

## ONDERZOEK NAAR PIXELLANDBOUW

# Oogsten op de vierkante decimeter

**De akker op landgoed Velhorst in de Achterhoek oogt als een bonte moestuin vol verschillende gewassen. Toch wordt hier een serieuze teeltvorm beproefd in een Wageningse experiment. Pixellandbouw moet de biodiversiteit bevorderen en de plaagdruk verminderen.**

TEKST RENÉ DIDDE ILLUSTRATIE WUR FOTO GETTY

**O**p een akkertje van landgoed Velhorst vlakbij Lochem is dit najaar een wonderlijk palet te zien van winterkolen, prei en knolselderij. Niet de gewassen of de opbrengst trekken de aandacht, maar wel het patroon waarin ze worden geteeld. Het lijken wel de vlakken van een schaakbord, waarin de wintergroenten groeien. Elk gewas heeft zijn eigen bedje van 1,5 x 1,5 meter, hier en daar staan er nog wat perkjes tussen met salie en peterselie.

‘Aan het begin van dit seizoen stonden er op dit veld wel dertig gewassen, onder andere venkel, courgette, pompoen, andijvie, savooiekool, komkommer, bonen en paksoi’, vertelt boer Arjen van Buuren over dit spectaculair ogende experiment. Van Buuren is gefascineerd door deze nieuwe vorm van landbouw, een soort moestuinteelt met een

enorme variëteit aan gewassen. Pompoen en courgette staan individueel in een vak, winterkool met zijn vieren, ui met zijn achten en prei met zijn tien.

### EXTENSIEVE LANDBOUW

Pas sinds eind 2018 zijn Van Buuren en zijn vrouw Winny hier in de Achterhoek aan het werk. Toen konden ze 85 hectare grond voor extensieve landbouw pachten van Natuurmonumenten. Vijftig hectare is grasland voor de koeien, schapen en Bonte Bentheimers, een zeldzaam ras van gevlekte varkens – ‘De biggen lijken wel Dalmatiërs’, aldus Van Buuren.

Ongeveer 35 hectare dient voor akker- en tuinbouw. Op 5 hectare daarvan zetten de Van Buurens strokenteelt in, een relatief nieuw fenomeen in Nederland waarbij diver-

se gewassen in stroken van enkele meters tot vijftientig meter breed naast elkaar worden geteeld. Het doel is de biodiversiteit te bevorderen en de plaagdruk te verminderen. De strokenteelt is grootschalig ontwikkeld in de jaren zestig in de Verenigde Staten vanwege de eroderende stofstormen. In China telen boeren al eeuwen gewassen in stroken. Deze teeltvorm leverde de Van Buurens op een vorig bedrijf een hogere opbrengst op. Ze zagen de biodiversiteit toenemen en hadden minder last van plaaginsecten en schimmels. En ze noteerden vanwege de geringere post aan bestrijdingsmiddelen niet alleen een positief resultaat in hun milieubalans maar ook een plus in de financiële boekhouding. Op een halve hectare gaan ze sinds dit jaar een stap verder: ze experimenteren met de teelt op kleine plots in een schaakbord-



patroon. Toen Van Buuren in november 2019 een studiedag in Wageningen bezocht over gevarieerde teelt, hoorde hij van het ‘schaakbordconcept’. ‘We bekeken een klein proefveldje in Wageningen. Omdat de onderzoekers ervaring in de boerenpraktijk wilden opdoen, heb ik een perceel ter beschikking gesteld’, vertelt Van Buuren.

### GOEDE BUREN

Door zijn ervaring met de strokenteelt wist hij dat bijvoorbeeld granen met veldbonen en koolzaad met klaver goede burens zijn. Die burenhulp met hogere opbrengst en meer biodiversiteit intrigeert hem. ‘Wetenschappers weten niet precies hoe dit komt.’ De Van Buurens wilden wel eens zien wat er gebeurt als gewassen nog veel meer burens hebben.

‘Het was dit jaar een feest om door het veld te lopen’

Agronoom Dirk van Apeldoorn was met promovendus Lenora Ditzler de motor achter de studiedag. Bij de leerstoelgroep Farming Systems Ecology in Wageningen zoekt hij naar vormen van landbouw waarbij de ecologie leidend is. ‘Uit de strokenteelt bij zo’n veertig telers in Nederland, proeven in Wageningen en uit de literatuur weten we dat er bij een hogere biodiversiteit een lagere druk is van plaagdieren en een hogere opbrengst.’ En daar zijn ook verklaringen voor: ‘Ondergronds werken wortels van buurgewassen samen om de weerbaarheid tegen bodemziekten te vergroten. Door betere doorworteling is er een hoger vochtvasthoudend vermogen en een betere benutting van nutriënten in de grond.’

Om de biodiversiteit verder te vergroten en de burenhulp van de landbouwgewassen verder te onderzoeken, kwamen de onderzoekers uit op het niveau van de schaakbordvakken, ‘pixelteelt’ noemt Van Apeldoorn het. >

## ‘De robot moet uren maken om te leren’



FOTO VRIENDEN VAN VELHORST



FOTO ROBIN BRITSTR

Arjen en Winnie van Buuren experimenteren met pixellandbouw op hun landgoed Velhorst bij Lochem. Een prototype van een robot schoffelde als test het onkruid weg.

De naam verwijst naar de stipjes waaruit digitaal beeld is opgebouwd. Met de afmetingen van de velden op de akker wordt geëxperimenteerd. De vakken variëren van ruim twee vierkante meter bij Van Buuren tot een kwart vierkante meter op het proefveld in Wageningen tot vakjes van tien bij tien centimeter op een bedrijf in Almkerk, het formaat van een kruidenbakje basilicum in de supermarkt.

In Lochem was de ervaring van Arjen van Buuren leidend bij het vaststellen van het patroon van de buurgewassen. Hij weet uit de strokenteelt bijvoorbeeld dat uien en

wortelen goede burens zijn. ‘De schadelijke wortelvlieg heeft een hekel aan de lucht van uien, de uienvlieg mijdt de geur van wortelen.’ Ook klaver en witte kool zijn vrienden. ‘Koolwitjes raakten hier dit jaar compleet de weg kwijt door de diversiteit aan planten en de geur van de pixels met bloemen.’ Op het proefveld in Wageningen gebeurde het inplanten en inzaaien van de pixels at random, om te zien welke gewassen het meest van elkaar profiteren. In de pixels tellen de Wageningse onderzoekers schimmels, plaaginsecten en hun natuurlijke vijanden. Ze bepalen de opbrengst en meten de ge-

zondheid aan de hand van de vraatschade, het drogestofgehalte en de nutriënten. Ze gaan de resultaten van het proefveld in Wageningen vergelijken met die bij de Van Buurens in Lochem. Ook de tweede pixelfarm, in Almkerk, doet mee in het onderzoek. Om op Velhorst de biodiversiteit in een breder spectrum in kaart te brengen dan enkel de plaagdieren als luis en hun natuurlijke vijand het lieveheersbeestje, turven onderzoekers van het EIS kenniscentrum insecten en Naturalis onder meer de nachtvlinders en wilde bijen. De lokale vogelwerkgroep Lochem telt elke week de akkervogels, terwijl het bodemleven onderwerp van onderzoek is voor Wageningse studenten.

### OOGSTMOMENT KIEZEN

Een hoge gewasopbrengst in de pixels ligt eigenlijk wel voor de hand, aldus Van Apeldoorn. ‘Dat komt onder meer doordat de gewassen op het meest optimale moment worden geoogst, een beetje zoals je in de moestuin de rijpste tomaten of de beste aardappelen meeneemt voor de maaltijd op dezelfde avond.’ Op een groot veld met een monocultuur aan tarwe moet de boer op een goed moment besluiten om zijn combine uit de schuur te halen en alles in een keer te oogsten. ‘Maar in dergelijke monoculturen is op het moment van oogsten ongeveer twintig procent nog niet rijp’, zegt Van Apeldoorn. Dat wordt in Lochem bevestigd. Boer en boerin Van Buuren vinden het dit eerste jaar ‘een feest’ om door het pixelveld te lopen. ‘We oogsten op bestelling van restaurants en groentewinkels, en we weten gaandeweg steeds beter waar we moeten zijn om de meest rijpe vruchten te oogsten’, aldus Arjen van Buuren. Er zit ook een belangrijk nadeel aan de caleidoscopische schakering van gewassen met zijn verschillende oogstmomenten. Het poten en zaaien, onkruid wieden en oogsten is nu een arbeidsintensief werk dat niet door een machine kan worden gedaan in de ratjetoe aan pixels.

Wil de pixelteelt op grotere schaal doorbreken, dan moeten technische hulpmiddelen de boer en de ecologie ondersteunen, meent Van Apeldoorn. ‘We kunnen bijvoorbeeld drones inzetten die met foto’s of films sur-

veïlleren hoe de planten erbij staan.’ Het handwerk kan alleen worden verlicht door intelligente machines. Wageningen werkt samen met de boeren in Lochem en Almkerk aan zogeheten ‘soft robotics’. ‘We ontwikkelen robots die zowel hard als zacht werk kunnen verrichten’, aldus Van Apeldoorn. ‘Ze moeten een aardappelplant kunnen rooien en even later frambozen plukken.’ Maar ze moeten ook kunnen zaaien en poten, planten en vooral ook schoffelen.

**SCHOFFELROBOT**

Dit jaar was in Lochem prototype Robotone op proef, die met vijf armen langs de randen van de pixels onkruid weghaalde, en ook voorzichtig in het centrum van de pixels tussen de kolen, pompoenen en komkommers schoffelde.

Een succes was het niet, zegt Van Buuren. ‘Het apparaat had moeite om het spoor te houden, en kwam op het einde van het veld vijf centimeter verkeerd uit en schoffelde koolplanten omver. Maar dat is de tol die we betalen voor de ontwikkeling van de techniek. De robot moet uren maken om te leren.’

Van Apeldoorn, die samenwerkt met onderzoekers van de Wageningse Farm

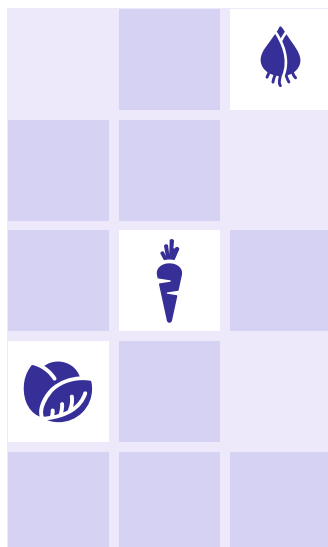


FOTO SEBASTIAN BERNARDY

Clemens Driessen (Culturele Geografie) en Lenora Ditzler (Farming Systems Ecology) werkten in het museum Guggenheim in New York mee aan de expositie Countryside, the Future, samengesteld door architect Rem Koolhaas. Daarin was onder meer aandacht voor pixelfarming.

Technology Group, durft niet te voorspellen wanneer zo’n all-round robot beschikbaar is. Vast staat dat de robot met zijn camera-ogen minstens vijftigduizend beelden in zijn geheugen moet opslaan om planten van elkaar en van onkruid te onderscheiden, en om de groeistadia en het moment van optimale rijpheid van het gewas te herkennen. Arjen van Buuren hoopt vooral dat het zaaien en poten per robot kan. ‘We hebben er dit voorjaar een maand over gedaan om met zijn drieën een halve hectare aan pixels in te planten. Vanwege de hoeveelheid werk hebben we de andere helft maar laten zitten.’ Op die halve hectare is de pixelteelt voorlopig een interessant bedrijfsmodel. Er zijn dit jaar maar liefst vijfhonderd mensen die voor tien euro een pixel pachtten. ‘Wij oogstten voor hen het hele jaar uit hun bedje ui of courgette’, zegt Van Buuren. En dan bleven er nog tweeduizend pixels over voor de verkoop aan restaurants en groentewinkels in de buurt. ‘Goed, het is een nichemarkt, maar het is wel een lucratief bedrijfsmodel. Ik denk niet dat er een boer is in Nederland die jaarlijks meer dan 5000 euro opbrengst van een halve hectare haalt.’ ■

[www.wur.nl/pixellandbouw](http://www.wur.nl/pixellandbouw)



**GESCHIKTE BUREN ZOEKEN OP HET BEELDSCHERM**

Om de pixellandbouw te ontwikkelen, zoeken wetenschappers naar positieve interacties tussen verschillende gewassen met als doel een hogere en kwalitatief betere opbrengst met zo min mogelijk bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Niet alleen op proefvelden, ook in de computer van Jochem Evers is sprake van een speurtocht naar succesvolle combinaties. De Wageningse onderzoeker Gewassysteemanalyse werkt aan modellen die de groei van gewassen simuleren. ‘We bouwen planten in 3D na, compleet met wortelarchitectuur, stengel, tak en blad. We zetten ze op een bepaalde afstand van elkaar neer, en kunnen ze laten groeien met parameters als licht, water en voedingsstoffen. Ook de rol van plaaginsecten en – zij het beperkt – schimmels is ingecalculeerd in het model.’ Evers hoopt combinaties te ontdekken van planten die na elkaar in bloei komen, op verschillende momenten water nodig hebben of elkaars afbraakstoffen kunnen hergebruiken.

Voor pixelteelt heeft dit nog geen concrete resultaten opgeleverd; voor strokenteelt leidde het al tot inzichten over de optimale breedte van de stroken voor granen als tarwe en mais en vlinderbloemigen als veldboon en soja.