



# Duurzaamheid & Innovatie

IN HET PLANTLAB IN DEN BOSCH GROEIT EEN TROS TOMATEN MOEITeloos, OOK ZONDER ZONLICHT.

# Een vruchtbare toekomst

Hoe voedsel verbouwd kan worden zonder aarde of licht, en zelfs midden in de woestijn. DOOR MARIANNE LAMERS

**H**OE DOET HIJ DAT TOCH? In een woestijn laat Pieter Hoff van WaterBoxx bomen groeien. In een eerste proef in de kurkdroge Marokkaanse Sahara was 90 procent van de bomen die met een WaterBoxx werden geplant na een paar maanden levend. Van de bomen die zonder waterboxx werden geplant, maar wel elke week water kregen, was 90 procent dood.

De WaterBoxx is als een couveuse, maar dan voor bomen en grotere planten, waaronder de wijnstok, die regenwater en condens opslaat vanuit de lucht. De uitvinding van Hoff is een van de vele initiatieven die het hoofd bieden aan een steeds groter wordend voedselprobleem.

We verbazen ons tegenwoordig niet meer over de herkomst van het eten op ons bord: boontjes uit Kenia, zalmfilet uit Noorwegen, sla uit Californië en een appel uit Nieuw-Zeeland. Voordat die ene maaltijd bij ons op tafel belandt, heeft zij al een gemiddelde afstand van 32.000 kilometer afgelegd. Ook zullen we een oplossing moeten vinden voor het toekomstige voedseltekort. In 2050 zullen we met negen miljard mensen zijn, zo is de voorspelling. En de vraag is nu hoe we al die mensen gaan voeden.

De oplossing ligt in het lokaal produceren van voedsel, ook op plekken waar dat voorheen ondenkbaar was. Om dat doel te bereiken zullen we de laatste vorderingen op het gebied van duurzaamheid moeten combineren met de nieuwste ontdekkingen op technologisch gebied. In een wereld waarin veel westerlingen terug willen naar authenticiteit en ambachtelijkheid en biologisch en ecologisch verantwoord voedsel steeds populairder wordt, is dat een opmerkelijke stap in de tegenovergestelde richting. Maar een tomatenplant verbouwen zonder water, licht of grond is lokaler dan we denken. Hier volgen drie innovaties die de manier waarop we denken over het verbouwen van voedsel radicaal zouden kunnen veranderen.

## **WaterBoxx: verbouwen in waterschaarste**

Gewapend met een spade en een paar oude schoenen namen Pieter Hoff, de uitvinder van de WaterBoxx, en Will Bucklin afgelopen oktober de proef op de som. Ergens in Bucklins Old Hill Ranch-wijngaard in de Sonoma Vallei, net boven San Francisco in Californië, haalt Hoff heel voorzichtig een groenwitte ronde doos van een jonge druivenstok af en begint met het uitgraven

van een hele struik.

Old Hill Ranch is een kleine wijngaard: zij beslaat zo'n tien hectare en produceert per jaar ongeveer tweeduizend dozen wijn. Bucklin gelooft in ecologische productie. Zijn wijn is biologisch gecertificeerd. Ook doet hij aan *dry-farming*: een manier van grondbewerking waarbij je zonder kunstmatige aanvoer genoeg water in de grond kunt krijgen: 'Wij geloven dat het extra wateren van de wijnstokken de intensiteit van de smaak van het fruit vermindert.'

Om voldoende water uit de grond te halen, is het belangrijk dat de wortels van de planten lang en sterk zijn. Bucklin werkt niet voor niets met Saint George-wijnstokken: 'Het is een sterke plant die een lange levensduur heeft en bestand is tegen de meeste ziekten.' De eerste vier maanden is de wijnplant erg kwetsbaar en juist in die periode is het belangrijk het plantje voldoende water te geven om sterke wortels te ontwikkelen. Bovendien kost het de wijnboer extra werk en energie om de plant die eerste maanden door te laten komen.

Dat is precies de reden waarom Bucklin blij is met de WaterBoxx: het is lastig een wijngaard met *dry-farming* te bewerken. De WaterBoxx bespaart ons dat werk en verhoogt het aantal planten dat met succes

de eerste vier maanden doorkomt.' Na vier maanden is de plant volgens Hoff zo sterk, dat in het komende jaar wortels meer dan tien meter diep groeien. Het werk van de doos zit erop: 'Dankzij de WaterBoxx zal deze plant nooit irrigatie nodig hebben.'

Hoff noemt zijn uitvinding een 'boomspaan'. De WaterBoxx geeft de boom alleen hulp bij de start. Zodra de wortels op eigen kracht water kunnen vinden, zit zijn werk erop. De uitvinding kwam voort uit de zorgen die hij had over het voedselprobleem waarmee we volgens Hoff in de nabije toekomst te maken zullen krijgen. *Biomimicry* – een methode waarbij voor het oplossen van menselijke problemen de inspiratie uit de natuur gehaald wordt – bood hem uitkomst.

Hoff zoomde in op het ontkiemings- en groeiproces van een plant en ontdekte dat in die beginperiode het meest misging. Nog iets wat Hoff ontdekte: bomen kunnen best groeien op droge plekken, ze kunnen alleen niet kiemen. De WaterBoxx, een soort emmer met een gat in het midden, waarin het boompje kan groeien, helpt hem hierbij.

Condenswater wordt 's nachts opgevangen via het deksel, dat het water in

de emmer laat sijpelen. Ook de zeldzame regenbui wordt opgeslagen en verdwijnt via koordjes in kleine doses naar de plant. Door de WaterBoxx kan het water in de bovenste grondlaag niet verdampen en is er meteen bescherming tegen wind, zon, onkruid en knaagdieren. Als zijn taak erop zit en het plantje alleen verder kan groeien, kan de WaterBoxx nog vijf tot tien keer hergebruikt worden voor andere bomen.

Sinds maart 2010 is de WaterBoxx op de markt en langzaam maar zeker wordt hij steeds meer gebruikt. Afnemers zitten overal: van droge gebieden in het Midden-Oosten, Afrika en India tot wijnbouwgebieden in het Amerikaanse Californië en een mijnbouwgebied in Spanje. Hoff heeft er wereldwijd inmiddels 50.000 van verkocht. Hij probeert zich het komende jaar meer te richten op noten- en vruchtenbomen en de productie van duurzaam hout. Het inzetten van deze techniek in droge gebieden is een vooruitgang die voor een grote groep boeren en telers in ontwikkelde en minder ontwikkelde gebieden van onschatbare waarde zal zijn. Het zal ze niet alleen meer voedsel opleveren, maar ook een beter bewerkbare, meer vruchtbare

grond die ook goed is voor meer schaduw en voldoende voedsel voor hun dieren.

### **Hydroponics: verbouwen zonder grond**

Dat wat er tegenwoordig in de supermarkt in de stad ligt, past allang niet meer bij wat de consument wil, vindt BrightFarm Systems, dat versere en gezondere producten levert zonder pesticiden of CO<sub>2</sub>-uitstoot van de vrachtwagen die ze naar de supermarkt rijdt. Dus ligt de oplossing voor de hand, vond het bedrijf uit New York: produceer alleen nog maar voedsel in de buurt van de consument.

BrightFarm Systems, dat is voortgekomen uit het bedrijf New York Sunworks, bouwde in mei 2007 zijn eerste kas, boven op een boot in de Hudson-rivier, ten noorden van Manhattan in New York. De kas op deze Science Barge haalt zijn energie uit een combinatie van zon- en windenergie en biodiesel en produceert al bijna vier jaar lang groenten en fruit. Een tweede 'stadsboerderij' – zoals het bedrijf zijn kassen graag noemt – bouwden medewerkers eind 2010 op het dak van de Manhattan School for Children, eveneens in New York. Di-



PIETER HOFF TOONT ZIJN WATERBOXX, WAARDOOR PLANTEN NU OOK ONDER DE MEEST DROGE OMSTANDIGHEDEN KUNNEN BLOEIEN: 'DANKZIJ DE WATERBOXX ZAL DEZE PLANT NOOIT IRRIGATIE NODIG HEBBEN.'



BRIGHTFARM SYSTEMS ONTWIERP MIDDEN IN MANHATTAN EEN 'DAKBOERDERIJ'. IN DE KAS WORDT GEBRUIK GEMAAKT VAN DUURZAME ENERGIE, WAARDOOR NEW YORKERS LOKAAL VERBOUWD VOEDSEL KUNNEN ETEN.

recteur Benjamin Linsley: 'De kas dient als klaslokaal en kinderen leren alles wat maar met milieu te maken heeft; de opbrengst uit de kas belandt in de schoolkantine.'

In oktober vorig jaar begon een derde grote project: de bouw van een grote kas boven op het dak van de Whole Foods Market-winkel in Millburn, in New Jersey. De supermarkt beheert de boerderij en verkoopt de opbrengst in de winkel zodra de eerste oogst klaar is. BrightFarm Systems bouwt en bestiert de kas. Linsley verwacht over een paar maanden de eerste tomaten en komkommers in de schappen van de supermarkt te zien.

De projecten van BrightFarm Systems zijn mogelijk door het werken met *hydroponics*, een manier van telen zonder grond. Het bestaat al vijftig jaar en werd uitgevonden door de Engelsman Allan Cooper, die ontdekte dat plantjes het ook prima doen op alleen maar water, zolang daar voldoende voedingsstoffen inzitten. Hij noemde het de *nutrient film technique* (NFT), met een verwijzing naar het dunne 'filmpje' water dat langs de planten stroomt om ze te voeden. Inmiddels werken ook veel tuinbouwers met hydroponics.

Juist op een plek als New York, waar grond schaars is, is hydroponics geschikt

om te gebruiken, legt Linsley uit: 'Hydroponics gebruikt niet alleen minder water, maar ook minder ruimte. We kunnen planten als wijnstokken omhoog leiden, zodat op de vloer meer ruimte overblijft.' Dat leidt volgens Linsley op de Science Bargeboot tot het feit dat er twintig keer zo veel planten verbouwd kunnen worden als op een veld van dezelfde grootte.

Vooraf de verticale ruimte gebruiken, en zo min mogelijk de horizontale: dat is ook het idee achter The Vertical Farm, van Dickson Despommier, een Amerikaanse milieuwetenschapper aan de Columbia University. Hij ontwikkelde ook een stadsboerderij, maar dan van dertig verdiepingen hoog, met haar eigen bewateringssysteem. De gebruikte techniek was hydroponics, want dat was ook volgens Despommier ideaal voor in de stad.

De samenwerking met de supermarkt in New Jersey zou wel eens een enorme doorbraak kunnen zijn voor het lokaal verbouwen van voedsel. Een succesvol verloop maakt de weg vrij voor consumenten, ondernemers en iedereen die stilstaat bij het eten dat op zijn bord ligt, en die iets wil doen aan het enorme aantal kilometers dat zijn maaltijd doorgaans daarvoor heeft afgelegd. Niet zo'n gek idee ook, om

groenten in de stad te gaan verbouwen, als je weet dat de VN laatst berekende dat in 2050 wel 70 procent van de wereldbevolking in steden woont.

Critici beweren dat de plantenflats van Despommier nooit kunnen werken, omdat die in de stad niet genoeg zonlicht kunnen vangen. Zelfs BrightFarm Systems heeft daar met zijn kassen boven op het dak nog last van. Onvoldoende zonlicht is ingecalculeerd in het businessmodel, zegt Linsley: 'We accepteren een lagere opbrengst.'

### **Plantlab: verbouwen zonder zonlicht**

In de kas van de toekomst komt, als het aan Plantlab ligt, geen straaltje daglicht meer binnen. Plantlab, de ontwikkelaar van een nieuwe, revolutionaire kwekerij, gevestigd in Den Bosch, deed een paar jaar terug een belangrijke ontdekking: je kunt gezonde planten telen zonder zonlicht.

In een loods op een parkeerterrein achter de hogere tuin- en landbouwschool HAS in Den Bosch experimenteren de vier eigenaren van Plantlab sinds 2006 met het kweken van sla, sierplanten en stekjes, en sinds een paar maanden ook met vruchtdragende planten als aardbeien, komkommers en tomaten. Het laboratorium maakt

deel uit van het Center for Growing Concepts en werkt veel samen met studenten en docenten van de HAS.

De ontdekking van het kweken zonder zonlicht is de uitkomst van meer dan twintig jaar onderzoek naar balans, vertelt Gertjan Meeuws van Plantlab. Een belangrijke drijfveer is de ongelijkheid in het aanbod van voedsel: 'Het aanbod sluit niet aan bij de vraag. We hebben in de winter een tekort en in de zomer gooien we voedsel weg. Aan deze kant van de wereld komen

Doordat het klimaat buiten geen rol meer speelt bij het telen van gewassen, is het nu ook mogelijk om planten te telen op zee, in de woestijn of zelfs midden in de stad. 'Er staat in Nederland meer dan zes miljoen vierkante meter kantooruimte leeg zonder enig toekomstperspectief. Daar kunnen we prima gewassen verbouwen.' Een plantenflat naast je supermarkt is volgens Meeuws in de toekomst heel goed mogelijk.

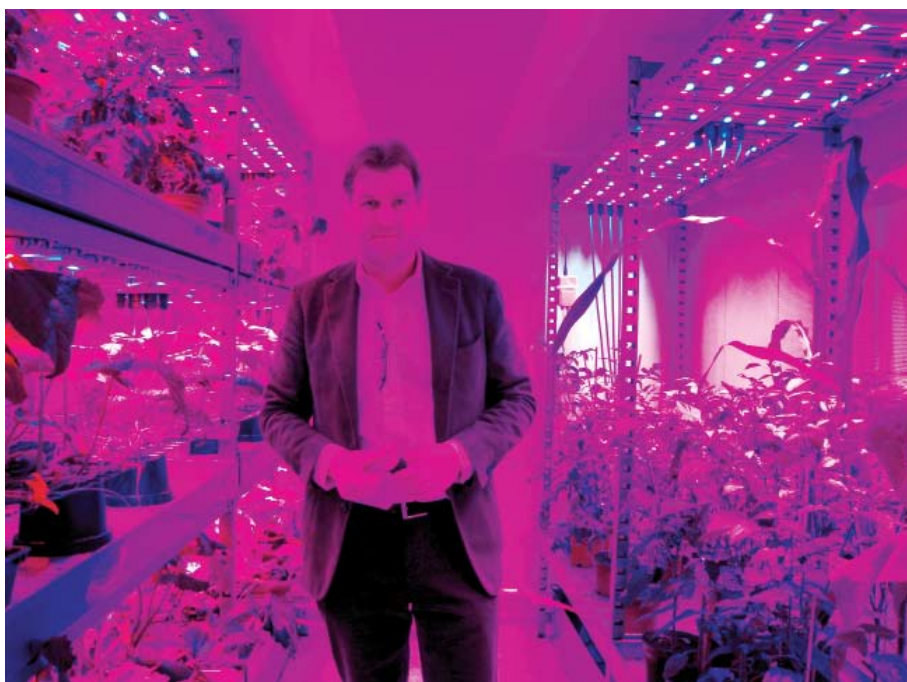
Zo'n plantenflat komt er echt binnen hooguit nog een paar jaar, want het bedrijf

Piet Bongers, een biologische boer uit het plaatsje Zeeland in Brabant kwam in de zomer van 2010 kijken bij Plantlab. Bongers, eveneens bestuurslid van het Netwerk Vitale Landbouw en Voeding, was enthousiast over de waterbesparing, maar vraagt zich af hoe het zit met de 'energetische krachten' van de plant, want: 'Je moet het planten juist niet te makkelijk maken. Het is net als met mensen: ook zij hebben tegenslag nodig om sterker te worden.' Maar volgens Bongers zullen consumenten blijven vragen naar natuurlijke, biologische producten. 'Wij biologische boeren bieden mensen iets wat Plantlab niet biedt: bijvoorbeeld de ontspanning van het zijn op een biologisch boerenbedrijf en de frisse lucht die er hangt.'

Maar Rabbinge ziet meer voordelen bij Plantlab dan bij biologische landbouw: 'Voor het milieu hoef je het niet te doen. Biologische landbouw kost meer energie, meer water en is arbeidsintensiever.' En voor de gezondheid is het ook niet nodig: 'Het is nooit aangetoond dat biologisch voedsel gezonder is. Wel kun je je er als mens natuurlijk plezieriger bij voelen.' De tegenslag die planten nodig zouden hebben, geldt volgens Rabbinge alleen voor de biologische landbouw: 'Omdat daar geen pesticiden worden gebruikt, moeten de planten extra sterk gemaakt worden.' In de rest van de sector gaat dat niet op. Rabbinge maakt een vergelijking met de ontwikkeling van de mens: 'De moderne mens kan veel ouder worden, omdat hij een minder zwaar leven heeft dan vroeger en betere voedingsstoffen binnenkrijgt. Daar lijkt me niets mis mee.'

De uitvinding van Plantlab geeft aan dat we onze gedachten over het verbouwen van voedsel in de toekomst zullen moeten bijstellen, willen we een nijpend voedseltekort over dertig jaar tijd voorkomen en de productie van voedsel dicht bij de consument brengen. Het feit dat er weinig natuur is in de hightech klimaatkamers van Plantlab betekent volgens Meeuws niet dat de groenten en fruit die ze produceert minder eerlijk of lekker zijn: 'Onze planten zijn zo gelukkig, dat ze nooit ziek worden. En dat met 90 procent minder water en vlak bij de consument geteeld. Dat is pas biologisch. Er is nog veel meer mogelijk als we de planten nog beter gaan begrijpen.' ■

MARIANNE LAMERS is gek op groenten, ongeacht hoe die zijn verbouwd.



GERTJAN MEEUWS VAN PLANTLAB: 'HET KWEEKPROCES MAKEN WE BEHEERSBAAR EN DAARMEE VEEL RENDABELER.'

we om in voedsel, aan de andere kant komen mensen om van de honger.'

In de klimaatkamers van Plantlab wordt het aanbod aangepast aan de vraag: planten krijgen licht, klimaat en voeding exact op maat. Het kweekproces maken we beheersbaar en daarmee veel rendabeler.' De planten zijn bovendien pesticidevrij en gebruiken ruim 90 procent minder water.

Het roodblauwe ledlicht met infrarood, dat de planten krijgen, ziet er misschien wat futuristisch uit, maar is precies wat de planten nodig hebben volgens Meeuws: 'Wij kwamen erachter dat van alle kleuren die in zonlicht zitten, planten maar een klein deel absorberen: alleen het rode en blauwe licht. Wat planten verder uit het zonlicht halen, kun je regelen via de temperatuur, luchtbeweging en luchtvochtigheid.'

zit al in de afrondende onderzoeksfase. Naast de klimaatkamers in Den Bosch staan sinds mei 2010 twee testruimtes in Brabant (kamerplanten) en Limburg (jonge slapplanten). De resultaten zijn goed: 'De productie is drie keer zo hoog als in de kas.' Verder zijn er gesprekken gaande met ontwikkelaars, de detailhandel en overheden.

Onderzoekers en collega's uit de land- en tuinbouwwereld zijn gematigd positief en willen eerst nog wat meer resultaten afwachten. Maar Rudy Rabbinge, hoogleraar duurzame ontwikkeling, voormalig PvdA-Eerste-Kamerlid en tegenwoordig lid van verschillende commissies op het gebied van landbouw en ecologie, is enthousiast over Plantlab: 'Het bouwt voort op wat we graag willen: met steeds minder energie steeds meer kunnen.'