

Automatische aardappelsorteer

In samenwerking met het ATO ontwikkelde Pro-Pak International BV een automatisch sorteerder voor gewassen aardappelen. Een inpakbedrijf kan hiermee een partij aardappelen in diverse uniforme assortimenten sorteren waar meer geld voor gevraagd kan worden. Zo kan er meer geld gehaald worden uit een partij aardappelen. Voorlopig is het alleen interessant voor inpakbedrijven. Maar misschien dat in de toekomst het op een groot akkerbouwbedrijf ook normaal wordt, zoals in de veehouderij de melkrobot na een tijd is doorgebroken. Het prototype van het automatisch sorteer- en leessysteem voor aardappelen (Hiquip) is inmiddels klaar.

Tekst: Ir. J.C. Noordam, ir. A. Pauli, ir. W.J. Medema

Fotografie: ATO BV Wageningen, Patrick Medema

Halogeenlampen geven genoeg licht voor de camera (niet te zien) die een uiterst snelle sluitertijd heeft om ca. 40 knollen/sec per module vast te leggen. Via twee spiegels ontstaat een 360° beeld van de aardappel en is de aardappel voor 100% te inspecteren.

■ Inpakken in diverse uniforme kwaliteitsklassen

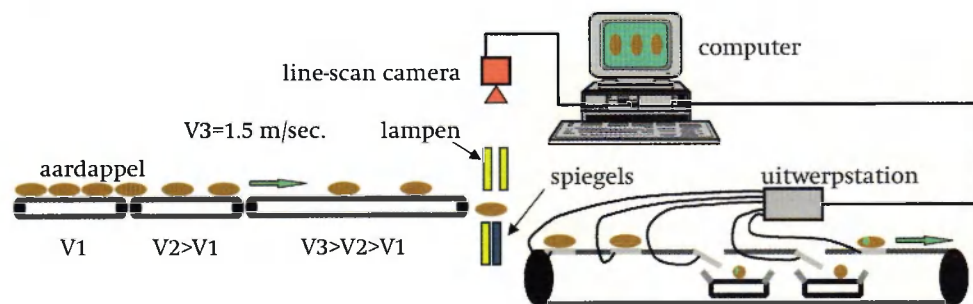
Bij aardappel-inpakbedrijven worden de aardappelen handmatig gesorteerd. De consument aardappelen worden verpakt in plastic zakken en verkocht in de winkel. Personeel langs een transportband verwijderd de aard-

appelen met afwijkingen als vlekken, misvormingen, barstjes, schurft of groen. Dit werk is arbeidsintensief, kostbaar en de betrouwbaarheid is matig doordat de aardappelen met een hoge snelheid passeren en niet van alle kanten te zien zijn. Echter het grootwinkelbedrijf stelt steeds hogere eisen aan de betrouwbaar-

heid. Ook is er markt om een onderscheid te maken in kwaliteitsklassen. Zo moet bijv. een klein zakje aardappelen voor de magnetron een uniforme volume hebben zodat ze alle tegelijk gaar zijn. De frietindustrie betaalt waarschijnlijk iets meer voor een uniforme partij op lengte. Dit vraagt om een geautomatiseerde aanpak omdat handmatig sorteren van een partij aardappelen in diverse kwaliteits- en grootteklassen uit kosten oogpunt onmogelijk is.

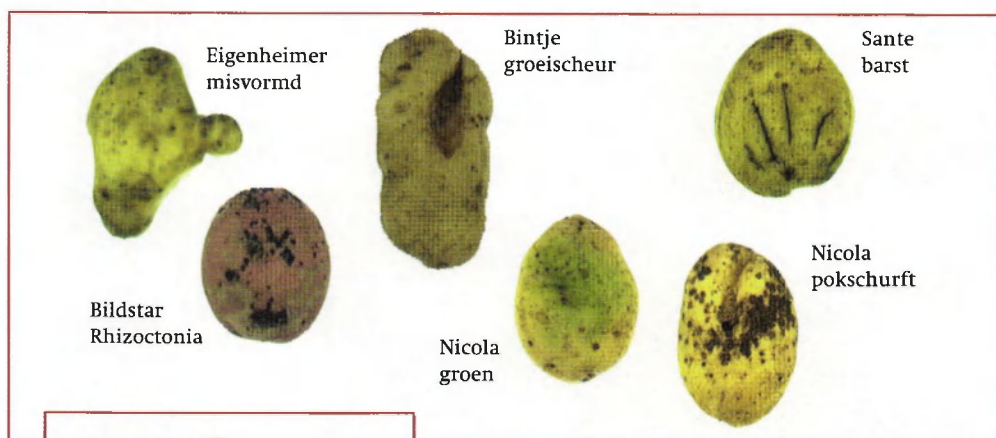
■ Werking

Uitgangspunt is een partij gewassen aardappelen. Een stukje grond herkent het systeem namelijk als een afwijking waardoor de aardappel mogelijk uitgeselecteerd wordt. De gewassen aardappelen worden aangevoerd met een transportband (zie *nevenstaande figuur*) en moeten in één rij met een bepaalde tussenruimte het oog van de camera passeren. Om



Schematisch overzicht van de automatische aardappelsorteerder, het Hiquip-systeem. Hiquip staat voor: High Speed Quality Inspection of Potatoes.

Order: optimaliseren van de opbrengst



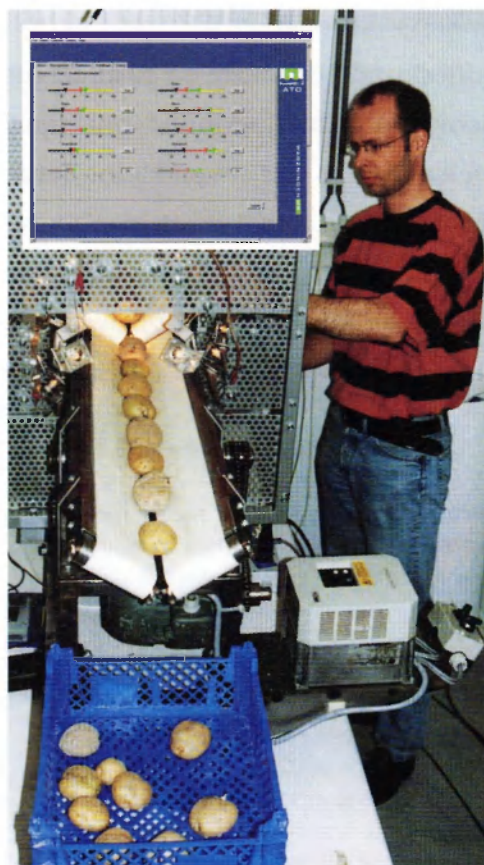
Een aantal mogelijke afwijkingen bij verschillende aardappellrassen. Inzet: Een voorbeeld waarom een 360° beeld nodig is.

dit te bereiken, worden ze verdeeld over diverse transportbanden waarbij de snelheid wordt opgevoerd. De aardappelen gaan daarna met hoge snelheid (ca. 40 knollen/sec per module) één voor één onder de camera door. Er worden tegelijk drie opnamen gemaakt: een bovenopname en twee via twee spiegels eronder waardoor een 360° opname ontstaat. De camera (op 1 m hoog) is verbonden met een snelle computer die het beeld verwerkt en een beslissing neemt over de klasse waarin de aardappel valt. Hierna komt de aardappel op diverse productdragers/lepel te liggen. Bij het passeren van het uitwerpstation worden met behulp van magnetisme deze productdragers/lepel gekanteld en komt de aardappel via verschillende afvoerbanden bij de juiste partij terecht.

■ Zelflerend systeem

Het automatisch aardappelen sorteren via beeldverwerking is niet nieuw. Echter de bestaande systemen kunnen vaak alleen groen en donkere vlekken detecteren of alleen goed/fout. Wel zijn er enkele laboratoriumopstellingen die diverse gebreken detecteren, maar deze hebben een te lage capaciteit. Het Hiquip-systeem lijkt wel te voldoen aan de eisen van de aardappelindustrie (elke gewenste sortering met hoge kwaliteit en hoge capaciteit). Innovatief is ook de toepassing van een

zelflerend systeem. Voordat een partij wordt gesorteerd, kunnen bijvoorbeeld honderd met de hand geselecteerde aardappelen door de machine worden gevoerd. De camera registreert de beelden en de computer berekent hiervan de kenmerken en legt deze vast. Daarna kan de hele partij gesorteerd worden



Onderzoeker Jacco Noordam van ATO bij het testen van de camera-opstelling. Via de computer zijn diverse kwaliteitsinstellingen mogelijk.

waarbij iedere aardappel wordt vergeleken met de beeldkenmerken van de eerste steekproef van honderd. De aardappelen waarvan het beeld overeenkomt vallen in de bijbehorende kwaliteitsklasse.

■ Prototype

ATO ontwikkelde de camera-opstelling en de software voor de beeldverwerking. Dit systeem is klaar en kan ca. 40 knollen/sec per module sorteren, waarbij een module bestaat uit een camera die twee transportbanden tegelijk inspecteert. Afhankelijk van de maat is dit ca. 8-10 ton/uur per module. Pro-Pak heeft het mechanische gedeelte met aanvoerbanden en uitwerpstation ontwikkeld en test momenteel het 'high speed' prototype. Het systeem kan opgebouwd worden uit meer parallelle modules, waardoor aan de vereiste capaciteit voldaan wordt. In eerste instantie is het systeem alleen geschikt voor het sorteren van (gewassen) aardappelen, misschien dat het in de toekomst ook voor andere producten (wortelen, uien, fruit) toepasbaar is. De prijs van het systeem is nog niet bekend, deze zal sterk afhankelijk zijn van de gewenste capaciteit (aantal parallelle modules). In eerste instantie lijkt het systeem alleen interessant voor de inpakbedrijven. Misschien dat in de toekomst boerencoöperaties de hele keten (opslaan, wasen, sorteren, inpakken) zelf gaan uitvoeren en dan kan het ook voor hen interessant zijn. ■

Pro-Pak International BV in Geldermalsen (telefoon (0345) 58 53 00) fabriceert en installeert machines voor het verwerken van aardappelen, uien en soortgelijke producten. Het productieprogramma van Pro-Pak omvat naast elektronische weeg- en verpakkingsmachines tevens complete installaties voor het marktgereedmaken van dergelijke producten.

Jacco Noordam en André Pauli zijn onderzoekers bij het ATO BV (Instituut voor AgroTechnologisch Onderzoek - Wageningen UR) in Wageningen, telefoon (0317) 47 51 39.

Voordelen automatisch sorteren

- Uniforme sortering van hoge kwaliteit
- Elke gewenste sortering is mogelijk
- Objectief, snel en betrouwbaar
- Besparing arbeidskosten
- 24-uur per dag