

FOTO: HENS KROMHOUT

Een camera kan niet alles

In de hightech glastuinbouw is de camera niet meer weg te denken. Deze techniek heeft afgelopen jaren enorme sprongen gemaakt. Maar soms blijken telers te hoge verwachtingen te hebben. Er zijn namelijk ook dingen die een camera niet kan. Waar liggen de grenzen?

Joef Slegers
jslegers@hortipoint.nl

Maurice van der Hoorn – of beter gezegd: zijn camera – sorteert orchideeën op grootte in het stadium van oppotten. Dat lijkt een simpele klus bij de huidige stand van de techniek. Toch is het niet zo eenvoudig. „Al onze soorten phalaenopsis hebben een andere bladkleur”, vertelt de teler uit Ter Aar. „Bij de lichte soorten gaat het goed. Bij een donkere soort ziet de camera minder pixels. Daar zit vaker een kleintje tussen de grote. Dat moeten we dan met de hand rechtzetten.”

Hoge verwachtingen

Dat de techniek beperkingen heeft, en dat telers soms te hoge verwachtingen hebben, weet Rick van de Zedde, onderzoeker beeldverwerking bij Green-Vision. GreenVision is het expertisecentrum voor beeldverwerking van Wageningen UR. De klanten

zijn vaak machinebouwers, soms kwekers. „Telers weten over het algemeen weinig van de techniek”, merkt Van de Zedde. „Maar ze weten wel exact wat ze er mee willen op hun bedrijf. Het is voor ons de uitdaging om dit te vertalen.”

Waar liggen de grenzen? Computer en camera's worden elk jaar sneller en goedkoper. En capaciteit is te koop. „De uitdaging is de software. Het gaat erom de beelden, cameraposities en de belichting slim te combineren”, legt Van de Zedde uit. „Voor elke toepassing selecteren we de meest geschikte camera, zodat we de software zo eenvoudig en daarmee zo betrouwbaar mogelijk kunnen maken.” Het is voor een camera bijvoorbeeld moeilijk om het aantal bloemen in een plant te tellen. Als mens draai je de plant rond en probeer je te onthouden welke bloemen je al gezien hebt. Maar hoe doet een camera dat? Is de bloem op foto 6 dezelfde als op foto 3, maar dan van de achterkant gezien? Of zitten ze schuin achter elkaar?

Een mogelijke oplossing is schatten. Als er een X-oppervlakte rood te zien is, dan is het aantal bloemen ongeveer Y. Of als de camera tien foto's neemt, dan telt de foto met het grootste aantal bloemen. Maar als schatten niet nauwkeurig genoeg is, dan moet er

zwaar geschut worden ingezet. „Dit is 3D-object-reconstructie; een heel andere orde van beeldverwerking”, zegt Van de Zedde. „Daar zijn we op dit moment mee bezig.”

'Deze plant is iel'

Bloemen tellen is niet de enige moeilijkheid. De teler zegt dingen als 'deze plant is mooi' of 'deze is een beetje iel, die heeft te weinig body.' Dat zijn subjectieve woorden. Aan de onderzoekers de taak om die te vertalen naar een computerprogramma. De teler moet dus begrijpen hoe een camera naar een product kijkt, en de technicus moet begrijpen hoe de teler naar zijn product kijkt.

Voor die vertaling heeft GreenVision een werkmethode ontwikkeld. De teler beoordeelt zijn planten en verdeelt ze in kwaliteitsklassen. „Vervolgens nemen we foto's van die planten”, zegt Van de Zedde. „Op grond van die foto's moet de teler opnieuw de planten sorteren. Waar let hij op? Dat moet de computer kunnen imiteren.”

Een voorbeeld uit de praktijk. Een kweker wil zijn anthuriums op hoogte gesorteerd hebben. 'Simpel', denkt de technicus. 'Zwartwitcamera neerzetten en pixels tellen.' De teler meet echter de hoogte van de steel tot de aanhechting van het blad. Dit vereist een complexe berekening.

Zo heeft elke plant zijn eigen uitdaging. Rauwe kalanchoë's bijvoorbeeld zijn moeilijk te sorteren op kleur, omdat daar zo weinig kleur in zit. Seizoensinvloeden en de variatie binnen plantensoorten maken het voor de camera nog lastiger.

In anthuriums kunnen de bloemen tussen de bladeren verscholen zitten of over elkaar heen hangen. Dan lukt het niet om exacte aantallen tellen, maar moet er een schatting gemaakt worden aan de hand van de dingen die wel te zien zijn. Hierdoor wordt de onzekerheid van de meting groter.

Alle gegevens combineren

Bij complexe producten is honderd procent foutloos meten niet mogelijk, zegt Hans Izeboud, directeur van Aris in Eindhoven. Dit bedrijf heeft vijf jaar er-

varing met phalaenopsis; voor de beeldverwerking een complexe plant. „Wij combineren zo veel mogelijk informatie om tot een juiste meting te komen. Dat is ook informatie uit verschillende groeistadia. Wanneer bijvoorbeeld een phalaenopsis nog alleen knoppen heeft, zijn deze gemakkelijk te tellen. Het aantal bloemen is pas op een later stadium te tellen. In dit rijpere stadium bedekken bloemen de knoppen, waardoor deze minder goed te zien zijn. Door informatie van verschillende stadia te combineren is het mogelijk om een nauwkeurige uitspraak te doen over het aantal knoppen en bloemen.”

Niet meer zonder

„Camerasortering is niet meer weg te denken in de tuinbouw, maar heeft in een aantal situaties beperkingen”, zegt Aris-directeur Izeboud. „Daar moeten we zo duidelijk mogelijk over zijn.” Inmiddels heeft zijn bedrijf de camera-instellingen bij Van der Hoorn aangepast. De problemen zouden nu tot het verleden moeten behoren. Van der Hoorn is er tevreden over. „Voorheen stonden we met vier of vijf man te sorteren. Iedereen had zijn eigen inzicht, dus het was toch nog een stuk ongelijker dan tegenwoordig. Ik zou niet meer zonder camera kunnen.” <

Camera's



Fotocel

De meest eenvoudige 'camera'. Staat er een plant of niet?



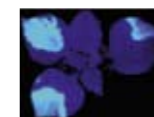
Zwart-witcamera

Deze meet grijswaarden, oppervlakte, hoogte, breedte en bepaalde vormafwijkingen.



Rood-groen-blauwcamera

Samen met de zwart-witcamera het meest gebruikt in de glastuinbouw. Deze kan bloemen van bladeren scheiden en een kleurcodering aan een product hangen.



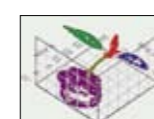
Multispectraal

Deze camera meet behalve kleuren ook UV en infrarood. Hiermee kunnen inhoudelijke kenmerken als assimilatiecapaciteit of rijpheid worden gemeten.



Röntgen

Röntgenstraling meet de dichtheid van materialen. Het is dus een goede manier om de dikte van stengels of bladeren te meten of van elkaar te onderscheiden. De eerste bloemenverwerkingslijnen met röntgenmeting zijn in ontwikkeling.



Stereobeeld

Kan afstanden inschatten, waardoor een driedimensionaal beeld ontstaat. Voor één camera lijkt een bloem die dichtbij staat groter dan die verder weg staat. Een stereocamera doorziet dit. Deze techniek is nodig om complexe handelingen van bijvoorbeeld een oogstrobot mogelijk te maken.

Ervaring



Ad van Marrewijk, phalaenopsisteler:

'Zelfs de meest perfecte camera zal fouten maken'

Concorde Orchids in Honse- lersdijk was twee jaar geleden de eerste phalaenopsiskwekerij met camerasortering van WPS. Daardoor heeft het bedrijf de meeste kinderziektes wel meegemaakt. „Het duurde een jaar voordat de camera aan de wensen voldeed”, vertelt kweker Ad van Marrewijk. Op dit moment wordt de hoogte goed gemeten. Bij het aantal bloemen

en knoppen zit de camera er in 20% van de gevallen naast. Dat moet op de inpakafdeling gecorrigeerd worden. Kleuren kan de camera niet onderscheiden. Deze worden handmatig ingegeven. Overigens kan de camera wel nauwkeuriger werken, maar dan moet de snelheid omlaag. Dat zit 'm in het aantal berekeningen dat de computer moet maken. „De nauwkeurigheid

gaat naar 95% als we de snelheid halveren. Maar dat willen we niet.” Deze week heeft de fabrikant de nieuwste software geïnstalleerd. Dat zou een stuk meer nauwkeurigheid moeten geven. Van Marrewijk is tevreden over de inzet en de begeleiding van zijn leverancier. Desondanks vindt hij de ontwikkeling te traag gaan. „We werken er nu twee jaar mee en

we willen toch een keer naar die 100% nauwkeurigheid. Maar we moeten ook realistisch zijn. Er zijn verschillende gewassen en die hebben allemaal hun eigen techniek nodig.” Bovendien betwijfelt de kweker of een foutloze nauwkeurigheid mogelijk is. „Als alles perfect is geïnstalleerd, zal het systeem nog altijd 3% fouten maken, verwacht ik.”

Samenvatting

Bij de aanschaf van een camerasorteerder draagt de tuinder zijn kennersblik over aan de computer. Aan automatiseerders de taak om de soms subjectieve oordelen om te zetten in een computerprogramma. Er is al heel veel mogelijk, maar er zijn ook beperkingen.