

& thema: Personeel

Door Eveline Thoenes

Terwijl laaggeschoold personeel schaarser en duurder wordt, werken technici in binnen- en buitenland aan de ontwikkeling van oogst- en spuitrobots. Dankzij steeds geavanceerder wordende camera-technologie en 'leeralgoritmes' kunnen robots straks vrijwel zelfstandig opereren.

ROBOTS IN DE KAS

Ze bestaan al een tijdje; tuinbouwrobots die kunnen zaaien, die plantjes overzetten in grotere potjes en zelfs die potplanten selecteren op hoogte en vorm en ze steeds verder uit elkaar plaatsen in de kas voor meer groei ruimte. Maar robots die eigenhandig gewassen kunnen oogsten, zijn er nog niet. Daar komt misschien binnen een paar jaar verandering in.

In oktober vorig jaar startte er een groot Europees onderzoeksproject, genaamd CROPS (Clever Robots for Crops), waarin veertien universiteiten en bedrijven samenwerken om oogstrobots te ontwikkelen voor hoogwaardige producten die selectief worden geoogst, zoals glasgroente, appels en wijndruiven. Ook zijn er een paar projecten over het gericht spuiten van gewasbeschermingsmiddelen.

Een van de twee Nederlandse partijen die deelnemen is Wageningen UR Glastuinbouw. Projectleider Jan Bontsema vertelt: "Binnen dit project ontwikkelen wij samen met het Nederlandse bedrijf Jentjens Machinetechniek een paprikaoogstrobot die paprika's moet kunnen beoordelen op rijpheid en die vervolgens de goede plek van het steeltje kiest om ze af te snijden. Als je een paprika namelijk te dicht op de vrucht afsnijdt, gaat hij rotten. Het is de bedoeling dat deze robot wordt uitgerust met zodanige software, dat hij ook van zijn fouten kan 'leren'. Dat doen we door middel van 'leeralgoritmes', een soort rekenregels die ze in Israël voor ons aan het programmeren zijn. Daar zijn ze ook bezig met beeldherkenningssoftware, die mogelijk maakt dat de robot een paprika zelfs herkent als er een blad gedeeltelijk voor hangt."

Bontsema vertelt dat de voornaamste reden om in tuinbouwrobots te investeren, is om het probleem van de beschikbaarheid van

arbeiders te omzeilen. "Het eenvoudige plukwerk wordt momenteel bijna uitsluitend gedaan door Oost-Europese werknemers, waarbij allerlei problemen ontstaan rond huisvesting en illegaliteit. Ook nemen de arbeidskosten steeds toe. Om die reden gaat er nu al steeds meer productie naar Afrika, waar arbeid goedkoper is. De inzet van robots is naar mijn idee essentieel om de glastuinbouw op de lange termijn in Nederland te kunnen behouden." Weliswaar gaat er door robotisering voor een deel werkgelegenheid verloren, maar volgens Bontsema creëer je er ook nieuwe en een hoogwaardiger soort arbeidsplaatsen mee, zoals voor onderhouds- en servicemonteurs en operators. "Een ander voordeel van de inzet van robots is dat je het klimaat in kassen nog extremer zou kunnen maken, omdat mensen daar dan geen last meer van hebben. Dus meer CO₂, een hogere temperatuur en een hogere luchtvochtigheid. Nog een voordeel van oogstrobots is dat die hygiënischer werken dan mensen. En ze kunnen in theorie 's nachts doorwerken."

Rozenstekrobot

De enige oogstrobot die op dit moment al op de markt beschikbaar is, komt eveneens van Jentjens Machinetechniek. Dit bedrijf ontwikkelt daarnaast onder meer sorteer- en verpakkingssystemen voor de bakkerijwereld en de vleesverwerkende sector. Hun eerste tuinbouwrobot was een robot die potrozen kon stekken: de Rombomatic, die ze eind jaren 90 op verzoek van tuinders ontwierpen. Erik Wekking, sales manager bij Jentjens: "De Rombomatic beoordeelt takken op geschiktheid om te stekken, knipt stekjes eruit, doopt ze in bewortelingspoeder en plant ze volgens de opgegeven stekbladrichting in een potje met grond. De tuinder kan zelf de





Foto: Jentjens

Snijzenoogstrobot van Jentjens.



CROPS artist impression oogstrobot ongedefinieerd gewas.



CROPS artist impression paprikaogstrobot.

gewenste steellengte programmeren en instellen hoeveel stekjes er per pot moeten worden geplaatst, en hoe diep.”

Eentonig werk

Deze handelingen werden voor de introductie van de Rombomatic bijna altijd door Oost-Europese gastarbeiders gedaan, vertelt Wekking. “Het is eentonig werk onder hoge temperaturen. Het was voor tuinders lastig om mensen te vinden die dit wilden doen. En aan de uitzendkrachten die het uiteindelijk deden, moest dan 's ochtends in tien minuten worden uitgelegd hoe ze moesten stekken en waar ze op moesten letten, terwijl ze de vorige dag bij wijze van spreken nog straten aan het leggen waren. Er werden in het werk dus nogal eens foutjes gemaakt: dat takjes met beschadigingen of te weinig bladoppervlak toch als stek werden gebruikt bijvoorbeeld. De robot daarentegen steekt altijd precies volgens dezelfde criteria, waardoor de kwaliteit van het gewas veel constanter is geworden.”

Wekking denkt dat automatiseren onvermijdelijk is, nu of anders over een paar jaar. “Nu zijn er wel Polen die het werk willen doen, maar dat is toch ook tijdelijk. In hun land stijgt ondertussen ook de welvaart, dus wie weet hoe lang ze nog hierheen blijven komen.” Wekking legt uit dat omdat niet twee planten hetzelfde zijn, ze in de tuinbouw niets kunnen beginnen met de traditionele robottechnieken uit bijvoorbeeld de autoindustrie, waar onderdelen uit een serie exact gelijk zijn aan elkaar. Maar in combinatie met camera-technologie zijn er veel nieuwe dingen mogelijk. Hij legt uit: “De camera van de robot maakt een opname. Dat beeld moet worden geïnterpreteerd: het wordt vertaald in coördinaten waarop vervolgens rekenregels worden losgelaten. Dan moet de computer een beslissing nemen op basis van vooraf ingestelde criteria. Hij kan

niks anders dan ingestelde richtlijnen volgen.” Wekking zegt dat je bij het ontwerpen van zo'n robot dus eerst veel tijd kwijt bent met het definiëren hoe een ideale stek eruit moet zien. Waarop moet de robot hem straks goed- of afkeuren? “De robot moet flexibel genoeg zijn om al die verschillende, unieke plantjes op dezelfde manier te kunnen beoordelen. Er zijn een hoop instellingen nodig om een werkbare robot te leveren aan de tuinder.”

Basisprincipe

Toch is het basisprincipe volgens hem altijd hetzelfde: je hebt voor elke oogstrobot die je wilt gaan ontwerpen een camera nodig die met behulp van software de vrucht of bloem detecteert en beoordeelt op rijpheid, en een arm die een grijper of mes daarnaartoe beweegt. Wekking: “Bij het CROPS-project willen we de basis leggen



Rombomatic van Jentjens.

om kennis over die overeenkomsten te delen. Meerdere keren per jaar zijn er bijeenkomsten en daarnaast is er nog extra contact binnen subgroepjes die met dezelfde technologie-aspecten bezig zijn." Wekking gelooft niet dat de laaggeschoolde tuinbouwarbeider ooit volledig zal worden vervangen door robots. "Er zullen altijd mensen nodig blijven die dingen beoordelen, storingen oplossen en onderhoud plegen. Die moeten daarvoor wel specifiek worden getraind, maar veelal is voor de dagelijkse werkzaamheden geen werkelijke opleidingsachtergrond nodig. Bij de Rombomatic moeten de rozen takken die naar de robot worden aangevoerd daarnaast ook altijd nog door mensenhanden uit elkaar worden getrokken. Dat moet namelijk met enig beleid, anders beschadigen de doornen de takken. Het is nog niet haalbaar om dat ook te automatiseren."

Economische crisis

Toen Jentjens in 2002 de Rombomatic op de markt bracht, kwam vanuit LTO al snel de vraag of ze ook voor snijrozentelers wat konden betekenen. "We zijn toen een samenwerking met WUR opgestart, die mede werd gefinancierd door het Productschap Tuinbouw en door de Europese Unie", zegt Wekking. "In 2008 hadden we uiteindelijk de eerste echte oogstrobot, die snijrozen oogst met een rendement van 90 procent. Maar inmiddels was in de teeltsector het energieprobleem opgekomen en vervolgens de economische crisis. Het gevolg was dat de geïnteresseerde tuinders de investering niet meer aandurfd. Je moet er namelijk ook je hele kas anders voor inrichten, wat ook geld kost. Gevolg is dat we nog geen snijzenoogstrobots hebben verkocht, maar ik ben er zeker van dat er een moment komt dat die belangstelling weer komt. Automatisering biedt tuinders greep op hun kosten, doordat het een hoop onzekerheid en variabiliteit wegneemt."

Voorzichtige hand

Bij sorteer- en verpakkingshandelingen worden wel al veel langere tijd robots ingezet, ook in de agrisector. Maar bij robots die moeten kunnen omgaan met groente en fruit, speelt altijd het probleem dat er al snel beschadigingen of drukplekken ontstaan. Hiervoor vond men aan de Technische Universiteit Delft een oplossing: een voorzichtige robotgrijphand, die bovendien kan omgaan met het feit dat niet elk product exact dezelfde vorm heeft. Het spin-off bedrijf Lacquey (wat oud-Engels is voor lakei) dat de onderzoekers vorig jaar oprichtten, ontwikkelt nu specifiek robothanden voor de agrisector.

CROPS

De Europese Unie heeft 7,5 miljoen euro beschikbaar gesteld voor het ontwikkelen van robots in de agrarische sector. In tien verschillende landen wordt in dit project tot eind 2014 gewerkt aan de verschillende aspecten die hierbij een rol spelen. In München, het Europese centrum voor roboticaonderzoek, werken ze aan robotarmen, die al jaren worden ingezet in de auto-industrie en nu worden aangepast voor gebruik in de tuinbouw. In Spanje en België zijn ze bezig met beeldverwerking, Zweden kijkt naar intelligente software en bosbouwtoepassingen en een Frans bedrijf werkt aan digitale rijpheidsbeoordeling, terwijl Israël zich richt op intelligente leeralgoritmes en Nederland werkt aan de implementatie van een paprikaoogstrobot. In Slovenië en Italië ontwikkelen ze ondertussen robots die heel specifiek gewasbeschermingsmiddelen kunnen spuiten in boomgaarden, door de omtrek van de boom te volgen en dus niet te spuiten op de lege plekken tussen de bomen. Ook werken ze daar aan robots die nog lokaler spuiten, namelijk alleen op aangetaste plekken op het gewas, die ze dus kunnen herkennen.

Directeur Richard van der Linde: "Het bijzondere aan ons handje is dat je niet voor elke vinger een apart motortje hebt, wat gebruikelijk is in de robotica. Hij verdeelt de motorkracht evenredig over de vingers, zodat er nergens drukplekken ontstaan. Een greep ontstaat doordat de vingers afzonderlijk om de productvorm heen vouwen totdat ze allemaal contact maken. Daarna wordt de contactkracht opgevoerd tot een vooraf ingestelde greepkracht. In eerste instantie wisten we nog niet wat voor toepassingen dit zou kunnen opleveren, tot we in 2009 puur toevallig in contact kwamen met de agriwereld. Voor een witlofteler bleek dit precies te zijn wat hij zocht voor zijn witlofautomatiseringsproject: een handje dat de witlof voorzichtig kon oppakken. Vanaf toen zijn we ons op de groente- en fruitsector gaan richten."

Het bedrijf ging partnerships aan met roboticabedrijven die het handje integreren in verpakkingsrobots. Zo zijn ze nu in een gevorderd stadium met LC Machinery, dochter van LC Packaging, om samen verpakkingsmachines te gaan leveren voor onder andere 'paprikastoplichten'.

"Volgens plan worden dit jaar nog de eerste paprika's met ons handje verpakt", aldus Van der Linde, "de witlof volgt waarschijnlijk later. Het is zeker onze toekomstvisie om onze handjes ook te integreren in oogstrobots, maar voorlopig richten we ons eerst op de verpakkingswereld. Daar gaat het namelijk telkens om precies dezelfde handelingen: oppakken en ergens anders neerleggen of inpakken. Oogsthandelingen daarentegen vinden plaats in een onvoorspelbare biologische omgeving, dus dat is een volgende stap."

Nieuwe generatie

De geschiedenis leert volgens Van der Linde dat met dit soort ontwikkelingen uiteindelijk juist meer welvaart en meer werkgelegenheid wordt gecreëerd, ook al zijn mensen in eerste instantie bang voor het tegenovergestelde. "Je moet bovendien als land blijven vernieuwen om je economische positie te behouden. Nederland heeft weinig anders te bieden dan vernieuwende technieken: we hebben geen grondstoffen, geen mineralen, geen groot landoppervlak."

Van der Linde ziet de robot als een extra instrument voor de teler, net als bij een chirurg die ter ondersteuning een robot gebruikt. "Dat maakt immers de chirurg niet overbodig: hij blijft de vakman. Ik zie robots dan ook niet als bedreiging van de werkgelegenheid in de tuinbouw, maar juist als een opportunity voor de nieuwe generatie tuinders die hiermee leren werken." ●●●