

# Aris

**Visiontechnologie maakt het mogelijk om complexere (tuinbouw)taken te automatiseren. Deze technologie werkt op een vergelijkbare manier als het menselijk brein: op basis van feature detection.**

Visiontechnologie is gericht op het herkennen van patronen met behulp van camera's. De verkregen beelden worden geanalyseerd en vervolgens vindt er een handeling plaats. In het dagelijks leven zijn er vele situaties te bedenken waarbij Visiontechnologie de rol van de mens overneemt. Een flessenautomaat met Visiontechnologie analyseert razendsnel de grootte, het type en eventuele gebreken van de door de gebruiker ingevoerde fles. De fles wordt vervolgens doorgevoerd en in het juiste krat geplaatst. Bij een benzinepomp worden alle kentekens van tankende auto's geregistreerd en gekoppeld aan het kassasysteem. Ook in de tuinbouw zijn er inmiddels bedrijven waarbij Visiontechnologie wordt ingezet.

## THEORIEËN

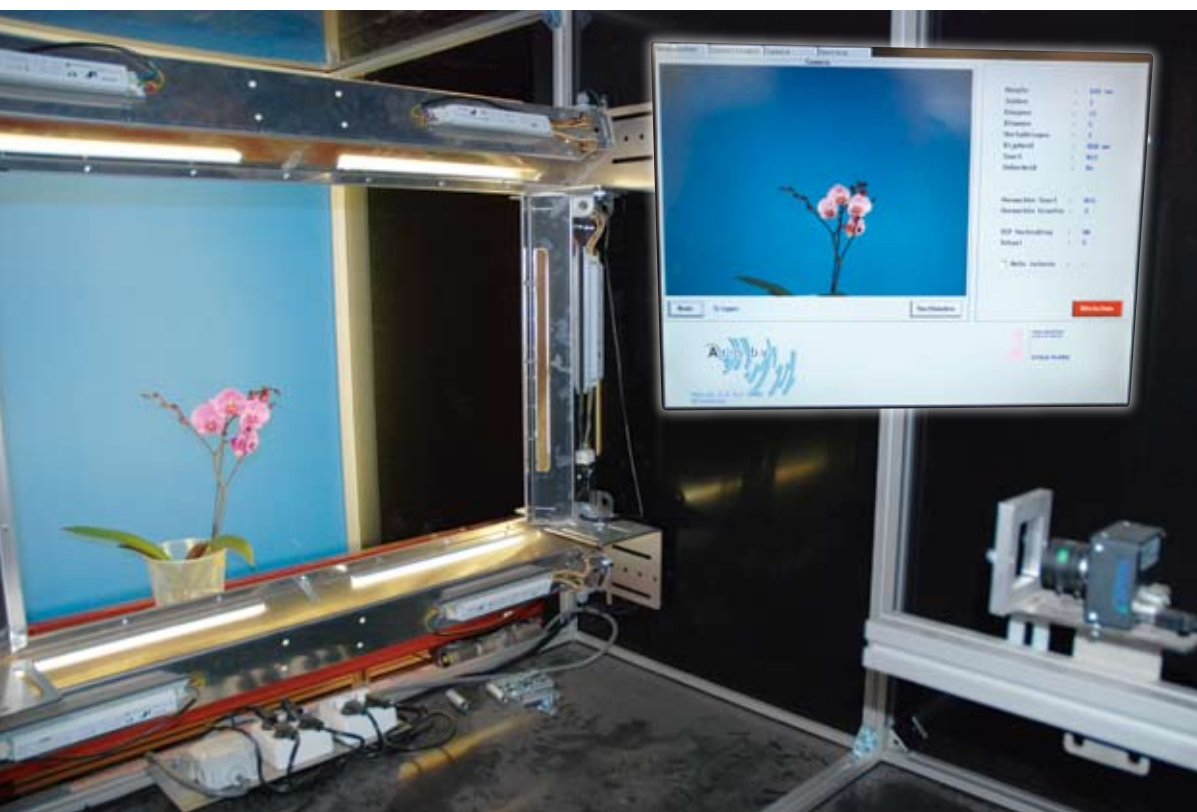
Oscar van Hoof van Aris BV uit Eindhoven legt uit dat Visiontechnologie in de tuinbouw een fundamenteel andere aanpak vereist dan in veel andere

situaties: 'Zo'n flessenautomaat in de supermarkt is een enorm geconditioneerde omgeving. De fles gaat er maar op één manier in en wordt altijd onder hetzelfde licht en dezelfde oriëntatie bekeken. Bovendien is een fles een vrij statisch voorwerp. Bij een systeem waarbij planten op een lopende band op grootte geselecteerd worden, heb je niet zo'n geconditioneerde omgeving. Het licht verandert voortdurend, de planten komen op alle mogelijke manieren en oriëntaties langs de camera en elke plant is weer anders. Dat vereist dat je op een andere manier te werk gaat.'

Wetenschappers vragen zich al eeuwen af hoe menselijke objectherkenning plaatsvindt. Twee opvattingen spelen daarbij een rol. Volgens de *template matching* theorie hebben we van objecten een sjabloon in ons brein waar we het object dat we waarnemen mee vergelijken. Dat klinkt aannemelijk, maar als je bedenkt dat er onnoemelijk veel voorwerpen zijn en dat een voorwerp vanuit een andere hoek er heel anders uitziet, zou dat betekenen dat we een vrijwel oneindig aantal templates in ons hoofd hebben zitten. Een alternatief op deze theorie is de *feature detection* theorie. Volgens deze opvatting vergelijken we het waargenomen object niet met een template, maar ontleden we het object in karakteristieke onderdelen en herkennen dan pas het gehele object. Voor deze theorie pleit het gegeven dat we een nieuw model auto dat we voor het eerst zien wel degelijk als auto herkennen. De aanwezigheid van wielen, een voorruit en koplampen zegt ons namelijk dat het object een auto is.

## WAARSCHIJNLIJKHEID

De werkwijze van Aris vloeit voort uit de *feature detection* theorie. Oscar: 'We hebben bijvoorbeeld een systeem ontwikkeld waarbij volautomatisch



wordt gestekt. De planten komen daarbij eerst op een lopende band voorbij, draaien vervolgens 360 graden en worden dan op exact de juiste posities afgeknipt, waarna de stekjes worden opgepot. Stel dat in één pot meerdere stengels staan met zijtakjes en blaadjes (zie plaatje). Een statisch systeem dat alleen het gehele beeld analyseert, zou blaadje A bij stengel B kunnen indelen, terwijl dat zeker niet het geval is. Wat wij doen, is een systeem ontwikkelen dat naar de afzonderlijke onderdelen van het geheel kijkt. Er wordt dus heel veel verschillende data bij elkaar gebracht. Elke vorm in het beeld wordt losgekoppeld van het geheel. Die losse onderdelen van het beeld worden vervolgens vergeleken met andere onderdelen van het beeld. In het systeem zit enorm veel ‘kennis’ van het te herkennen object. Zo berekent het systeem uiteindelijk dat blaadje A zeer waarschijnlijk bij stengel A hoort. De kans dat een blaadje met een dergelijke afmeting en vorm eerder bij stengel A op een bepaalde hoogte ontspringt, is namelijk groter is dan bij stengel B. Daarbij spelen vele factoren een rol: de curve van het blad, het aantal blaadjes aan stengel A en stengel B, de lengte en kleur van het blad en nog veel meer. Zo’n benaderingswijze maakt dingen mogelijk die eerst onmogelijk waren. We noemen deze benaderingswijze ook wel visuele intelligentie.’

### VEEG

Het werken met organisch materiaal heeft nog meer consequenties. In vrijwel alle gevallen vindt beeldherkenning plaats door het te herkennen object 360 graden te draaien waarbij een groot aantal beelden wordt gemaakt. Het draaien van de planten resulteert in het bewegen van zijtakjes, blaadjes en de steel. In een conventionele scanopstelling wordt een 3D-beeld gecreëerd door pixels met bepaalde

eigenschappen die niet corresponderen met eigenschappen van de plant uit het uiteindelijke beeld te eroderen. Doordat takje A op de verschillende beelden zich op een verschillende plaats bevindt, is het uiteindelijke 3D-beeld niet conform de werkelijkheid. Op elke plaats waar takje A heeft gezeten, bevindt zich een veeg in het beeld. Oscar: ‘Het is net alsof je een foto maakt met een lange sluitertijd van een bewegend voorwerp. Je houdt een wazig, onbruikbaar beeld over. Door weer uit te gaan van de afzonderlijke delen van de plant en rekening te houden met de eigenschappen van die onderdelen, krijgen wij wel een goed beeld. De computer berekent de waarschijnlijkheid dat takje A nog steeds takje A is, maar door een bepaalde bekende beweging tijdelijk op een andere plaats zichtbaar is. Als je daar wat mee experimenteert kom je uiteindelijk tot een goed, correct beeld. Tijdens het herkenningproces worden er geen beslissingen genomen. Alle data wordt in een model gestopt en pas daaruit rolt een beslissing.’

### WANNEER RENDABEL

Visionsystemen zijn voor veel tuinders interessant. Een Vision systeem vervangt een aanzienlijke hoeveelheid arbeid en bovendien wordt de taak door het systeem veel sneller en nauwkeuriger uitgevoerd dan bij menselijke arbeid. Wanneer een Visionsysteem precies rendabel wordt, is volgens Hans Izeboud, directeur van Aris, moeilijk te zeggen: ‘wel kun je stellen dat Vision sneller rendabel wordt bij een jaarrond, eenzijdige productie en waarbij werkzaamheden een hoge nauwkeurigheid vereisen. De prijzen van de investeringen lopen enorm uiteen. Een eenvoudige module heb je vanaf 10.000 euro, maar een veel ingewikkelder systeem kan ook best een ton kosten.’

Meer weten? Kijk op [www.arisbv.nl](http://www.arisbv.nl)



Oscar van Hoof

