

# Snijrozen Oogstrobot

## Inleiding

Hoge loonkosten en tekorten aan arbeidskrachten zijn in de snijrozenteelt aanleiding om te onderzoeken of het geautomatiseerd oogsten van snijrozen technisch en economisch haalbaar is. Met de ontwikkeling van mobiele rozenteelt is het reeds mogelijk de rozen op goten naar een vaste locatie in de kas te transporteren. Een volgende logische stap is het ontwikkelen van een oogstrobot die op een vaste locatie in de kas rozen op voortbewegende goten volautomatisch kan oogsten. In 2003 is hiervoor een project gestart, gefinancierd door Productschap Tuinbouw, Jentjens Machinetechniek, Ceres, Wageningen UR - AFSG en Van Doren Engineers.

## Opstelling oogstrobot

In de oogstrobot wordt gebruik gemaakt van drie fysiek vrijrijbare robots, in figuur 1a van links naar rechts getoond:



Figuur 1a. Opstelling oogstrobot (vooraanzicht).

Figuur 1b. Zijaanzicht.

- 1 Pakrobot, voor het vastpakken en weghangen van een roos
- 2 Kniprobot, voor het volgen en knippen van de steel
- 3 Rijpheidsrobot, voor het meten & localiseren van rijpe rozen

De rijpheidsrobot en de kniprobot zijn uitgerust met camera's en belichting om met behulp van 2D en 3D vision systemen het oogsten mogelijk te maken.

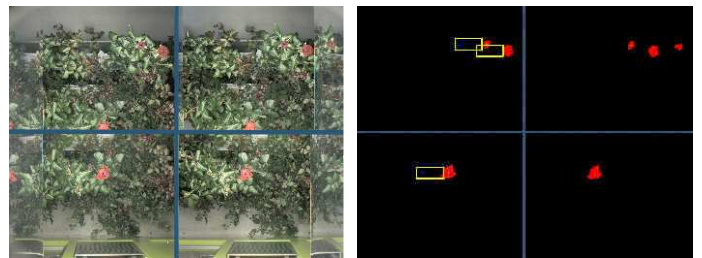


Figuur 2. Omgevingslicht in de kas (natriumverlichting, daglicht).

De vision systemen en robots communiceren via een main controller, die tevens een goottransportsysteem aanstuurt.

## Vision systeem: Rijpheidsdetectie

Bij de aanvoer van een rozengoot middels een transportsysteem wordt met de rijpheidsrobot opnamen gemaakt van de rozen (zie figuur 1b en 3). Het 3D vision systeem meet zowel de rijpheid als de exacte 3D posities van de rozen. De 3D roos-posities worden doorgegeven aan de main controller, die de pakrobot elke rijpe roos afzonderlijk laat vastpakken.



Figuur 3. Rijpheidsmeting: originele beelden (links) en beelden na filtering (rechts).

Het vision systeem is robuust voor verschillende bronnen van omgevingslicht in de kas zoals zon- of natriumlicht (figuur 2).

## Vision systeem: Steelvolgen & knippuntbepaling

Na het vastpakken van een rijpe roos met de pakrobot, is een tweede vision systeem verantwoordelijk voor het volgen en knippen van de steel met de kniprobot (zie figuur 4). De kniprobot bestaat uit een lans met een knipper en geïntegreerde optica, waarmee de steel kan worden gevolgd door het filteren van steel informatie uit de opnamen die tijdens beweging worden gemaakt. Na het bepalen van het exacte 3D knippunt wordt de roos met de knipper geogst. Vervolgens wordt de pakrobot aangestuurd voor het weghangen van de roos.



Figuur 4. Kniprobot, vlak voor het knippen v.e. roos.

## Resultaat

De oogstrobot is gebouwd inclusief vision systemen en is in de praktijk in de kas getest. Het resultaat is dermate veelbelovend, dat inmiddels wordt gewerkt aan een opschaling naar productieverisie.