

Economische aspecten mechanisatie slateelt

ing. C.G.M. Geven, PAV Lelystad

Dalende opbrengstprijzen en stijgende productiekosten zetten de teelt van krop- en ijssla onder druk. De arbeidskosten vormen een hoge kostenpost die met name door terugdringing van de arbeidsbehoefte verlaagd kan worden. Investeren in plant- en/of oogstmechanisatie is rendabel als het een evenredige arbeidskostenbesparing oplevert. Het blijkt dat ruim 90% van de bedrijven in Nederland met slateelt een te geringe teeltoppervlakte heeft voor rendabel investeren in specifieke oogstmechanisatie. Verlaging van de productiekosten van de sla door investeringen in mechanisatie, zal bij het merendeel van de bedrijven gepaard moeten gaan met schaalvergroting.

Inleiding

Afgelopen jaren heeft het PAV in Lelystad onderzoek verricht naar de bedrijfseconomische aspecten van mechanisatie in een aantal vollegrondsgroenteteelten. Dit betrof onder andere de bedrijfskundige aspecten van mens- en milieuvriendelijke witloftreksystemen, werkmethoden bij het schonen van sluitkool en het gebruik van oogstbanden in de ijssla- en bloemkoolteelt. In dit artikel wordt ingegaan op de bedrijfseconomische aspecten van ontwikkelingen in mechanisatie in de plant- en oogstfase van de krop- en ijsslateelt. Het dunder worden van de inzet van arbeid, het moeilijker kunnen beschikken over (goedkope) arbeid en de vaak ongunstige werkhouding zijn ontwikkelingen die de druk naar verdere mechanisatie doen toenemen. De trend van gemiddeld dalende opbrengstprijzen maakt het noodzakelijk om te streven naar verlaging van de productiekosten. De vraag dient zich aan of dit gerealiseerd

kan worden met de huidige mechanisatie-ontwikkelingen en daarmee een gepaard gaande schaalvergroting. Informatie over bedrijfskundige kengetallen van huidige mechanisatie-ontwikkelingen is hiervoor noodzakelijk.

Werkwijze

Op een tiental praktijkbedrijven zijn gegevens geïnventariseerd omtrent bedrijfskundige kengetallen van de slateelt en de daarbij gehanteerde werkmethoden. Op basis van deze gegevens, aangevuld met normgegevens, is een inschatting gemaakt van de totale productiekosten per eenheid product. In de berekeningen is ingegaan op de gevoeligheid van de arbeidsbehoefte en arbeidskosten op de productiekosten. Op systematische wijze is vervolgens een inventarisatie gemaakt van de huidige mechanisatie-ontwikkelingen en zijn berekeningen uitgevoerd ten aanzien van de minimale teeltoppervlakte bij rendabele investeringen in plant- en oogstwerktuigen.

Berekening productiekosten

De productiekosten bestaan uit de toegerekende teeltkosten zoals kosten voor uitgangsmateriaal, meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen, en de niet toegerekende kosten zoals kosten van grond, gebouwen, arbeid en machines. De hoogte van de niet toegerekende kosten per stuk geoogst product hangt af van de individuele

bedrijfssituatie.

De begrote toegerekende kosten van de slateelt zijn gebaseerd op een teeltwijze voor een continu seizoen met afzet via de veiling; de niet toegerekende kosten zijn gebaseerd op een gespecialiseerd vollegrondsgroente-bedrijfstype van 8 ha, waarvan 4 ha sla. De uitgangspunten omtrent gemiddelde teeltresultaten, afzetkosten, gangbare werktuiginventaris en kosten van werktuigen zijn gebaseerd op gegevens van gespecialiseerde slabadrijven, aangevuld met normgegevens (KWIN 1995).

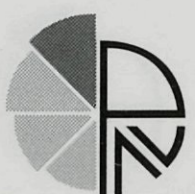
Gevoeligheidsanalyse

De grootste kostenposten zijn volgens tabel 1 die voor de teelt- en oogstarbeid. Het teeltresultaat in de vorm van het oogstpercentage, de benodigde arbeidsuren en de kosten per arbeidsuur zijn vanuit de teelttechniek en bedrijfsvoering min of meer direct te beïnvloeden. In een gevoeligheidsanalyse is de invloed van de variatie van deze kengetallen op de totale productiekosten nagegaan.

Uit tabel 2 komt naar voren dat het oogstpercentage grote invloed heeft op de kosten per stuk. Ook nemen de productiekosten sterk toe als de arbeidsbehoefte per ha of de arbeidskosten per uur toenemen. Een mogelijkheid voor verlaging van de arbeidskosten is vermindering van de arbeidsbehoefte door (verdere) mechanisatie in de plant- en oogstfase. Daarbij is inzicht

	kropsla	%	ijssla	%
<i>toegerekende kosten (f)</i>				
teeltkosten	42.800	53%	29.800	42%
<i>niet toegerekende kosten (f)</i>				
grond, gebouwen, werktuigen	9.300	12%	9.300	13%
arbeid teelt	11.000	14%	8.300	12%
arbeid oogst	17.600	22%	23.000	33%
kosten totaal	80.700	ha	70.400	ha
kosten per geoogst stuk	0,37	krop	0,57	bol

Tabel 1. Begroting productiekosten per hectare continu-teelt voor een 8 ha-bedrijf.



kengetal	productiekostenverschil (cent per stuk)	
	kropsla	ijssla
oogstpercentage	3,4	4,7
arbeidsprestatie planten	0,3	0,3
arbeidsprestatie oogsten	1,3	3,1
arbeidskosten per uur (planten)	0,4	0,3
arbeidskosten per uur (oogsten)	1,6	3,7

Tabel 2. Verschil in totale productiekosten (centen per krop) bij 20% verandering in waarde van het betreffende kengetal.

nodig in de huidige mechanisatie-ontwikkelingen ten aanzien van arbeidsbesparing en minimale teeltoppervlakte voor een rendabele inzet.

Plantmachines

Het planten van sla kan plaatsvinden volgens verschillende werkmethode van volledig handmatig tot volautomatisch. Bij het handmatig planten kan een handgetrokken plantrol of markeerder gebruikt worden voor het markeren en maken van plantgaten. Inclusief het verdelen van de kistjes met plantmateriaal wordt een begrotingsnorm gehanteerd van 1,5 uur per 1000 planten. Bij een plantdichtheid van 100.000 planten per ha is de arbeidsbehoefte voor één persoon circa 150 uur per hectare.

In de categorie halfautomatische plantmachines komt een grote diversiteit aan plantmachines voor die verschillen in technische uitvoering, werkkwaliteit, capaciteit en prijs. De halfautomatische plantmachines zijn overwegend aanbouwwerktuigen waarop de planters plaats nemen. Onderscheid kan gemaakt worden in plantelementen bestaande uit valpijpen met carrousel-inbreng, geschikt voor perspot-, kluit- en losse planten en een plantcapaciteit van de machine van gemiddeld tussen 2000 en 3000 planten per mensuur. Daarnaast is er de groep van halfautomatische plantmachines waarvan de plant-elementen bestaan uit plantbanden, alleen geschikt voor perspotplanten. Hiermee is een capaciteit te behalen van circa 10.000 planten per machine-uur voor de eenvoudige uitvoering met een werkploeg van drie personen; met de geavanceerde (pneumatisch/hydraulisch werkende) uitvoeringen en een werkploeg van drie mensen kan een capaciteit worden gehaald van circa

12.000 planten per uur. De investeringen in halfautomatische plantmachines komen neer op circa f 15.000,- waarbij de meest geavanceerde en snelle plantmachines een investering vergen van circa f 50.000,-.

Het principe van een volautomatisch plantmachine is gebaseerd op het gebruik van tray-planten. Uit teeltkundig oogpunt bestaat het plantmateriaal van sla echter uit 3, 4 of 5 cm perspotjes en zelden uit tray-planten. Ook de investering van circa f 120.000,- zal belemmerend zijn bij aanschaf door een individuele teler. De arbeidsprestatie van volautomatisch planten wordt sterk verhoogd door het achterwege blijven van handmatige invoer en de kleinere werkploeggrootte (twee personen). Volgens informatie van fabrikanten is de capaciteit circa 12.000 tot 15.000 planten per uur met twee personen, inclusief chauffeur.

Oogstmachines

Gangbare oogstmethoden in de slateelt zijn te onderscheiden in volledig handmatige werkmethode, losse oogstbanden op oogstwagens, oogstwagens omgebouwd tot pakstations en zelfsnijdende oogstmachines. Mechanisatie-ontwikkelingen bij de oogst zijn in principe gericht op verlichting/verbetering van de arbeidsomstandigheden, vermindering van de benodigde arbeid, verlenging van de werkbare tijd per periode en deelmarktvoorziening in sortering- en verpakkingsmogelijkheden. In de praktijk blijken er ook nadelen voor te komen uit gemechaniseerde oogstmethoden. Hier kan gedacht worden aan de minimaal benodigde werkploeggrootte, de afstemmingsverliezen binnen het totale oogstproces, het dwangmatig werktempo en de statische werkhouding. Bovendien blijkt de vermindering van de arbeids-

behoefte per hectare in veel gevallen gering te zijn. Ook een selectieve, pleksgewijze oogst en de oogst op kleine percelen wordt problematisch. Volledig handmatige oogst is een veel voorkomende werkmethode, ook gezien het grote percentage bedrijven met een sla-oppervlakte van < 10 hectare (circa 94% van de bedrijven met ongeveer 60% van het totale areaal). Qua arbeidsbehoefte wordt onder gemiddelde omstandigheden (vaardigheid oogsters, opbrengst en veldkwaliteit) gerekend met een arbeidsprestatie van 370 kroppen kropsla en 160 bollen ijssla per mensuur.

Oogsten met een losse, hydraulisch aangedreven en op een meerrijdende oogstwagen geplaatste oogstband betekent een flinke verlichting van de arbeidsomstandigheden, vermindering van de arbeidsbehoefte met circa 15% en een geringe investering van ongeveer f 12.000,-.

Het principe van een oogstband, bevestigd aan een overdekt platvorm, gebouwd op een zelfrijdend onderstel waarbij eventueel een transportwagen (op de rups) wordt meegenomen, komt in vele vormen voor. Hierbij kan zowel een enkele als een dubbele oogstband gebruikt worden. Bij een enkele oogstband worden de kroppen gewogen, eventueel ingehoesd en in fust verpakt op het platform. Bij een dubbele oogstband worden de kroppen direct door de snijders in het fust weggelegd. Een arbeidsbesparing van 15 - 20% is mogelijk bij een investeringsprijs, uiteenlopend van f 100.000,- voor een uitvoering op luchtbanden tot f 160.000,- voor een uitvoering op een rups.

Bij een zelfsnijdende oogstmachine worden de kroppen met een lintzaag met een bedbreedte tegelijk afgesneden en vervolgens omhoog getransporteerd naar het werkplateau voor verdere handmatige schoning en verpakking. De arbeidsomstandigheden worden door de rechtopstaande werkhouding sterk verbeterd. Bij een goede afgestemde werkploeg en een hoog oogstpercentage is de arbeidswinst groot; dit geldt vooral voor kropsla. Bij ijssla zijn in vergelijking met kropsla de schonings-/pelhandelingen groter, mede doordat de gehele



■ Handmatige oogst van kropsla: een nog veel voorkomende werkmethode.

plant (krop met bol) afgesneden wordt. Bij kropsla en ijssla wordt gerekend met een arbeidsbesparing van respectievelijk 45% en 20%. Een zelfsnijder met een capaciteit van één breedte en een maximale werkploeg-grootte van circa zeven mensen, vergt een investering van circa f 140.000,- voor een uitvoering op vier aangedreven luchtbanden en f 220.000,- voor een uitvoering op een rups.

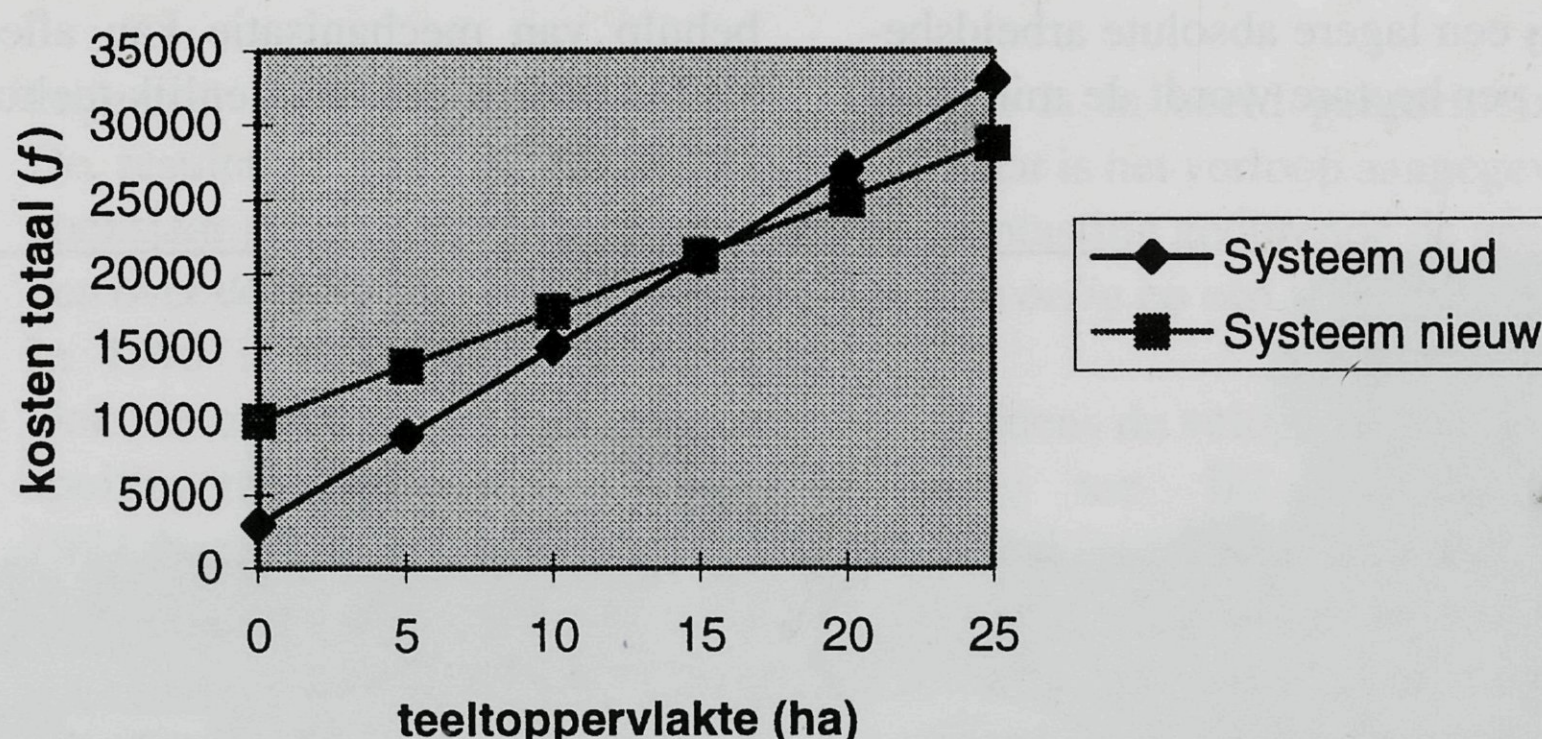
Uit de inventarisatie van gegevens op een aantal gespecialiseerde slabadrijven, vakbladliteratuur en voorlichting, blijken arbeidsprestaties bij zowel het planten als oogsten aanzienlijk te verschillen ondanks overeenkomstige werkmethoden. Over de mate waarin een bepaalde werkmethode de arbeidsomstandigheden verbetert, wordt door slatelers verschillend gedacht.

Minimale teeltoppervlakte

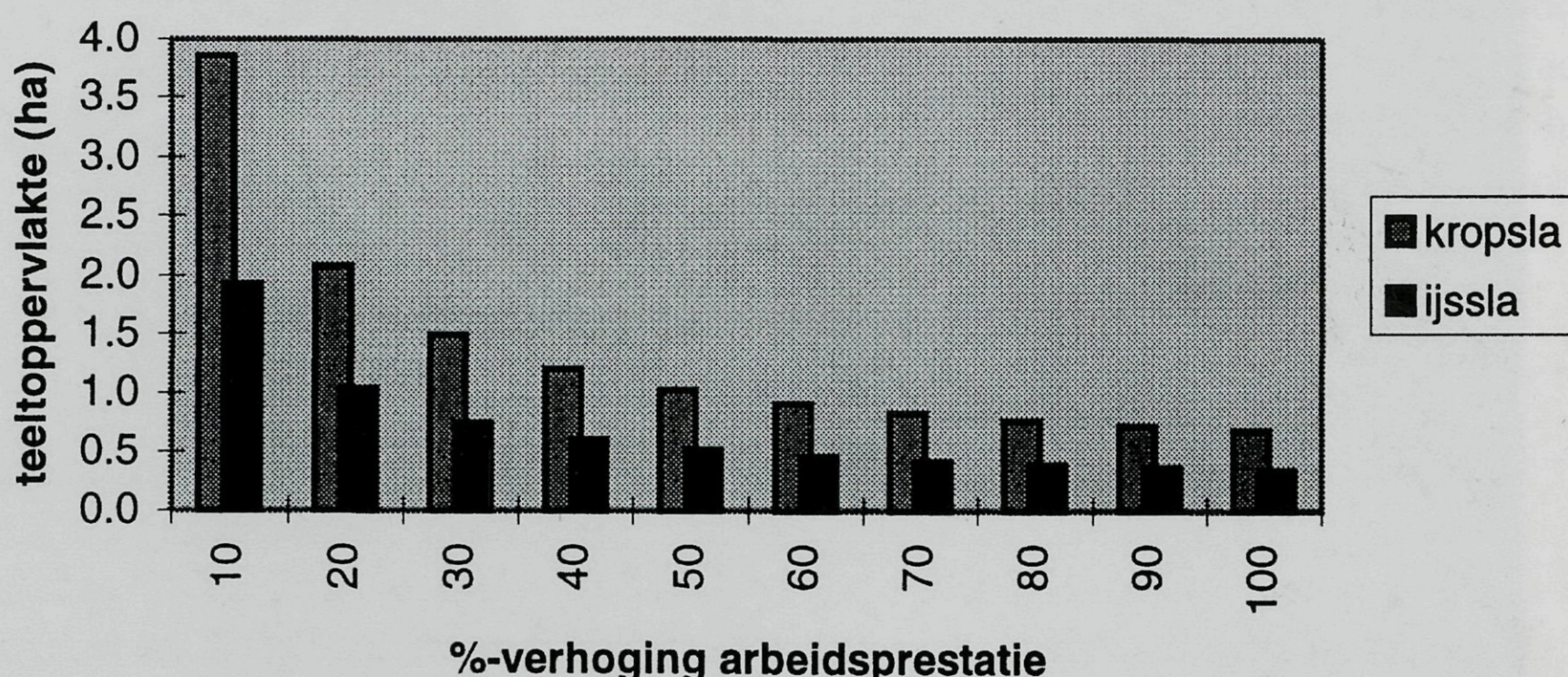
Bij vergelijking van twee investeringen in mechanisatiesystemen met verschillende arbeidsbehoefte wordt het omslagpunt als zijnde de minimale teeltoppervlakte, berekend als het punt waarbij de kosten per hectare van het ene systeem gelijk zijn aan de kosten per hectare van het andere systeem. In figuur 1 wordt een voorbeeld grafisch weergegeven.

In formule-vorm wordt het omslagpunt als volgt berekend :

$$\text{Omslagpunt teeltoppervlakte (ha)} = \frac{(\text{jaarkosten systeem nieuw} - \text{jaarkosten systeem oud})}{(\text{arbeid per ha systeem oud} - \text{arbeid per ha systeem nieuw}) * \text{uurloonkosten}}$$



Figuur 1. Kosten per hectare voor plantsysteem oud (f 3.000,- jaarkosten en f 1.200,- arbeidskosten per ha) en plantsysteem nieuw (f 10.000,- jaarkosten en f 750,- arbeidskosten per ha).



Figuur 2. Minimale teeltoppervlakte voor een investering van f 10.000,- bij toenemende arbeidsprestatie bij de oogst van kropsla en ijssla (uitgangspunt: handmatige oogst met een arbeidsprestatie van respectievelijk 370 kropslen per uur kropsla en 160 bollen per uur ijssla en gemiddelde uurloonkosten van f 30,- per uur).

	specificaties ad 1		specificaties ad 2		specificaties ad 3	
	oud	nieuw	oud	nieuw	oud	nieuw
investering	f 15.000,-	f 50.000,-	f 0,-	f 140.000,-	f 0,-	f 140.000,-
jaarkosten	20%	20%	0%	20%	0%	20%
arbeidsbehoefte per ha	40 uur	25 uur	195 uur/ha (370 stuks/uur)	45% besparing (107 uur/ha)	384 uur/ha (384 uur/ha)	20% besparing (307 uur/ha)
rendabele teelt-oppervlakte		16 ha		11 ha		12 ha

Tabel 3. Berekening van de rendabele teeltoppervlakte bij mogelijke investeringen in respectievelijk plant- en oogstmechanisatie met een verschillende arbeidsbehoefte per ha en jaarkosten:

1. geavanceerde halfautomatische plantmachine ten opzichte van halfautomatische plantmachine met plantbanden;
2. zelfsnijder ten opzichte van handmatige oogst in kropsla;
3. zelfsnijder ten opzichte van handmatige oogst in ijssla.

vlakte bij een investering van f 10.000,- bijna gelijk, ondanks een verhoging van de arbeidsprestatie. Overigens wordt de minimale teeltoppervlakte in gelijke mate verdubbeld bij een rendabele investering van f 20.000,-, verdrievoudigd bij een rendabele investering van f 30.000,- etc. Bij een lagere absolute arbeidsbehoefte per hectare wordt de minimale

teeltoppervlakte hoger.

De berekende minimale teeltarealen zijn op teeltwijzeniveau: bij een continu-teeltwijze is het minimale bedrijfsareaal voor kropsla en ijssla respectievelijk eenderde en de helft zo groot.

Verlaging van de productiekosten met behulp van mechanisatie kan alleen als het bedrijf een aanzienlijk teeltop-

< 5 ha	5 - 10 ha	> 10 ha
90%	6%	4%

Tabel 4. Percentage-verdeling bedrijven in grootteklassen (CBS-meiteling 1995).

pervlakte c.q. bedrijfsomvang heeft.

Volgens tabel 4 heeft het merendeel van de bedrijven een te geringe teeltoppervlakte met sla. Verlaging van de kostprijs door middel van mechanisatie is alleen mogelijk indien de investering gepaard gaat met schaalvergroting of vergaande samenwerking.



■ Zelfsnijder in de oogst van kropsla: schaalvergroting noodzakelijk?

898339

Bruinrand bij knolvenkel is te beperken

ing. C.A.Ph. van Wijk, PAV Lelystad en
ir. R.C.F.M. van den Broek, PAV
Noordwest

In de praktijk komen steeds meer problemen voor met bruinverkleuring van de randen van de bladscheden bij knolvenkel. Dit leidt tot deklassering van het product. Onderzoek van 1994-1996 op ROC Zwaagdijk en PAV heeft aangetoond dat door een goede vochtvoorziening tijdens de teelt, een juiste rassenkeuze en het op tijd oogsten dit probleem beperkt kan worden.

Bruinverkleuring van de bladscheden wordt niet veroorzaakt door een plaag of ziekte. Het is een zogenaamd fysiogene afwijking. Een smalle rand van het blad verkleurt eerst lichtbruin en wordt vervolgens donkerbruin. Dit gaat uiteindelijk vaak over in rot. Bruinverkleuring kan zich al op het veld voordoen. Ook in het handelskanaal kan bij een kwalitatief goed product dit euvel optreden. Bruinrand zit vaak op het oudste, onderste blad, maar kan ook voorkomen op hoger en dieper gelegen delen van de venkelbol.

Inleiding

Tijdens het eerste seizoen in 1994 is nagegaan of er rasverschillen zijn. Het hele sortiment rassen is geteeld onder relatief droge omstandigheden en bij een goede vochtvoorziening. Een goede vochtvoorziening is bereikt door te beregenen zodra de pF-waarde boven de 2,5 uitkwam. De proeven werden in Zwaagdijk in de kas en op het PAV op het veld uitgevoerd.

Tijdens de groei is de aantasting van bruinrand vastgelegd. Vervolgens is in drie oogststadia gesneden, waarbij een cijfer voor bruinrand is gegeven bij een marktbaar product. Daarna is een goed product nabewaard gedurende 10 dagen bij 12°C, om zo de aantasting tijdens de afzet in beeld te



■ Bruinrand treedt eerder op bij een rijp gewas.

krijgen.

De resultaten van het eerste onderzoeksjaar geven duidelijke aanwijzingen over de oplossing van dit probleem. In 1995 is dit onderzoek herhaald. Ook de effecten van kalksalpeterbespuiting zijn daarbij getoetst omdat in 1994 in aangetast materiaal lage calciumgehalten werden gevonden. Er is vanaf vier weken na planten wekelijks gespoten met 10 kg kalksalpeter per 500 liter water per ha. In 1996 is beproefd welke pF-waarde gehandhaafd moet worden om de kans op bruinrand binnen de perken te houden. In de kasproeven te Zwaagdijk trad beide jaren geen bruinrand op.

Rassen

Een voorbeeld van de invloed van ras-

sen is in beeld gebracht in tabel 1. Daar is het verloop aangegeven van de aantasting gedurende de groei van een gevoelig en een weinig gevoelig ras.

Tijdens de veldgroei neemt de aantasting toe. Bij het gevoelige ras Herakles komt bij de oogst vijf keer meer bruinrand voor dan bij het weinig gevoelige ras Atos. Door een juiste rassenkeuze is bruinrand dus grotendeels te voorkomen. Daarom wordt deze eigenschap in het gebruikswaarde-onderzoek mede vastgelegd en gepubliceerd in rassenberichten. Naast de gevoeligheid voor bruinrand zijn echter ook andere factoren voor de tuinder van belang bij het kiezen van een ras, zoals de opbrengst en bolvorm.

ras	data					
	27/6	29/6	1/7	6/7	8/7	15/7
Atos	2	4	5	6	13	21
Herakles	15	15	15	63	75	103

* Score 100 betekent dat alle planten een aantastingsgraad van 1 hadden; de maximale score = 1000 = alle planten totaal aangetast.

Tabel 1. Veldscore* van bruinrand tijdens veldgroei van een gevoelig en een weinig gevoelig ras; knolvenkel, Lelystad 1994.

