bax, Poldermans, Smeesters, Nijkamp ...

Arnoud Legendijk
Hoogleraar Economische Geografie, Nijmegen. Van 2008 tot 2013 hoofdredacteur van 'Regionaal Studies', een tijdschrift waarin Nijkamp regelmatig publiceert.

Is de inhoud nieuw, daar gaat het om

Bij wetenschappelijke publicaties gaat het over de inhoud. Maar dat woord komt in alle krantenpagina's die *NRC Handelsblad* tot nu toe aan zelfplagiaat heeft gewijd niet voor. Citeren uit eerdere publicaties moet worden beoordeeld naar de context en de inhoud van een artikel. Lezers met kennis van het onderwerp zullen een publicatie waarin niets nieuws te vinden is na enkele mi-

nuten ter zijde leggen. Computerscans, getelde citaties of *impact factors* leveren ongetwijfeld interessante kennis op over het wetenschappelijk bedrijf. Uiteindelijk dienen publicaties beoordeeld te worden op hun inhoud. Naar ik hoop zal bij het onderzoek van de VU naar Peter Nijkamp dit aspect prevaleren.

Jan Voogd
Oegstgeest



De nieuwe Jeugdwet kan kinderen wel helpen

In de column van Piet Borst ('De jeugdhulp wordt mishandeld', Wetenschapsbijlage 18&19 januari) staan fouten. Borst beweert dat alle goede jeugdhulp, inclusief opvang van sociaal zwakke gezinnen, kosteneffectief is. Er is geen onderzoek in Nederland dat deze uitspraak staft. Prof. Jan Willem Veerman, Nijmeegse hoogleraar kinder- en jeugdzorg zegt in *Binnenlands Bestuur* (29 augustus 2013) dat van de mogelijke interventies in de jeugdzorg ten hoogste 5 procent bewezen effectief is. Op de website Effectieve Jeugdinventories (<http://nrch.nl/39sx>) van het Nederlands Jeugd instituut hebben slechts 11 van de 213 interventies het stempel Bewezen Effectief. Borst beweert voorts dat „alle deskundigen” zich tegen de Jeugdwet gekeerd hebben. Dit is onjuist, zoals uit deze reactie mag blijken. Wij vinden dat de nieuwe Jeugdwet juist kansen biedt voor transformatie van het volledig ver-

snipperde 'stelsel', waarin vaak niet het kind en het gezin centraal staan. De jeugdzorg op lokaal niveau organiseren in gespecialiseerde multidisciplinaire teams biedt veel voordelen: snel en oplossingsgericht. De column van Borst gaat niet over de gehele jeugdzorg, maar heeft voornamelijk betrekking op de kinderspsychiatrie. Deze eenzijdige en op onderdelen onware column draagt niet bij aan een belangrijke discussie, waarvan het doel is om ouders en kinderen nog beter te helpen dan nu het geval is. Dat is hard nodig.

Dr. Ferko Öry
Prof. dr. Corine de Ruiter
Kinderarts maatschappelijke gezondheidszorg (FÖ); hoogleraar forensische psychologie (CdR), beiden Universiteit Maastricht

Reactie Piet Borst:
De inzenders bestrijden dat goede jeugdhulp kosteneffectief is, omdat er geen onderzoek in Nederland is gedaan dat deze uit-

spraak staft. *So what?* Er is langdurig Amerikaans onderzoek dat spijkerhard aantoonde dat goede jeugdhulp werkt en kosteneffectief is (<http://nrch.nl/39um>). De inzenders schrijven bovendien zelf dat er ook in Nederland bewezen effectieve hulp bestaat, naast een hoop prutswerk. Waaronder dit prutswerk zou verdwijnen als de kinderspsychiatrie uit de medische zorg wordt gelicht, maken de inzenders niet duidelijk. Dat de jeugdhulp (zonder de jeugdschiet) wellicht beter op dorpsniveau kan worden georganiseerd heb ik niet bestreden. Die overheveling moet wel zorgvuldiger worden voorbereid, moet niet onttakelen wat nu goed werkt, en mag niet gepaard gaan met een grote bezuiniging. En dan mijn onwaarheid over de deskundigen: De petitie tegen de nieuwe jeugdwet is door 89.400 mensen getekend, waaronder 1.100 hoogleraren. Handtekening 50.153 is van Corine de Ruiter.

Streven naar grote ouderdom voor iedereen is onethisch

Op de wetenschapspagina's van *NRC Handelsblad* lees ik steeds vaker artikelen over het almaar langer leven van de mens, zo ook afgelopen weekend ('Methusalem bestaat, maar niet in het lab', 18&19 januari). Het artikel beschrijft studies die inzicht kunnen verschaffen over de mechanismen die aan ouderdomskwalen ten grondslag liggen.

Zolang dat het doel is, zijn dat zeer nuttige en noodzakelijke studies. Zodra het doel echter wordt gezonde mensen langer laten leven, zet ik mijn morele vraagtekens daarbij. Er is in andere werelddelen dan het Westen met eenvoudige middelen nog een enorme gezondheids-winst te behalen. Het nastreven van een gemiddeld

de overleving van mensen tot boven de honderd jaar vind ik oneethisch. De opmerkingen van Steven Austad en Riekel Houtkoper stellen mij in zoverre gerust, dat een therapie om langer te leven nog ver weg is. De wereld dreigt immers toch al overbevolkt te raken.

Harm Jan Huidekoper
Zeist