

**INSTITUUT VOOR TUINBOUWTECHNIEK - WAGENINGEN**

# **MACHINAAL OOGSTEN VAN GROENTEGEWASSEN**

**Verslag van een onderzoek bij de teelt van groentegewassen op de Oostwaardhoeve in 1969,  
een samenwerkingsproject van ITT, ILR en PGV**



**INTERN VERSLAG 8**

3934  
48a

INSTITUUT VOOR TUINBOUWTECHNIEK  
WAGENINGEN

MACHINAAL OOGSTEN VAN GROENTEGEWASSEN

Verslag van een onderzoek bij de teelt en de oogst van groentegewassen op de Oostwaardhoeve in 1969, een samenwerkingsproject van ITT, ILR en PGV.

(Dit verslag is ook verschenen als rapport nr 158 van het ILR).

juli 1970

Intern verslag 8  
Overname van de inhoud is verboden.

2204804

<u>INHOUD</u>	<u>Blz.</u>
1. INLEIDING	1
2. WINTERWORTELEN	2
2.1. De teelt	2
2.1.1. Grondbewerking	2
2.1.2. Zaaïen en kunstmeststrooien	3
2.1.3. Verzorging van het gewas	3
2.2. De oogst	4
2.2.1. Algemeen	4
2.2.2. Beschrijving en beoordeling van de werktuigen	4
2.2.3. Methode van onderzoek	14
2.2.4. Resultaten van de metingen	16
2.3. Bewaring	20
3. KNOLSELDERIJ	22
3.1. De teelt	22
3.1.1. Grondbewerking	22
3.1.2. Planten en kunstmeststrooien	23
3.2. De oogst	24
3.2.1. Algemeen	24
3.2.2. Beschrijving en beoordeling van de werktuigen	24
3.2.3. Methode van onderzoek	29
3.2.4. Resultaten van de metingen	31
3.3. Bewaren	34
4. WITLOF	37
4.1. De teelt	37
4.1.1. Grondbewerking	37
4.1.2. Zaaïen en kunstmeststrooien	38
4.1.3. De verzorging van het gewas	39
4.2. De oogst	42
4.2.1. Algemeen	42
4.2.2. Beschrijving en beoordeling van de werktuigen	42
4.2.3. Methode van onderzoek	46
4.2.4. Resultaten van de metingen	48
5. CONCLUSIES	52

Bijlagen 1 t/m 10

## 1. INLEIDING

De vollegrondsgroenteteelt komt van oudsher op zeer veel tuinbouwbedrijven in Nederland voor. Voor landbouwbedrijven was de teelt van deze gewassen veelal te arbeidsintensief. Tengevolge van chemische onkruidbestrijding en verdergaande mechanisatie neemt echter het aantal arbeidsuren dat aan verschillende gewassen moet worden besteed regelmatig af. Dit heeft tot gevolg dat een aantal tuinbouwgewassen op landbouwbedrijven geteeld kunnen worden. Voornamelijk zijn dit wortel- en knolgewassen, zoals witlof, winterpeen en knolselderij.

De oppervlakte in Nederland bedroeg in 1969 voor witlof 2357 ha, waarvan 370 ha contractteelt; voor winterpeen 1000 à 1200 ha, waarvan  $\pm$  300 ha voor de verwerkende industrie en voor knolselderij 707 ha, waarvan 312 ha op contract.

Het oogsten van genoemde gewassen kan op veel akkerbouwbedrijven echter problemen opleveren, omdat aanschaf van speciale oogstmachines voor deze bedrijven vaak grote investeringen betekent. Op het merendeel van de akkerbouwbedrijven zijn echter wel bieten- en aardappelrooimachines aanwezig.

Een zodanige aanpassing van deze machines dat ze genoemde gewassen acceptabel kunnen rooien zal daarom voor de meeste landbouwbedrijven bijzonder aantrekkelijk zijn.

Uit oriëntatie-onderzoekingen bleek o.a. dat er tussen diverse machines grote verschillen bestaan ten aanzien van capaciteit en kwaliteit van het geleverde werk. Deze onderzoekingen hadden plaats op verschillende percelen onder verschillende omstandigheden. Voor een goede vergelijking van de diverse rooisystemen is het echter noodzakelijk dat de machines worden beproefd onder dezelfde omstandigheden.

In 1969 werd dan ook besloten om op één perceel verschillende werktuigen en machines op gebruikswaarde te onderzoeken voor het rooien van witlof, winterpeen en knolselderij. Bij de keuze van de werktuigen en machines voor dit onderzoek is op de eerste plaats gedacht aan het aanpassen van bestaande aardappel- en bietenrooiers. Daarnaast zijn enkele speciale rooimachines ingezet. Het onderzoek werd gezamenlijk uitgevoerd door het Instituut voor Tuinbouwtechniek (I.T.T.), het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (I.L.R.) en het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond (P.G.V.). Medewerking werd verleend door het Sprenger Instituut. Verder is medewerking verleend door de heer H. Bakker, student aan de Landbouwhogeschool, die het rooien van deze groentegewassen als scriptie-onderwerp had. Het onderzoek vond plaats op het proefbedrijf "Oostwaardhoeve" van het I.L.R. te Slootdorp.

## 2. WINTERWORTELEN

### 2.1. De teelt

De grondsoort was een zavelgrond van ongeveer 20% afslibbaar. Tegen de wortelvlieg werd vóór het zaaien het veld behandeld met 25 kg diazinon 20%.

Op 13 mei werd het ras Flakkeese lange rode verbeterde van Jac. Jong uitgezaaid. Voor opkomst werd, voor onkruidbestrijding, met  $1\frac{1}{2}$  kg linuron per ha in  $\pm$  1000 l water gespoten.

Door een verkeerde afstelling van de zaaïmachine werd teveel zaad uitgezaaid. Bij de opkomst bleek de stand dan ook te dicht, hetgeen geleid heeft tot dunnen zodra de eerste hartblaadjes zichtbaar werden. Na het dunnen kon de stand redelijk worden genoemd. Omstreeks half juli is het gewas nogmaals tegen de wortelvlieg gespoten met 30 kg diazinon 20%.

Door de mooie zomer ontwikkelde het gewas zich zeer goed, waardoor er geen ziektes in voorkwamen. In de herfst trad er op sommige plaatsen een lichte aantasting van Alternaria op, die echter geen schade meer kon aanrichten.

#### 2.1.1. Grondbewerking

De eerste bewerking is uitgevoerd op 1 mei over de geploegde grond met een vier meter brede triltandcultivator. Trekkracht: John Deere 3020. Voor het fijnmaken van de door de triltanden opgebroken grond was achter de cultivator een trekboom van een eg bevestigd. De rijsnelheid was 6,2 km/u. De tweede bewerking, het frezen, is uitgevoerd met de volvelds Baselier frees, werkbreedte 3,10 m. Trekkracht: Fordson Major, uitgerust met kooiwielen. Dit werk, waarbij de grond tot 10 à 12 cm diepte is losgemaakt, gebeurde bij een rijsnelheid van 2,6 km/u. In de losgemaakte grond kwamen geen kluiten voor.

Het maken van ruggen als volgende bewerking gebeurde met een Baselier werktuigraam, waarin vijf aanaardploegen (vierrijig, werkbreedte 3,00 m) waren geplaatst. Trekkracht: McCormick 624 trekker, snelheid 6,7 km/u. Vanaf het midden van de rug gerekend was de grond 20 - 22 cm diep los. Tijdens de bewerkingen (op 1 en 2 mei) was de grond redelijk goed droog.

Vlak voor het zaaien op 13 mei is de grond in de geulen nog een keer bewerkt met de sterverkruimelaars in de aanaarders. Trekkracht: McCormick 624 zonder kooiwielen. Rijsnelheid 6,7 km/u. Nadat het enkele uren had gedroogd is als laatste bewerking vóór het zaaien de grond op de ruggen aangedrukt met een vierrijige gladde rol.

In totaal zijn aan bovengenoemde bewerkingen 8,0 mu/ha besteed.

### 2.1.2. Zaaien en kunstmeststrooien

Op 13 mei is gezaaid met een tweerijige Nibex zaaimachine (een bij het I.L.R. in onderzoek zijnde zaaimachine voor naakt zaad). Ras: Flakkeese lange rode verbeterde van Jac. Jong. Als gevolg van het niet beschikbaar zijn van de langere bevestigingsbalken voor de zaai-elementen moest de machine in plaats van vierrijig, tweerijig worden ingezet.

Het was de bedoeling om een hoeveelheid van 165 zaden per strekkende meter rij uit te zaaien. Door een abusievelijk verkeerde afstelling van het toerental van de zaaias zijn helaas ca. 250 zaden per meter rij uitgezaaid. De breedte van de rij op de rug was tijdens het zaaien 7,5 cm. Rijsnelheid: 3,6 km/u. Toerental zaaias: 45 t/min; dit moest zijn 21 t/min.

Per ha is 3,75 kg zaad gezaaid met een 1000-korrelgewicht van 0,9 gram. De zaaidiepte was 1 tot 1,5 cm. De bemesting, toegediend op 4 april vóór het zaaiklaarmaken van de grond, was als volgt:

- samengestelde meststof (23-23-0) 350 kg/ha
- superfosfaat 200 kg/ha
- patentkali 1100 kg/ha

### 2.1.3. Verzorging van het gewas

Als gevolg van een te dichte stand (de veldopkomst was 68,5%) moest het gewas worden uitgedund. Op 5 juni is machinaal gedund met een Vicon rijendunner door twee personen. Als gevolg van het tweerijig zaaien is tweerijig gedund. Rijsnelheid: 2,0 km/u. Afstelling: per element een inch mesje en drie tanden, slaglengte 10 cm.

De standdichtheid is bepaald na opkomst op 5 juni en na dunnen en wieden op 1 juli; na opkomst 20 keer één meter rijlengte en na het dunnen en wieden 24 keer twee meter rijlengte willekeurig verdeeld over het perceel. De resultaten geven wij in onderstaand overzicht.

<u>Na opkomst (5 juni)</u>				<u>Na dunnen en wieden (1 juli)</u>				
Aantal planten per strekkende meter:				Aantal planten per strekkende meter:				
182	165	178	163	67,5	41,5	78,5	69	70,5
145	180	164	154	81,5	40,5	86,0	75	62,5
166	208	149	136	66,5	83,0	124,5	41	56,5
172	210	185	195	67,0	74,5	63,0	66	80,0
149	144	156	226	46,5	77,5	53,0	61	
Gemiddeld 171 pl./m				Gemiddeld 66 pl./m				

Op 26 juli is in handwerk het gewas plaatselijk wat nagedund (plaatselijk dichtstaande plekken in de rijen). Er is verder chemische onkruidbestrijding toegepast, één keer in handwerk gewied, één keer machinaal geschoffeld en één keer aangeaard. De hieraan bestede tijden en data waarop de bewerkingen zijn uitgevoerd zijn als volgt:

<u>Bewerking</u>	<u>Datum</u>	<u>Bestede tijd in mu/ha</u>
machinaal dunnen	5 juni	7,4
dunnen met de hand	26 juni	2,1
wieden met de hak	9-30 juni	47,2
mach. schoffelen	26 juni	3,2
aanaarden	15 juli	6,8
spuiten (onkruidbestrijding)	?	2,0
spuiten (wormstekigheid)	1 mei	2,0

## 2.2. De oogst

### 2.2.1. Algemeen

Rooidatum : 16 oktober  
Toestand gewas : veel loof, vrijwel geheel groen, minder dan 0,5% schieters en geen onkruid  
Toestand van de grond: lichte zavel, droog tijdens rooien  
Weer : droog, zonnig, temp.  $\pm 20^{\circ}$  C  
Opbrengst : ca. 75 t/ha

### 2.2.2. Beschrijving en beoordeling van de werktuigen

De onderstaande werktuigen werden in het onderzoek opgenomen:

- D'Hooghe;
- BAV VIII<sup>A</sup> met aangebouwd ontbladerapparaat (constructie I.L.R.);
- Grimme Universal;
- Amac D 2;
- De Wulf;
- Eenrijig aan de zijkant van de trekker gemonteerd kneusapparaat (constructie I.T.T.);
- John Deere maaikneuzer.

De Grimme Universal en de Amac D 2 werden gebruikt in combinatie met de John Deere maaikneuzer. Met de Amac D 2, de De Wulf en de eenrijige kneuzer werden alleen oriënterende waarnemingen gedaan. De bij de machines aangebrachte wijzigingen e.d. werden door het I.L.R. uitgevoerd.

2.2.2.1. D'Hooghe

Beschrijving

De D'Hooghe rooier is een speciale eenrijige getrokken machine voor het rooien van knolgewassen, zoals witlof, cichorei, winterwortelen, schorse-neren e.d. Voor het rooien van deze gewassen kunnen bepaalde onderdelen van de machine verwisseld worden. De rooier is in eerste instantie ontwikkeld voor de vlakveldteelt, doch is ook geschikt voor ruggenteelt.

De D'Hooghe rooier is samengesteld uit de volgende onderdelen: rooischaar, zeefrad, opvoertrommel, leesbandrooster, verzamelbak en ontbladerapparaat. De machine werkt over twee rijen (ontbladeren - rooien), waarbij de trekker, evenals de wielen van de rooier, buiten het gewas blijft. Het in en uit het werk zetten geschiedt hydraulisch. De rooier is hydraulisch zijdelings verstelbaar voor het bijsturen van de schaar. De bedieningshandels kunnen zowel op de machine (bij het leesbandrooster) als op de trekker worden gemonteerd.

Het ontbladerapparaat, dat aan de zijkant van de rooier zijdelings verstelbaar is gemonteerd, bestaat uit een raam met twee horizontale schijven verbonden door drie staven en hierachter een verticale schijf met rubber canvasflappen. De onderste horizontale schijf is een zaagmes, dat het loof afsnijdt. De strippen tussen de beide schijven slaan het afgesneden loof zijdelings weg, waarna de poetser voor een nareiniging zorgt. Het raam wordt aan de voor- en achterkant ondersteund door een luchtbandje, dat in hoogte verstelbaar is (diepteregeling).

De wortelschaar bestaat uit twee delen, nl. aan de binnenkant een pen en aan de buitenkant een rister. Voor de schaar bevindt zich aan de binnenkant een in hoogte en zijdelings verstelbare holle schijf (voor het wegploegen van de grond naast de wortelen e.d.) en aan de buitenkant een in hoogte verstelbare schijf (diameter 50 cm). Op  $\pm$  9 cm van de rand is aan de buitenkant van deze schijf een 6,5 cm brede ring gelast, die dienst doet als richtpunt voor de trekkerbestuurder voor de instelling van de rooidiepte.

Het zeefrad (diameter 150 cm) is opgebouwd uit twee ringen, waartussen spijlen zijn geplaatst. De lengte van deze spijlen is 22 cm en de afstand hiertussen neemt van binnen naar buiten toe van 4 naar 7 cm. Aan de buitenkant van de buitenste ring zijn schuingeplaatste spijlen bevestigd (afstand ring - einde spijl: 19 cm). De afstand hiertussen neemt van binnen naar buiten toe van 3,5 naar 5 cm. Boven het zeefrad zijn twee verend bevestigde rekjes geplaatst (voor de afremming van het produkt en ter vergroting van de zeefcapaciteit) en een afstrijkplaat, die het produkt in de opvoerring voert.

De open opvoerring (dichtgemaakt met plastic draden) staat in de lengterichting van de machine en brengt het produkt op een dwarslopend bandrooster. Tegen de buitenkant van de opvoerring is een aangedreven borstel met nylon haren bevestigd voor het schoonhouden hiervan. Het dwarslopend bandrooster brengt het produkt op het leesbandrooster. De valhoogte hierbij is 35 cm.

Het leesbandrooster is een rooster met rechthoekige mazen. Het gedeelte waarop de wortels vanaf het dwarslopend bandrooster terecht komen, is met een plaat geblindeld, zodat de wortels zich eerst kunnen rangschikken. De verzamelbak is uitgerust met bodemketting verbonden door meenemers (losbak), die vanaf de staanplaats naast het leesbandrooster ingeschakeld kan worden (o.a. voor optimale vulling). De bak is aan één kant scharnierend op het raam bevestigd en kan met behulp van een hefcilinder meer of minder schuingezet worden voor aanpassing aan de wagenhoogte. De uitloopkant van de bak kan met behulp van een handlier worden opgeklapt (voor transport). De valhoogte (afstand leesbandrooster - bodem) in de bak is  $\pm 95$  cm.

In het onderstaande volgen nog enkele technische gegevens. Snelheid en/of toerental is bepaald bij 540 omw./min van de aftakas van de trekker.

Zaagschijf (ontbladerapp.)	diam 40 cm	1100	t/min
Poetser		800	t/min
Zeefrad	diam 150 cm zeefgedeelte: (150-68) cm	50	t/min
Opvoertrommel	diam 144 cm, B.: 56 cm afstand spijlen: $1\frac{1}{4}$ cm	23	t/min
Dwarsbandrooster	L.: 127 cm. B.: 60 cm	0,42	m/sec
Leesbandrooster	L.: 205 cm. B.: 60 cm mazen: 24 x 12 mm	0,32	m/sec
Verzamelbak	inhoud: $\pm 2,5$ m <sup>3</sup>		

Als trekker werd een Nuffield 460 met 11-36 banden gebruikt. Gereden werd met een snelheid van 2,4 en 4,0 km/u met een aftakastorerental van 500 resp. 600 omw./min.

### Beoordeling

De bevestiging van het ontbladerapparaat was niet berekend op een rijenafstand van 75 cm, zodat dit provisorisch moest worden opgelost. Hierbij moest de poetser worden uitgeschakeld en kwamen de beide loofwieltjes (diepteregeling) schuin t.o.v. de rijrichting te staan. Het voorste wielje werd daarom verwijderd. Het achterste wielje werd tevens naar buiten geplaatst, zodat het in de geul kwam te lopen. In de oude stand liep dit over de rug, hetgeen, gezien het wisselend diep wegzakken in of langs de rug, een zeer ongelijke ontbladerhoogte tot gevolg had. In deze stand zullen twee wielen naast elkaar een betere steun en dus een beter resultaat geven, doch dan moet de rijenafstand nauwkeurig zijn. Dit laatste is trouwens altijd een vereiste indien over twee rijen (een rij ontbladeren + een rij rooien) wordt gewerkt. Wat de nauwkeurigheid van de ontbladerhoogte betreft is men verder naast een nauwkeurige dieptegeleiding ook voor een groot deel afhankelijk van de stand van het gewas. Een ongelijke hoogte van de wortels resulteert altijd in een ongelijke ontbladerhoogte. Ten aanzien van het ontbladerapparaat kon verder worden gesteld, dat het neerhangende blad niet afdoende werd verwijderd.

Het rooien leverde met deze machine geen moeilijkheden op. De wortels werden goed opgenomen en kwamen schoon in de bak. Het is trouwens een bekend feit, dat een zeefrad een beter reinigende werking heeft dan een zeefbandrooster, doch dat daarentegen de kans op beschadiging van het produkt ook groter is.

Opgemerkt moet nog worden, dat de valhoogte in de verzamelbak in verband met de beschadiging vrij groot is, zodat het aanbrengen van een "valbreker" hierin aanbeveling verdient. Voor de ruggenteelt zou de machine verder iets dieper afgesteld moeten kunnen worden, daar de rooier nu al op de maximale diepte stond afgesteld.

2.2.2.2. BAV VIII<sup>A</sup> met aangebouwd ontbladerapparaat

Beschrijving

De BAV VIII<sup>A</sup> is een eenrijige getrokken aardappelverzamelrooier met dwars- (wagen-)transporteur, waaraan voor het rooien van wortelen enige veranderingen zijn aangebracht en verder is uitgerust met een ontbladerapparaat. De rooier is opgebouwd uit de volgende onderdelen: pennenschaar met schijven, zeefbandrooster, leesbandrooster en dwarstransporteur. De machine werkt over twee rijen; de rij buiten de trekkerwielen wordt ontbladerd en de rij binnen de trekkerwielen gerooid. Een wiel van de rooier loopt in het gewas. Het in en uit het werk zetten van de rooier geschiedt met de hefinrichting van de trekker, de instelling van de rooidiepte d.m.v. een hefboom.

Het ontbladerapparaat, gemonteerd aan de zijkant van de machine (verstelbaar), bestaat uit een raam (parallelogramconstructie) met een horizontale schijf met acht maaimachinesmesjes waarop drie rechtopstaande strippen zijn gelast en waarboven drie rubber canvasflappen zijn bevestigd. Het raam wordt ondersteund door twee onder de maaischijf zittende sleden, die aan de voorkant voorzien zijn van een lange buigbare pen. Het apparaat is aan de voorkant scharnierend aan de rooier bevestigd en aan de achterkant met een ketting (verstelbaar) opgehangen. De schijf met mesjes snijdt het loof (blad) af, waarna het zijdelings wordt weggeslagen door de strippen (op de schijf) en de rubber canvasflappen.

De schaar bestaat uit een plaat met vier lange pennen begrensd door twee verstelbare schijven. De buitenste pennen zijn er uitgenomen, zodat de werkbreedte is teruggebracht.

Zowel de spijlen van zeefbandrooster, leesbandrooster en wagentransporteur zijn met rubber canvas bekleed. Onder het zeefbandrooster zijn verstelbare schokkers gemonteerd. De uitloop van de wagentransporteur bestaat uit een met een handlier in hoogte verstelbare rubber canvasband.

Hieronder volgen enkele technische gegevens. Toerental en/of snelheid is bepaald bij 540 omw./min van de aftakas van de trekker.

Ontbladerapparaat

maaischijf	: diam 34 cm	1430 t/min
sleden	: L.: 70 cm tussenruimte: 18 cm	
rubber canvasstrippen:	L.: 40 cm, B.: 6 cm	

Schaar	: L.: 64 cm, B.: 28 cm	
pennen	: L.: 48 cm, diam 3 cm tussenruimte: 11 cm	
schijven	: diam 45 cm	
Zeefbandrooster	: L.: 174 cm, B.: 60 cm (eff. 50 cm)	0,9 m/sec
	bekleed - steek: 36 mm	
spijlen	: tussenruimte: 22 mm	
Leesbandrooster	: L.: 225 cm, B.: 74 cm (eff. 64 cm)	0,4 m/sec
	bekleed - steek: 36 mm	
spijlen	: tussenruimte: 21 mm	
Wagentransporteur	: L.: 90 + 160 cm, B.: 50 cm	0,4 m/sec
	bekleed - steek: 36 mm	
spijlen	: tussenruimte: 21 mm	
meenemers	: H.: $6\frac{1}{2}$ cm	
tandje op eind	: L.: 100 cm, B.: 50 cm	0,4 m/sec

Als trekker werd een McCormick D 430 gebruikt met 11-36 banden. Er werd gereden met een snelheid van 3,0 en 4,2 km/u bij een aftakastoorental van 530 per min.

### Beoordeling

Door het grote gewicht van het ontbladerapparaat zakten de sleden bij vrije ophanging van het apparaat te diep in de rug weg. Daarom was een vaste dieptestand (ketting strak) noodzakelijk, zodat van een zelfinstellende diepteregeling bij variaties in brughoogte geen sprake meer was. Het bijregelen van de diepte (snijhoogte) werd nu uitgevoerd door een aparte bedieningsman (draadspindel).

Het snijdend effect van de maaischijf was bij dit sledensysteem (het loof wordt door de sleden geleid en aan de onderkant bij het snijden gesteund) zeer goed, evenals het zijdelings wegslaan van het blad door de strippen. Ook het neerhangende blad werd door de punten van de sleden goed opgelicht en afgesneden.

Een groot praktisch bezwaar van de sleden, althans wanneer zoals hier over twee rijen wordt gewerkt, trad op bij afwijkingen in de rijenafstand. Een van de beide sleden kwam dan over de wortelen te lopen met alle nadelige gevolgen van dien (wortelbeschadiging, uit de rij lopen e.d.). De opname van de wortelen door de pennenschaar was zeer goed. Ook de zeeffcapaciteit van de machine was onder deze omstandigheden (droog, lichte grond) ruim voldoende. De wagentransporteur was echter niet berekend op het verwerken van een grote hoeveelheid produkt; bij een rijsnelheid van 4,2 km/u slipte het bandrooster voortdurend en viel soms stil. Ook het bandje aan het einde

van het bandrooster bleek niet in staat de wortelen dicht bij de bodem van de naastrijdende wagen te lossen. De diepteregeling van deze machine functioneerde niet feilloos, hetgeen echter met behulp van een hefcilinder gecombineerd met een "aanslag" te verhelpen is.

#### 2.2.2.3. John Deere maaikneuzer (met toerenvariator)

##### Beschrijving

Deze machine heeft een werkbreedte van 1,40 m en is uitgerust met een as met klepels. De diepteregeling geschiedt d.m.v. in hoogte verstelbare steunwielen. Om het gehakselde loof gemakkelijker te kunnen afvoeren, is aan de achterzijde van de luchtkast op een hoogte van  $\pm 1,20$  m een opening met geleideplaten aangebracht. Het toerental van de klepelas is bij 540 omw./min van de aftakas  $\pm 2000$ .

Als trekker werd een Fordson Major met 11-36 banden gebruikt. De rijsnelheid bedroeg  $\pm 4$  km/u; toerental aftakas: 540 t/min.

##### Beoordeling

Het hakselen van het loof bleek veel vermogen te vragen. Een nadeel van de maaikneuzer was, dat bij ongelijke hoogte van de twee te bewerken ruggen de wortels van de ene rij te hoog of die van de andere rij te laag ontbladerd werden. Deze ongelijke ontbladerhoogte trad ook op per individuele rug bij hoogteverschillen. Met dit systeem bleek ook het neerhangende blad niet voldoende te worden opgenomen. Wel kon worden opgemerkt, dat het gehakselde loof praktisch volledig in de geulen terechtkwam.

#### 2.2.2.4. Henrijig maaikneusapparaat

##### Beschrijving

Dit, door het I.T.T. geconstrueerde maaikneusapparaat, is aan de zijkant van de trekker tussen de voor- en achterwielen bevestigd en hydraulisch in hoogte verstelbaar. Het is geschikt voor vlakveldteelt bij een rijenafstand van 50 cm en voor ruggenteelt bij een rijenafstand van 75 cm. De maximaal instelbare hoogte is 43 cm. Het apparaat is verder opgebouwd uit een trommel waarin een as met klepels (drie rijen om en om geplaatst, diameter 25 cm). De werkbreedte is 55 cm. De aandrijving geschiedt door een hydromotor, die bij 3000 t/min een vermogen heeft van 6,25 pk. De overbrenging hydromotor - klepelas is 1 op 1.

### Beoordeling

Het apparaat was gemonteerd op een John Deere 1120 trekker met 11-36 banden. Het resultaat van het maaikneusapparaat was bevredigend bij snelheden tot  $\pm 3$  km/u. Bij hogere snelheid bleek het vermogen van de hydromotor niet voldoende. Het neerhangend blad werd achter niet volledig opgenomen. Tijdens het werk kon de ontbladerhoogte door de trekkerbestuurder worden bijgesteld. Een bezwaar was echter, dat de correctie te laat komt. In combinatie met een rooier, waarbij over twee rijen werd gewerkt, bleek dit apparaat o.a. door de grotere werkbreedte (55 cm) en het niet aanwezig zijn van sleden of steunwielen geen of minder hinder te ondervinden van afwijkingen in de rijenafstand.

#### 1.2.2.5. Grimme Universal (type 1961)

##### Beschrijving

De Grimme Universal is een eenrijige aardappelverzamelrooier met kipbak. De machine is opgebouwd uit de volgende onderdelen: schaar, zeefbandrooster, opvoerring, looftransporteur en schudzeef. Het in en uit het werk stellen geschiedt mechanisch vanaf de trekker, evenals het kippen van de verzamelbak (lier). De machine is uitgerust met twee aftakasaansluitingen (snel - langzaam). De diepteregeling en -geleiding, die normaal door een diabolrol geschiedt, is veranderd en wel zodanig, dat nu een vaste (verstelbare) verbinding tussen schaar met zeefbandrooster in het trekraam is aangebracht. Dit betekent, dat de rooidiepte nu wel beïnvloed wordt door de trekker- en/of machinebewegingen. Dit was bij de D'Hooghe en de BAV eveneens het geval.

De machine is verder uitgerust met een "wortel" schaar, bestaande uit een enigszins holle beitel begrensd door schijven. De schudzeef is om vollopen te voorkomen geblinderd en iets (zover mogelijk) schuiner gezet. Verder is de machine op verschillende plaatsen, o.a. langs het zeefbandrooster, voorzien van stripjes voor een betere afdichting (wortelverlies). In de verzamelbak is een kleedje opgehangen om de val te breken.

Hieronder volgen enige technische gegevens. Toerental en/of snelheid zijn bepaald bij 540 omw./min van de aftakas en bij de "snelle" aftakasaansluiting op de machine.

### Schaar

beitel	L.: 39 cm, B.: 17 cm	
schijven	diam: 60 cm afstand tussen de schijven: 30 cm	
Zeefbandrooster	L.: 275 cm, B.: 58 cm afstand tussen spijlen: 28 mm	V = 1,95 m/sec
Looftransporteur	L.: 200 cm, B.: 70 cm	V = 0,9 m/sec
Opvoerring	diam 230 cm, B.: 35 cm	V = 0,7 m/sec
Bandrooster onder opvoerring	L.: 45 cm, B.: 50 cm	V = 0,45 m/sec
Schudzeef	L.: 75 cm, B.: 60 cm	
Bandrooster naar verzamelbak	L.: 55 cm, B.: 45 cm	V = 0,4 m/sec
Verzamelbak	inhoud: 0,7 m <sup>3</sup>	

Als trekker werd een McCormick D 430 met 11-36 banden gebruikt. Er werd gereden met een snelheid van 3,3 en 4,1 km/u met een aftakastorental van 540 omw./min.

### Beoordeling

Het loof was in een aparte werkgang met de John Deere maaikneuzer verwijderd. De rooier nam de wortelen goed op en bracht ze schoon in de verzamelbak. Wel moest deze beitelschaar dieper worden afgesteld dan de pennenschaar van de BAV, daar de punten anders werden beschadigd.

De opvoertrommel was bij een rooisnelheid van 4,1 km/u volledig belast. De schudzeef kon dan echter de wortelstroom niet meer verwerken, zodat een extra man hierbij nodig was om opstoppingen te voorkomen.

### 2.2.2.6. Amac D 2

#### Beschrijving

De Amac D 2 is een tweerijige aardappelverzamelrooier met wagentransporteur, voorzien van een in hoogte verstelbare zwanenhals (uitloop). De machine is opgebouwd uit de volgende onderdelen: twee driedelige beitelscharen begrensd door schijven, twee achterelkaar liggende zeefbandroosters met een pennenrek, twee loofrollen en vier nareinigingsspiraalrollen. De diepteregeling geschiedt met een draadspindel met aanslag (diabolorollen zijn eruit genomen, dus rooi-diepte wordt nu ook beïnvloed door trekker- en/of machinebewegingen) en het in en uit het werk zetten (hydraulisch) vanaf de trekker.

Hieronder volgen enige technische gegevens. Toerental en snelheid zijn bepaald bij 540 t/min van de aftakas.

Schaar	L.: 28 cm, B.: 40 cm	
schijven	diam 50 cm afstand tussen de schijven: 46 cm	
1 <sup>e</sup> zeefbandrooster	L.: 315 cm, B.: 125 cm afstand tussen de spijlen: 28 mm	V : 0,65 m/sec
2 <sup>e</sup> zeefbandrooster	L.: 114 cm, B.: 125 cm afstand tussen de spijlen: 28 mm	V : 0,51 m/sec
Wagentransporteur	B.: 50 cm	V : 0,27 m/sec

Als trekker werd een McCormick 624 met 11-36 banden gebruikt. De rijsnelheid was 2 km/u, het aftakastoerental 540 omw./min.

#### Beoordeling

Met deze rooier, waarop geen enkele wijziging voor het wortelrooien was aangebracht, werden ter oriëntatie slechts twee omgangen gerooid. Het loof was vooraf door de John Deere maaikneuzer gehakseld. Het rooien met de Amac D 2 verliep zonder veel problemen, alleen was de schaar voor dit doel iets te kort. Zodoende moest de machine zo diep mogelijk worden afgesteld, waarbij echter het in de geulen liggende gehakselde loof zich herhaaldelijk voor het zeefbandrooster ophoopte (stropen). Door de machine even iets te lichten werd deze storing opgeheven, doch dit ging dan veelal gepaard met beschadiging van de wortelpunten door de schaar.

Met een aangepaste schaar kunnen met de Amac D 2 wortelen goed worden gerooid.

#### 2.2.2.7. De Wulf

##### Beschrijving

De De Wulf wortelrooier is een eenrijige getrokken machine met wagentransporteur. Deze rooier werkt volgens het trekprincipe; de wortelen worden door twee riemen aan het loof uit de grond getrokken. Een vooraan onder de trekriemen bevestigde beitel is hierbij behulpzaam door de wortels op te lichten. Achter de riemen is een ontbladerapparaat bevestigd waartussen het loof wordt afgeknipt dat vervolgens achter de machine wordt afgevoerd. De wortelen komen via twee bandroosters op de wagentransporteur, die op het eind een hydraulisch in hoogte verstelbare "zwanenhals" heeft. Het trek(rooi)element werkt buiten de trekkerwielen en is verder door middel van twee op de machine geplaatste handels hydraulisch in hoogte en zijdelings verstelbaar. De bediening hiervan vraagt dus een aparte man.

Als trekker werd een McCormick 523 gebruikt.

Beoordeling

Met deze rooier werd ter oriëntatie slechts een enkele omgang gerooid. Bij dit "treksysteem" moet het loof in goede conditie zijn, nl. rechtopstaand en niet bros. Ook een te brede rij (> 15 cm) wordt onvolledig opgenomen, met als gevolg veel wortelverlies. Dit kwam hier duidelijk tot uiting. Het ontbladersysteem werkte zeer goed. Het loof werd op  $\pm$  1 cm boven de kop van de wortel afgesneden.

2.2.3. Methode van onderzoek

2.2.3.1. Proefopzet

Om een inzicht te krijgen van de kwaliteit van het werk in relatie tot de capaciteit, is gebruik gemaakt van de volgende proefopzet (zie fig. 1). De machines zijn volgens een gewarde blokkenproef getoetst, terwijl de afstellingen als een factorenproef hierin liggen; een en ander volgens het "split-plot" schema. De rooiers d en e zijn hier buiten gehouden, omdat hiermede slechts gedurende een korte tijd is gewerkt. De monsternamen voor de bepaling van de kwaliteit van het werk is hier in enkelvoud uitgevoerd.

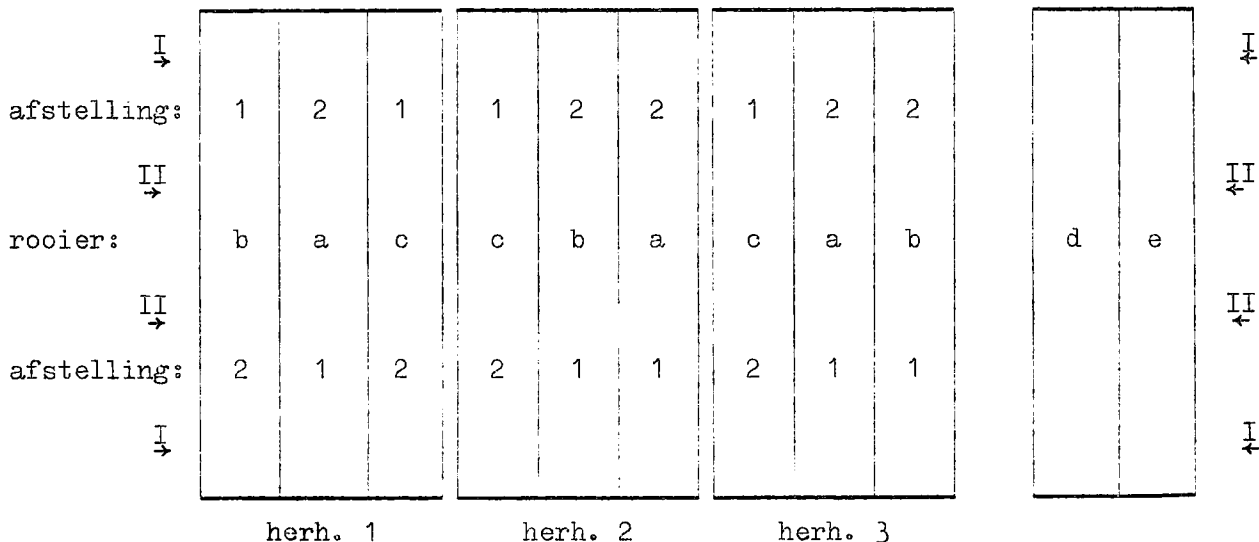


Fig. 1 Proefschema

- |                   |                           |                      |
|-------------------|---------------------------|----------------------|
| <u>Legenda:</u> a | Maaikneuzer + Grimme      | 1 = laagste snelheid |
| b                 | BAV met ontbladerapparaat | 2 = hoogste snelheid |
| c                 | D'Hooghe                  | → = monsterplek      |
| d                 | De Wulf                   |                      |
| e                 | Maaikneuzer + Amac D 2    |                      |

### 2.2.3.2. Beoordelingsmaatstaven

De standdichtheid van het gewas vóór het rooien is bepaald door elke monsterplek van vijf achter elkaar liggende meters het aantal wortels per meter vast te stellen. Alle monsters zijn opgevangen in kisten en wel aan het eind van de rooier, dus vóór het vallen in de verzamelbak of op de naastrijdende wagen.

Bepalingen van hoeveelheid grondtarra zijn gesplitst in:

- a. percentage losse grond t.o.v. nettogewicht;
- b. percentage aanklevende grond t.o.v. nettogewicht.

Per wortel zijn direct na het rooien de volgende waarnemingen gedaan:

#### 1. vastzittend loof

- geen - is loof korter dan 2 cm;
- weinig - loof van 2-5 cm, zonder langere stukken;
- veel - loof langer dan 5 cm.

#### 2. kopbeschadiging

- geen -
- licht - tot  $1 \text{ cm}^2$  en maximaal 2 mm diep;
- zwaar - groter dan  $1 \text{ cm}^2$  en/of dieper dan 2 mm.

#### 3. wortelbeschadiging

- geen -
- licht - tot  $1 \text{ cm}^2$  en maximaal tot 2 mm diep;
- zwaar - groter dan  $1 \text{ cm}^2$  en/of dieper dan 2 mm.

#### 4. breuk

alle gebroken wortels met de kop, losse wortelpunten (is tweede helft) blijven buiten beschouwing.

#### 5. scheur

in de lengterichting gescheurde of gebarste wortels (geen groeischeuren).

#### 6. de sortering

uitschot, aangetast door ziek, vraat, groeischeur e.d.

- < 50 gram
- 50 - 150 gram
- 150 - 300 gram
- > 300 gram

### Toelichting beoordelingsmaatstaven

Het bepalen van de tarra (grond, loof, enz.) en het uitdrukken van gewicht t.o.v. het nettogewicht, geeft bij wortelen enige complicaties.

Het gewicht van het loof is dermate klein t.o.v. dat van de wortel en er treden dermate grote verschillen in vochtgehalte op, dat een kwantitatieve bepaling zich moet gaan bezighouden verschillen te verklaren in de orde van 0,5 tot 4 ‰. Dit geeft geen duidelijke indicatie van de kwaliteit van het werk ten aanzien van de verschillende systemen voor het verwijderen van loof.

Voor het vastzittend loof zijn dan ook enkele maatstaven aangelegd. Veel loof in de partij en dus in het algemeen veel per wortel heeft waarschijnlijk een nadelige invloed in verband met de bewaring. Weinig loof en dus in het algemeen weinig per wortel heeft, mits de wortel niet is beschadigd, een gunstige invloed. De aangelegde maatstaven pogen dan ook dit gebied te omschrijven.

Bij de beschadiging zijn, ook al omdat er geen maatstaven bekend waren, enkele grenzen gesteld, zoals deze uit de praktijk naar voren komen. Deze waarden hebben in de eerste plaats ten doel een indicatie te geven van de te verwachten soorten van beschadiging. Aan de hand hiervan zou het interessant kunnen zijn eventuele grenzen te verschuiven.

De sorteringsmaten, zoals deze normaal worden toegepast door de veilingen, hebben het nadeel van een te grote klassebreedte in het voor onderzoek interessante traject. Derhalve zijn deze klassen verkleind tot de vermelde waarden. Door interpolatie is bovendien elke verdeling te verkrijgen.

Tijdens de monsternamen is ter bepaling van de capaciteit steeds de rijsnelheid van de betreffende rooier gemeten. De afstelling van het werktuig is genoteerd onder beschrijving en gebruik werktuigen.

## 2.4. Resultaten van de metingen

### 2.4.1. Karakterisering van het gewas

Per monsterplek is voor de karakterisering van het gewas telkens over een rijlengte van vijf meter (telstrook) per meter het aantal planten bepaald. Een verdere uitbreiding van het aantal meters per telstrook heeft weinig effect op de variatie-coëfficiënt (zie fig. 2). Er treedt stabilisatie op. De telstrook langer maken heeft weinig zin. Dat er evenwel in een op het oog regelmatig gewas nog verschillen in de standdichtheid optreden, komt in tabel 1 duidelijk tot uiting.

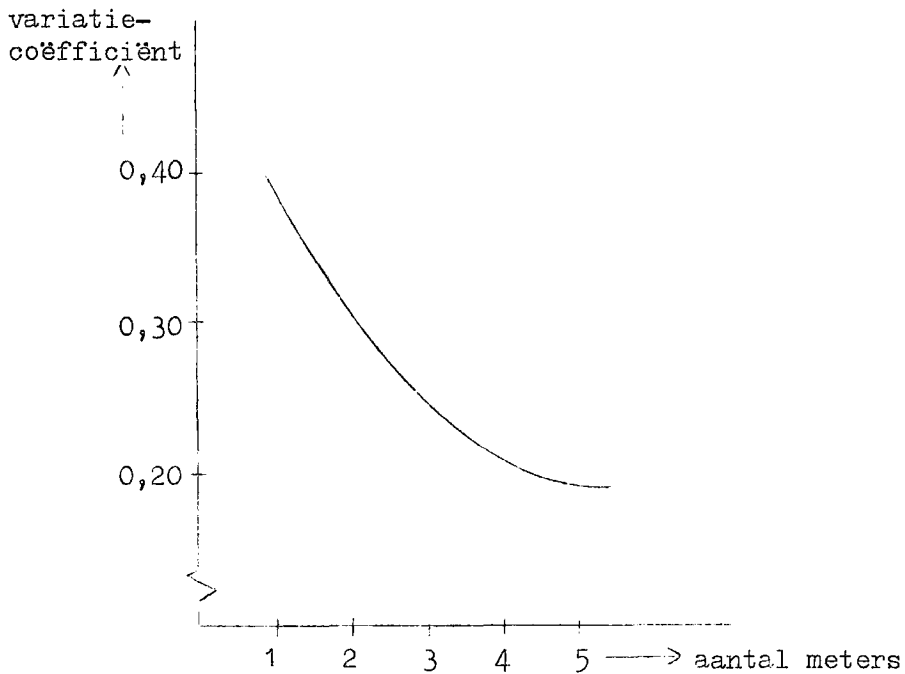


Fig. 2 De invloed van het aantal gehanteerde meters per telstrook op de variatie-coëfficiënt.

Tabel 1 Gemiddelde aantallen per meter en de standaardafwijking.

Herhaling	Aantal wortels per m (gem.)	Standaardafwijking
1	46,33	21,79
2	52,55	12,35
3	42,77	10,47
Gehele veld	47,21	16,38

2.4.2. Verwijderen van loof

Bij de afstelling van de snijhoogte is er zoveel mogelijk naar gestreefd dit bij alle machines zo uniform mogelijk te houden en wel zo, dat van slechts enkele wortels een stukje van de kop wordt gesneden.

Tabel 2 geeft een overzicht voor het vastzittende loof en de kopbeschadiging. Dit zijn gemiddelde cijfers, terwijl in bijlage 1 alle cijfers vermeld zijn.

Tabel 2 Vastzittend loof en kopbeschadiging.

Werktuig	Rijsnelh. in km/u	Perc. wortels met vastzittend loof		Perc. wortels met kopbeschadiging	
		weinig	veel	licht	zwaar
BAV ontbladerapp.	3,0	34,9	6,6	3,3	5,7
BAV ontbladerapp.	4,2	45,1	23,9	1,1	2,8
D'Hooghe	2,4	36,7	4,9	1,6	6,8
D'Hooghe	4,0	30,9	2,9	3,9	10,8
Grimme+Mk	3,3	54,8	2,2	1,8	2,2
Grimme+Mk	4,1	43,4	5,8	4,1	2,8
De Wulf <sup>1)</sup>	2,0	16,2	4,7	7,8	3,3

<sup>1)</sup>bepaling in enkelvoud.

Bezien we de cijfers dan valt op dat er geen grote afwijkingen voorkomen betreffende de percentages met weinig vastzittend loof.

De speciale wortelrooier van De Wulf is hier duidelijk gunstiger.

Bij de percentages wortelen met veel vastzittend loof is het resultaat van het loofverwijderapparaat aan de BAV opvallend (23,9%). De verklaring is, dat bij de hoge rijsnelheid het loof door de sloffen iets naar voren wordt geduwd en dan hoger wordt afgesneden. De totale hoeveelheid vastzittend loof was evenwel gering. De lichte kopbeschadiging is van weinig betekenis. Opvallend is, dat dit het hoogst is bij de De Wulf, hetgeen moet worden toegeschreven aan de grote breedte van de rij, waardoor de trekbanden te diep moeten worden afgesteld, zodat zij over de koppen van de buitenste wortels schuren.

De zware kopbeschadiging geeft bij een betrouwbaarheidsgebied van 95% significante verschillen te zien tussen de uiteenlopende systemen voor het verwijderen van loof.

Het werk van de maaikneuzer en van het loofafslagapparaat aan de BAV ligt, wat dit punt betreft, op een zelfde niveau. De D'Hooghe geeft hier echter aanmerkelijk meer zware kopbeschadiging. Vermoedelijk is dit te wijten aan het niet stabiel lopen van het loofafslagapparaat, zodat het loof plaatselijk te diep is afgesneden.

2.4.3. Roaien

Tabel 3 geeft een samenvattend overzicht van rooiverlies en rooibescha- diging. Een uitvoerig overzicht wordt bovendien gegeven in de bijlagen 2 en 3, waar onder andere ook de grondtarra en de sorteringen worden besproken.

Tabel 3 Samenvattend overzicht van rooiverlies en rooibescha- diging.

Rooyer	Rijsnelh. in km/u	Rooiverlies t/ha		Breuk	Lichte besch.	Zware besch.	Scheur
		wortels < 50 gr	wortels > 50 gr				
BAV	3,0	1,05	0,95	6,3	31,8	8,0	3,4
	4,2	0,49	0,97	3,2	15,6	5,9	2,3
D'Hooghe	2,4	0,79	0,46	3,0	46,9	9,7	7,3
	4,0	0,76	0,24	3,7	32,3	7,8	5,5
Grimme	3,3	0,73	1,20	4,4	25,0	9,8	3,4
	4,1	0,62	1,24	12,2	29,2	15,5	7,5
De Wulf <sup>1)</sup>	3,0	-	-	3,0	14,3	3,7	-

<sup>1)</sup>Bepaling in enkelvoud (oriënterende waarneming).

De percentages lichte wortelbeschadiging liggen op een hoog niveau. Dit is waarschijnlijk te wijten aan het feit dat de grond droog was en dat onder deze omstandigheden het zeefvermogen van de grond groot is. Een zeefrad houdt, vooral als het toerental hoog is t.o.v. de voortbewegingssnelheid, slechts weinig grond als buffer. De meerdere lichte wortelbeschadiging bij de D'Hooghe voor de laagste rijsnelheid (lagere versnelling) kan hiervan het gevolg zijn. Het niveau van het percentage zware wortelbeschadiging ligt tussen 6 en 10; alleen bij de Grimme in de hoge snelheid was dit 15,5. Voor deze hoge snelheid was de afvoercapaciteit van de opvoertrommel (toerental) te laag, met als gevolg dat deze steeds door een dikke laag wortels werd geduwd. Breuk en zware beschadiging komt vooral voor bij grotere wortels (fig. 5). Het systeem van De Wulf heeft op deze goed zeefbare grond, gezien de wortelbeschadiging, duidelijk voordelen. Het percentage met lichte wortelbeschadiging bij de BAV is een gevolg van het terugrollen op de opvoerband (capaciteit van deze band was onvoldoende).

In de figuren 3, 4 en 5 wordt een overzicht gegeven van de mate van bescha- diging naar sorteringsklasse.

De gemiddelde cijfers zijn uit een grote variatie per monster opgebouwd. Tus- sen de verschillende rooiers kwamen geen significante verschillen voor.

% onbescha-  
digde wortels

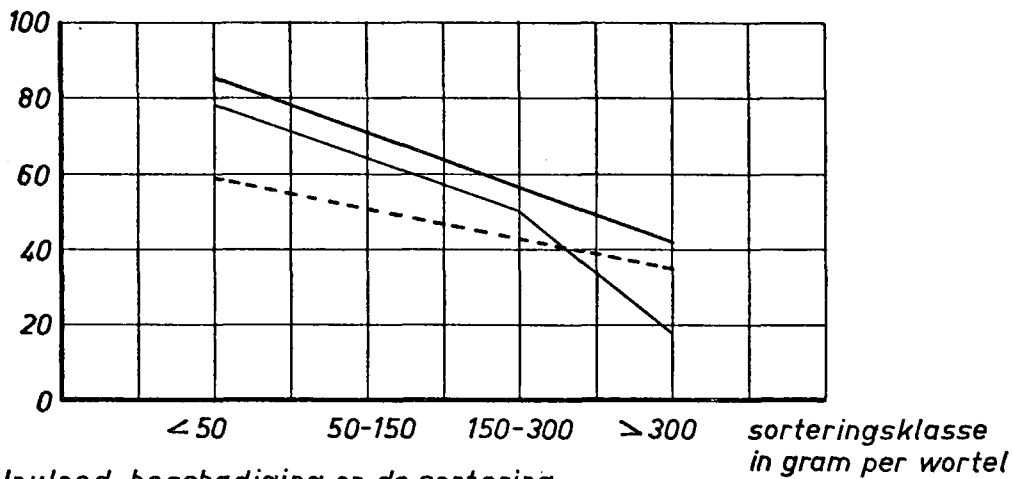


fig. 3 Invloed beschadiging op de sortering

% lichtbescha-  
digde wortels

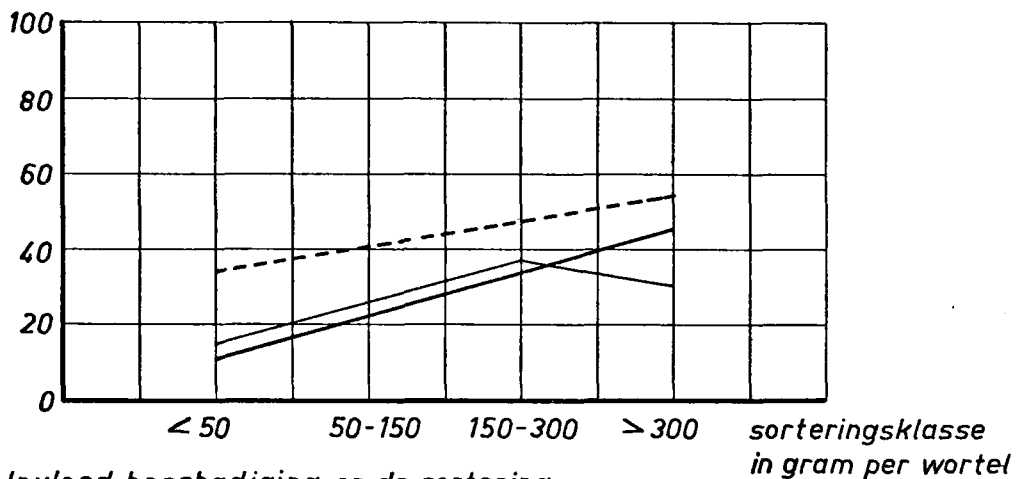


fig. 4 Invloed beschadiging op de sortering

% zwaar bescha-  
digde wortels

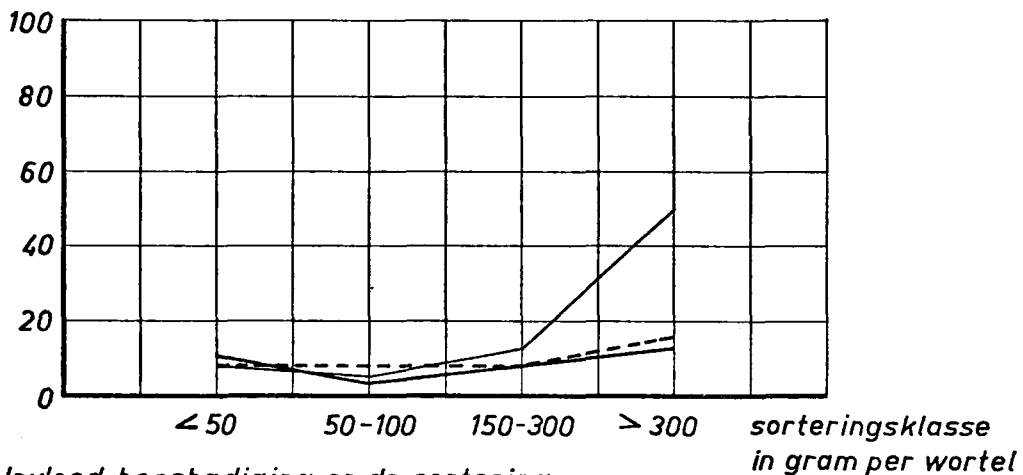


fig. 5 Invloed beschadiging op de sortering

Legenda:

- Bav
- - - - - d'Hooghe
- Grimme

Het rooiverlies is klein. Voor de maten > 50 gr per wortel ligt de D'Hooghe zelfs zeer laag. Het percentage breuk geeft, behalve bij de Grimme (hoge snelheid), geen grote verschillen te zien. Uit de figuren 4 en 5 blijkt, dat grote wortels meer worden beschadigd dan kleine. De oorzaak van de eventuele niveauverschillen tussen de rooiers met bandroosters en zeefrac moet nog verder worden onderzocht.

2.3.

### Bewaring

De bewaring van winterwortelen vond plaats op het Sprenger Instituut in een luchtgekoelde bewaarplaats. De monsters voor de bewaring werden op dezelfde plaatsen genomen als de monsters voor de beschadigingsbeoordeling. Ze waren in veilingkisten, inhoud  $\pm$  20 kg, opgeslagen en zijn op 17 oktober in de cel geplaatst. De bewaartemperaturen waren als volgt:

<u>Periode</u>	<u>Temperatuur</u>
17 t/m 31 oktober	11,4° C
1 t/m 14 november	10,2° C
15 t/m 30 november	5,2° C
1 t/m 15 december	3,5° C
16 t/m 31 december	1,6° C
1 t/m 12 januari	2,7° C

De eerste beoordeling vond plaats op 4 december 1969. Hierbij werd de mate van koprot en wortelrot bepaald. Onderstaande beoordelingsmaatstaven zijn aangehouden.

licht koprot : ondiepe rotplek tot maximaal 1 cm<sup>2</sup> oppervlakte.

zwaar koprot : hele kop aangetast.

licht wortelrot: ondiepe rotplek tot maximaal 1 cm<sup>2</sup> oppervlakte.

zwaar wortelrot: diepe aantasting, meer dan 1 cm<sup>2</sup> oppervlak.

In tabel 4 worden de resultaten van de eerste beoordeling gegeven.

Tabel 4 Percentages van de wortels met kop- en wortelrot op 4 december 1969.

Machine	BAV met ontbladerapp.		D'Hooghe		Grimme + maaikn.	
	3,0	4,2	2,4	4,0	3,3	4,1
Koprot						
% licht	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2
% zwaar	1,4	2,1	2,5	2,6	1,3	4,9
Wortelrot						
% licht	1,2	0,5	0,6	0,9	0,8	1,1
% zwaar	2,0	4,4	4,7	8,3	5,2	5,4

Opmerking

In de monsters kwam pleksgewijs een sterke aantasting van sclerotinia voor. Deze aangetaste wortelen zijn beoordeeld volgens genoemde maatstaven en daarna uit de monsters verwijderd.

De monsters zijn weer in de koelcel geplaatst tot 13 januari 1970 waarop de wortelen opnieuw beoordeeld zijn. Dezelfde beoordelingsmaatstaven als op de eerste beoordeling werden aangehouden. De cijfers in onderstaande tabel geven de resultaten van de tweede beoordeling inclusief die van de eerste beoordeling.

Tabel 5 Percentages van de wortels met kop- en wortelrot op 13 januari 1970.

Machine	BAV met ontbladerapp.		D'Hooghe		Grimme + maaikn.	
	Rijsnelh. km/u					
	3,0	4,2	2,4	4,0	3,3	4,1
Koprot						
% licht	1,0	0,3	0,4	1,2	1,4	1,3
% zwaar	3,2	8,3	11,2	5,3	4,0	9,8
Wortelrot						
% licht	0,8	1,2	0,7	2,7	1,0	1,1
% zwaar	3,8	7,2	7,3	10,9	6,8	7,4

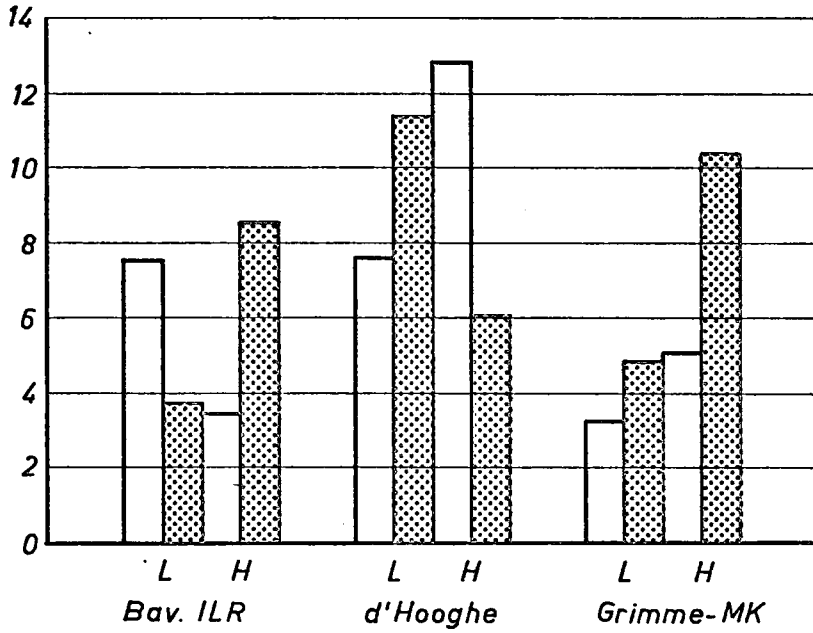
Opmerking

Licht kop- en wortelrot van de eerste beoordeling zijn als zwaar kop- en wortelrot bij de cijfers van de tweede beoordeling geteld.

Uit de cijfers blijkt dat er, wat de mate van rot betreft, nogal wat variatie bestaat tussen de verschillende objecten.

Het is de vraag of er sprake is van enige correlatie tussen de mate van beschadiging en van bewaarrot. Daartoe is de mate van beschadiging en van bewaarrot samengebracht in de figuren 6 en 7. Hieruit blijkt duidelijk dat er van enig verband nauwelijks sprake kan zijn.

% van totaal  
aantal wortelen





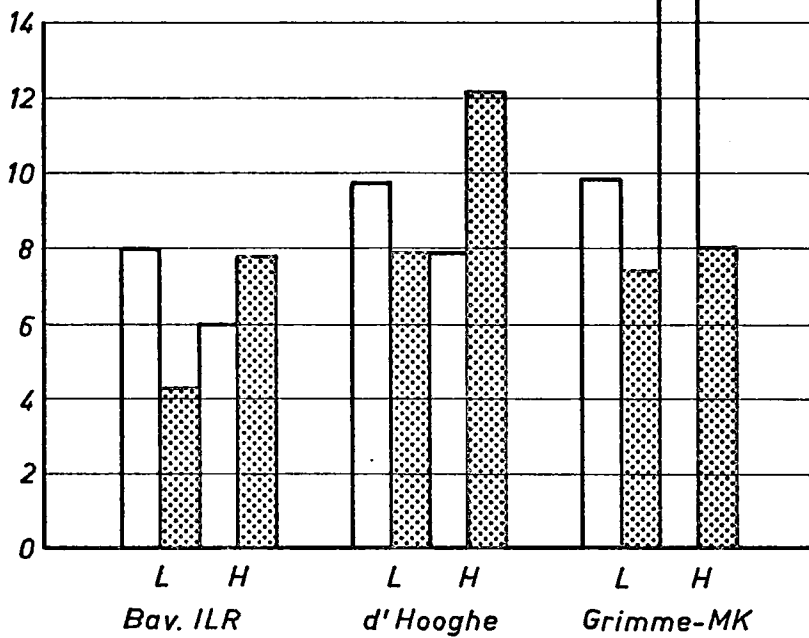
 Kopbeschadiging ( $\frac{\text{licht}}{2} + \text{zwaar}$ )      L = lage snelheid  
 Koprot ( $\frac{\text{licht}}{2} + \text{zwaar}$ )                      H = hoge snelheid

fig. 6 Kopbeschadiging en koprot

% van totaal  
aantal wortelen





 Zware wortelbeschadiging                      L = lage snelheid  
 Wortelrot ( $\frac{\text{licht}}{2} + \text{zwaar}$ )                      H = hoge snelheid

fig. 7 Wortelbeschadiging en wortelrot

3. KNOLSELDERIJ

3.1. De teelt

Als proefras is Roem van Zwijndrecht van de Fa. Rijk Zwaan gebruikt. Op 20 maart is in de rolkas gezaaid op een plantenbed, 1,4 gr zaad per raam. De opkomst was zeer goed en de verdere groei ging vlot. Eind april zijn de planten begoten met diazinon tegen wortelvlieg. Het plantmateriaal was jong en van behoorlijke kwaliteit. Naar omvang van het blad had de plant een goed wortelgestel. Er is geplant met de vierrijige Accord plantmachine. De structuur van de ruggen was aan de stugge kant. De conditie van de grond voor vlakveldteelt was goed, doch leek iets minder zwaar dan die waarop de ruggen waren aangelegd. De aanslag en verdere ontwikkeling waren goed tot omstreeks 15 augustus, toen er in vele planten rot voorkwam in de jongste hartblaadjes. De vermoedelijke oorzaak hiervan was droogte en wantsenbeschadiging. Op de ruggen was de aantasting duidelijk sterker dan op het vlakke veld. Later is de aantasting geheel overgroeid. De stand van het gewas op de ruggen was behoorlijk. Door de wijde rijenafstand was het gewas vrij open. Op het vlakke veld was de stand goed en het gewas dicht. Het loof was slapper dan van de ruggen. Tijdens de teelt is gespoten met linuron voor de onkruidbestrijding en met diazinon tegen de wortelvlieg. Om het gewas gezond te houden van bladvlekkenziekte is acht keer met maneb + fentinacetaat gespoten. Op 6 november zijn de knollen geoogst.

3.1.1. Grondbewerking

a. Vlakveldteelt

Op 2 mei is de grond in één bewerking met de Vicon schudeg plantklaar gemaakt. Werkbreedte eg 3,00 m. Trekkracht: McCormick 624, rijsnelheid 2,9 km/u. Wrijfplaten van eg afgesteld op 9 cm vanaf de punten der tanden. Na het eggen lag de grond goed vlak en fijn met 5-8 cm losse grond. Op 3 mei een zware regenval van 15 mm. Op 27 mei één dag vóór het planten van de knolselderij is de grond één keer geëgd met een vijfveldseg, tandlengte 12 cm, bij een rijsnelheid van 9 km/u.

b. Ruggenteelt

Op 2 mei eerste bewerking met sleepcultivator, werkbreedte 4,00 m. Trekkracht: John Deere 3020, rijsnelheid 6,2 km/u. Daarna frezen met Baselier frees, werkbreedte 3,10 m. Trekkracht: Fordson Major, uitgerust met kooiwielen. Grond na de bewerking  $\pm$  12 cm diep los.

Vervolgens ruggen maken met Baselier werktuigraam met vijf aanaardploegen (vierrijig, werkbreedte 3,00 m). Trekkkracht: McCormick 624, snelheid 6,7 km/u.

Voor het planten op 28 mei is de grond op de ruggen aangedrukt met een gladde rol (vierdelige rol in Baselier werktuigraam). Rijsnelheid 9 km/u.

### 3.1.2. Planten en kunstmeststrooien

Op 27 en 28 mei is de knolselderij geplant met behulp van een vierrijige Accord plantmachine. Trekkkracht: Fiat 250. Rijsnelheid: ruggenteelt 0,6 km/u, vlakveldteelt 0,7 km/u (spoorbreedte van de trekker: resp. 1,50 en 2,00 m). Bestede tijd: ruggenteelt 39,5 mu/ha, vlakveldteelt 47,5 mu/ha. Plantafstand in de rij: vlakveld 50 cm, ruggenteelt 33 cm. Het plantgoed dat vrij onregelmatig was van lengte (10-25 cm) werd aangevoerd in kisten. Enkele uren na het planten viel 4 mm regen, daarna volgde enige dagen vrij scherp drogend weer. Dit laatste had tot gevolg, dat vooral bij de ruggenteelt een deel van de planten niet aansloeg (voornamelijk de kleine planten). De plaatsen van de weggevallen planten werden voor een deel weer ingeplant in handwerk.

De verzorgingswerkzaamheden, zoals schoffelen en aanaarden, gebeurde met werktuigen die normaal bij de teelt van aardappelen en bieten worden gebruikt. De bestede uren voor deze werkzaamheden zijn als volgt (uit tijdschrijving):

- wieden in handwerk	27,1 mu/ha
- machinaal schoffelen	7,2 mu/ha
- aanaarden (ruggenteelt)	5,2 mu/ha
- eggen met onkruiddeg	0,6 mu/ha
- bijboeten van planten	12,9 mu/ha
- beregenen	6,4 mu/ha

De bemesting was als volgt:

- kali 40	1000 kg/ha (vóór het planten)
- superfosfaat	500 kg/ha
- kalkammonsalpeter	500 kg/ha (in twee keer)

### 3.2. De oogst

#### 3.2.1. Algemeen

Rooidatum : 5 en 6 november

Toestand van het gewas: goed gewas met vrij veel nog groen loof

Gemiddeld knolgewicht : vlakveldteelt 1218 g/knol  
ruggenteelt 1022 g/knol

Aantal knollen per ha : vlakveldteelt ca. 42.000  
ruggenteelt ca. 37.500

Toestand van de grond : tijdens rooien ondergrond droog, bovengrond nat  
(opdrogend na regenval), tijdens rooien op ruggen  
geteeld gewas bovengrond zeer nat

Weersgesteldheid : droog, bewolkt, temp.  $\pm 10^{\circ}$  C

Het verschil in opbrengst tussen ruggen en vlakveld is vermoedelijk een gevolg van de droge zomer, waardoor het knolgewicht bij ruggen wat lager is gebleven.

#### 3.2.2. Beschrijving en beoordeling van de werktuigen

De onderstaande werktuigen werden in het onderzoek opgenomen:

- BAV VIII<sup>A</sup> met aangebouwd ontbladerapparaat (I.L.R.-constructie);
- Grimme Universal type 1961;
- Amac D 2;
- Kleine 5000 Automatic;
- Stoll C 45;
- John Deere maaikneuzer;
- Eenrijig aan de trekker bevestigd kneusapparaat (I.T.T.-constructie).

De Amac D 2 werd alleen ingezet op de ruggenteelt en de Stoll C 45 alleen op de vlakveldteelt. Voor de beschrijving van de werktuigen zie ook onder winterwortelen.

#### 3.2.2.1. BAV VIII<sup>A</sup> met aangebouwd ontbladerapparaat

##### Beschrijving

Deze eenrijige rooier is praktisch in dezelfde uitvoering gebruikt als bij winterwortelen (zie blz. 8). Alleen is een tweedelige gootvormige aardappelschaar gemonteerd, die langer en smaller is gemaakt (L.: 32-25 cm, B.: 25 cm) en is de bekleding van de spijlen van het zeefbandrooster verwijderd (tussenruimte nu: 28 mm).

Als trekker werd een John Deere 1120 met 11-36 banden gebruikt. De rijsnelheid was 1,9 km/u, het aftakastorental 540 omw./min.

### Beoordeling

Het ontbladerapparaat leverde redelijk goed werk. Dezelfde moeilijkheden traden echter op als bij het ontbladeren van winterwortelen, nl. bij afwijkende rijenafstand (als gevolg van het over twee rijen werken) en bij variaties in rughoogte (als gevolg van de "vaste" dieptestand). Dit leidde dan tot een onregelmatige ontbladerhoogte.

Het opnemen van de knolselderij verliep, zowel op vlakveld als op de ruggen, goed. De schaar stond hierbij zó afgesteld, dat de wortelpruik voor een groot deel werd afgesneden en als zodanig vrij schoon op de wagen kwam. Op de vlakveldteelt, waar gecombineerd werd gewerkt met het eenrijig aan de zijkant van de trekker gemonteerd kneusapparaat (zie blz. 10), werd voor de schaar nog een holle schijf geplaatst om het tussen de rijen liggende blad zijdelings te verplaatsen. Dit gaf namelijk aanleiding tot stropen voor het zeefbandrooster.

Doordat de loofrol achter het zeefbandrooster stil stond (slippende V-riemen), liep de machine hier nog weleens vol. Ook hadden de "knollen" de neiging op het leesbandrooster naar beneden te rollen. Verder bleek de wagentransporteur de knollen moeilijk te kunnen verwerken.

### 3.2.2.2. Eenrijig aan de zijkant van de trekker gemonteerd ontblader(kneus)apparaat

#### Beschrijving en beoordeling

Omdat met dit eenrijige kneusapparaat (zie winterwortelen blz. 10) teveel hangend blad aan de zijkant van de knollen bleef zitten, werden de binnenste klepels ingekort door ze met het einde op de as vast te lassen. Hierdoor kon het geheel dieper worden afgesteld, zonder de kop van de knolselderij te beschadigen. Het werk was nu aanmerkelijk beter, hoewel het voor- en achteroverhangende blad nog niet afdoende werd afgeslagen. Wel bleek dat bij afwijkingen in de rijenafstand, of indien de knolselderij niet zuiver in een lijn stond, de knollen door de buitenste, langere klepels werden beschadigd.

### 3.2.2.3. Grimme Universal (type 1961)

#### Beschrijving

Deze aardappelrooier is praktisch in dezelfde uitvoering gebruikt als bij winterwortelen (blz. 11). De volgende wijzigingen zijn aangebracht: een andere schaar en de achter het zeefbandrooster zittende rol met rubber canvaskammen is omwonden met ijzerdraad. De kammen liggen nu plat tegen de rol, zodat de ruimte tussen deze rol en looftransporteur groter is geworden (ruimere doorlaat).

Als schaar is een tweedelige iets holle bladschaar, begrensd door schijven, gemonteerd. De bladen zijn aan de voorkant schuin naar binnen afgesneden (L.: 20-32 cm, B.: 19 cm). Het hierdoor ontstane V-vormige snijvlak heeft als doel de wortelpruik van de knolselderij af te snijden.

Als trekker werd een John Deere 1120 met 11-36 banden gebruikt. De rijsnelheid was 1,9 km/u; het aftakastoerental 540 omw./min.

#### Beoordeling

De knolselderij, waarvan het loof was gehakseld, werd als gevolg van het aankoeken van de schijven naast de schaar slecht opgenomen. De knollen kwamen als gevolg van het bovenstaande klem te zitten tussen de schijven en werden naar voren weggedraaid. De schijven zijn er toen uitgenomen, waarmee dit probleem opgelost was. Zijdelingse verliezen traden ondanks het ontbreken van de schijven niet op. Een groter probleem was het vollopen van de looftransporteur.

De doorlaat bleek ondanks het omwikkelen van de rol achter het zeefbandrooster nog te nauw te zijn. De rooier werd als gevolg hiervan niet verder ingezet.

### 3.2.2.4. John Deere maaikneuzer

#### Beschrijving

Zie winterwortelen blz. 10.

Als trekker werd een Fordson Major gebruikt. De rijsnelheid was 3,0 km/u en het toerental van de klepelas  $\pm$  2000 omw./min.

#### Beoordeling

Bij knolselderij traden dezelfde moeilijkheden op als bij winterwortelen door een verschil in rughoogte, zowel tussen de ruggen onderling als bij iedere rug afzonderlijk. Dit was een gevolg van het over twee ruggen werken met één element. Bovendien werd het hangende blad onvoldoende opgezogen en verhakseld.

3.2.2.5. Amac D 2

Beschrijving

Deze tweerijige aardappelverzamelrooier is t.o.v. de standaarduitvoering (zie winterwortelen blz. 12) op enkele plaatsen gewijzigd: een ander type schaar is gemonteerd en de helft van het aantal meenemers van de wagentransporteur is er uitgenomen. De nu gemonteerde schaar (2) bestaat uit een tweedelige beitel-schaar (L.: 28 cm, B.: 18 cm) begrensd door schijven (diam 50 cm, afstand tussen de schijven: 28 cm).

Als trekker is een McCormick 624 met 11-36 banden gebruikt. De rijsnelheid was 1,6 km/u en het aftakstoerental 540 omw./min.

Beoordeling

De schaar werd zo vlak mogelijk afgesteld. De knollen, die vooraf door een John Deere maaikneuzer waren ontbladerd (veel aanhangend blad), werden goed door de schaar opgenomen, waarbij soms een klein deel en soms wat meer van de wortelpruik werd afgesneden. De knollen, waarvan de wortelpruik goed was afgesneden, rolden op het eerste zeefbandrooster herhaaldelijk terug. De wagentransporteur kon na het uitnemen van de helft van de meenemers het produkt goed verwerken. Knollen waarvan de wortelpruik niet zo goed was afgesneden, kwamen met vrij veel aanhangende grond op de wagen.

3.2.2.6. Kleine 5000 Automatic

Beschrijving

De Kleine 5000 Automatic is een eenrijige bietenrooier met losbak (2500 kg). De machine is samengesteld uit de volgende onderdelen: kopapparaat (taster en mes), bladverzamelbak, dubbele tweezijdig werkende poetsers, zelfzoekende vleugellichter, zeefrad en opvoertransporteur. Boven het zeefrad is op dezelfde as een molen met twee armen geplaatst. Het kopelement is vóór de lichter geplaatst, zodat in dezelfde rij gekopt en gerooid wordt en wel de rij naast de trekkerwielen. De rooier werkt dus buiten het gewas. De machine wordt hydraulisch vanaf de trekker in en uit het werk gezet en is verder uitgerust met een automatische besturing (elektro-hydraulisch). Bij 540 omw./min van de aftakas is het toerental van het zeefrad (diam 52 cm) 100 t/min, de snelheid van de opvoertransporteur 0,61 m/sec en het toerental van de poetsers 370 t/min.

Als trekker is een Nuffield 10-60 met 11-36 banden gebruikt. De rijsnelheid was op de vlakveldteelt 1,9 en 2,1 km/u met een aftakstoerental van 300 resp. 350 t/min. Op de ruggenteelt was de snelheid 2,1 km/u met een aftakstoerental van 350 t/min.

### Beoordeling

Een klein gedeelte van het blad werd niet door de "loofarmen" zijdelings afgevoerd. Dit kwam dan bij de ruggenteelt (rijenafstand 75 cm) in de geul terecht, doch bij de vlakveldteelt (rijenafstand 50 cm) vlak naast de knollen te liggen. In het laatste geval trad hierdoor herhaaldelijk verstopping bij de lichters op. Indien het blad vooraf door een maaikneuzer werd verhak-seld, kwam dit stropen bij de lichters niet voor. Gezien bij een aftakastoerental van slechts  $\pm 350$  omw./min werd gereden, omdat bij een hoger toeren-tal het zeefrad en de opvoertransporteur te snel liepen (beschadiging!), kwam de werking van de poetsers niet volledig tot zijn recht. Niettemin werd het hangende blad nog redelijk goed verwijderd.

Het rooien leverde verder geen problemen op. De wortelpruik werd door de lichters niet afgesneden, doch de reinigende werking van het zeefrad was daarentegen zeer goed. Wel werden de "knollen" vrij hard door de "molen" boven het zeefrad op de opvoertransporteur geworpen en eveneens met vrij grote kracht door de meenemers hiervan in de verzamelbak gedeponerd (be-schadiging!). Daarom werd in de verzamelbak nog een extra rubber doek als buffer aangebracht. In verband met bovenvermelde "ruwe" behandeling van de knollen was het mogelijk wel gunstig, dat de wortelpruik niet werd afgesne-den. Deze werkt altijd nog als een soort buffer.

### 3.2.2.7. Stoll C 45

#### Beschrijving

De Stoll C 45 is een eenrijige bietenrooier met losbak (2500 kg). De machine is samengesteld uit de volgende onderdelen: kopapparaat (taster en mes), dubbele tweezijdig werkende poetsers, zelfzoekende, aangedreven vleugel-lichters, zeefrad en opvoertransporteur.

De machine, die buiten de trekkerwielen werkt, kopt en rooit over twee rijen (één rij koppen, gekopte rij rooien). Het in en uit het werk zetten van de rooier geschiedt evenals het zijdelings verstellen (besturen) hydraulisch, hetgeen vanaf de trekker te bedienen is.

Bij een aftakastoerental van 540 t/min is het toerental van het zeefrad (diam 110 cm) 100 t/min. Als trekker werd een BM Volvo 350 met 11-36 banden gebruikt. De rijsnelheid was 1,5 km/u, het aftakastoerental  $\pm 350$  t/min (vlakveld).

Beoordeling

Met deze rooier werd alleen in vlakveld (rijenafstand 50 cm) gerooid. In grote lijnen traden bij deze machine dezelfde problemen op als bij de Kleine 5000 Automatic, nl. stropen van het niet afgevoerde blad bij de lichters; vrij harde behandeling van de knollen op de overgang zeefrad - opvoertransporteur en bij het lossen in de verzamelbak. Daar met deze machine, in verband met de kans op knolbeschadiging, met een laag toerental werd gereden, kwam de werking van de poetsers niet volledig tot zijn recht. Niettemin werd het neerhangende blad redelijk goed verwijderd. Wel bleek bij deze rooier weer, dat het werken over twee rijen (ontbladeren en rooien in naastliggende rijen) bij afwijkingen in de rijenafstand moeilijkheden gaf.

3.2.3. Methode van onderzoek

3.2.3.1. Proefopzet

Om een inzicht te krijgen in de bereikbare capaciteit en de kwaliteit van rooiwerk van de verschillende rooiers is, voor wat de teelt op ruggen betreft, van de volgende proefopzet gebruik gemaakt (fig. 8).

De rooiers liggen hierin volgens een gewarde blokkenproef. Voor vergelijking zijn enkele in handwerk gerooiden monsters toegevoegd. De monsternamen gebeurde op willekeurige plaatsen in het gewas. Het betrof hier een eerste oriëntatie naar de capaciteit en kwaliteitsbepalingen tijdens het rooien.

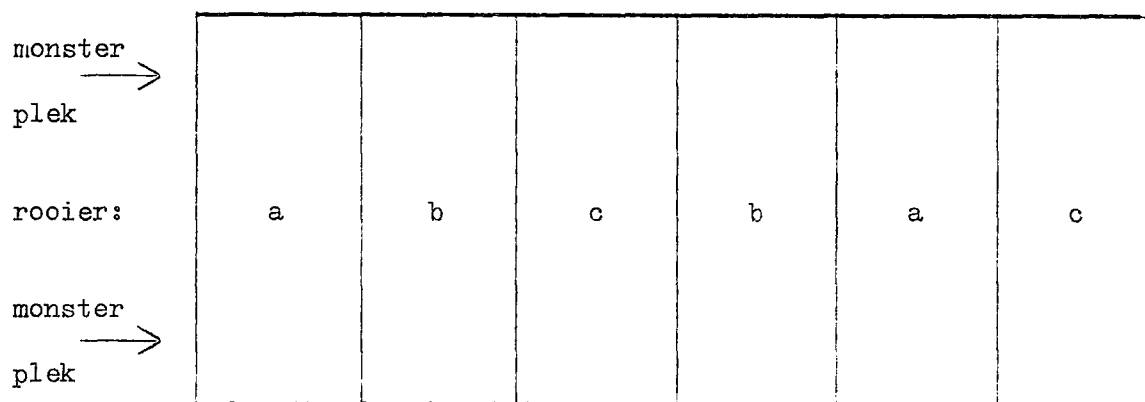


Fig. 8 Proefschema voor op ruggen geteeld gewas.

Legenda: a = Kleine; eenrijige rooier voor suikerbieten  
b = Amac D 2 en maaikneuzer  
c = BAV met ontbladerapparaat

### 3.2.3.2. Beoordelingsmaatstaven

De standdichtheid van het gewas is bepaald door bij elke monsterplek over een lengte van 10 meter rij de plantafstanden te meten. Direct na het rooien zijn van de bij de uitloop van de rooier genomen knolmonsters de volgende bepalingen gedaan:

1. Nettogewicht: gewicht zonder wortelpruik en op de kop van de knol tot maximaal 7 cm blad.
2. Los- en vastzittend blad: gewicht aan los blad en vastzittend blad.
3. Afmetingen van de knol: lengte en breedte van de knol en lengte van de kop; naar boven afgerond op hele cm.
4. Kopbeschadiging: in drie klassen;
  - geen -
  - licht - blad zodanig weg, dat er een oppervlakkige beschadiging aanwezig is van ten hoogste 2 mm diep;
  - zwaar - zachte deel van het inwendige van de knol zichtbaar en/of kop geheel of gedeeltelijk van de knol verwijderd.
5. Knolbeschadiging:
  - geen -
  - licht - oppervlakkige beschadiging (schaafwonden) maximaal 2 mm diep;
  - zwaar - uitwendige beschadiging groter dan totaal  $1 \text{ cm}^2$ , die dieper zijn dan 2 mm.

#### Toelichting op de kwaliteitsbeoordeling

De bepalingen van de verschillende soorten tarra zijn uitgedrukt in procenten van het nettogewicht.

Na het ontbladeren blijft een deel van het blad achter. Dit is:

- a. de kop (ondereinden van aaneengegroeide bladstengels tot maximaal 7 cm);
- b. hangend blad (bepaling los-en vastzittend blad).

Voor het nettogewicht van de knol telt a mee. Voor de beoordeling van de verschillende systemen van ontbladeren en de mate van variatie daarin is de snijhoogte veelal bepalend. Deze snij(kop)lengte is dan ook genoteerd. De stukjes bladstengel, genoemd onder a, geven bescherming tegen zware kopbeschadiging. Bij de beschadiging is een onderscheid gemaakt tussen oppervlakkige schaaftwonden en diepere beschadigingen. Naar reacties van deze soorten beschadiging moet worden gezocht bij de bewaarproeven.

3.2.4. Resultaten van de metingen

3.2.4.1. Karakterisering van het gewas

De stand van het gewas vóór het rooien is vastgesteld door per monsterplek over telkens 10 meter rijlengte de afstanden in de rij te bepalen. De resultaten zijn vermeld in tabel 6.

Tabel 6 Frequentieverdeling van de afstanden in de rij.

Klasse	Ruggen		Vlakveld	
	aantal	proc.	aantal	proc.
< 20 cm	16	2,1	5	1,6
20 - 25 cm	44	5,7	0	0,0
25 - 30 cm	136	17,6	3	0,9
30 - 35 cm	237	30,5	9	2,8
35 - 40 cm	194	25,0	26	8,2
40 - 45 cm	89	11,5	61	19,2
45 - 50 cm	37	4,8	102	32,0
50 - 55 cm	5	0,6	66	20,8
55 - 60 cm	6	0,8	25	7,9
> 60 cm	11	1,4	21	6,6

Gemiddeld is de afstand in de rij voor ruggen 37,2 cm met een standaardafwijking van 7,95. Tussen 30 en 40 cm ligt 50% van de verdeling, bij de mediaan van 35 cm. Voor vlakveld is de gemiddelde afstand in de rij 47,6 cm met een standaardafwijking van 8,4. Tussen 43 en 53 cm ligt 50% van de verdeling. Het gewas was zeer regelmatig over het gehele perceel en vertoonde geen speciale plekken die ver afweken van het in tabel 3 gegeven beeld.

3.2.4.2. Verwijderen van blad

Tabel 7 geeft een overzicht van los-en vastzittend blad en van de kopbeschadiging. Voor een uitvoerig overzicht wordt verwezen naar de bijlagen 4b, 5a en b).

Tabel 7 Overzicht los-en vastzittend blad en kopbeschadiging.

Teelt	Rooier	Los-en vastzittend blad als perc. van het nettogewicht	Perc. knollen met kopbeschadiging	
			licht	zwaar
<u>Ruggen</u>	BAV zaagschijf	9,5	0,9	1,6
	Kleine	5,6	14,0	6,9
	Amac + maaikn.	8,1	0,0	1,3
<u>Vlakveld</u>	BAV kneuzer I.T.T.	8,2	3,6	15,4
	Kleine	3,6	30,5	2,3
	Stoll	5,2	0,0	0,0

Gestreefd is naar een op het oog gelijke afstelling van de snijhoogte. Dat deze niet altijd gelijk is geweest blijkt uit de cijfers voor de percentages koptarra.

De BAV met aangebouwd ontbladerapparaat en de maaikneuzer geven weinig kopbeschadiging, maar de hoeveelheid los-en vastzittend blad is echter hoog. De meerdere zware kopbeschadiging bij de combinatie BAV en aan de trekker gebouwde eenrijige kneuzer kan worden toegeschreven aan de werking van deze kneuzer.

Bij de Kleine bietenrooier met een zo hoog mogelijk afgesteld kopapparaat blijkt, dat nog vrij veel kopbeschadiging voorkomt. Het vrij hoge percentage zware kopbeschadiging is waarschijnlijk een gevolg van nog te diep afsnijden van het blad. De lichte kopbeschadiging van gemiddeld 14% kan veroorzaakt zijn door de poetsers.

De vraag blijft in hoeverre deze lichte kopbeschadiging een nadeel is. Overigens is de grote variatie tussen de monsters per machine aanleiding tot een voorzichtig stellen van conclusies.

Duidelijk is, dat zowel de maaikneuzer, het ontbladerapparaat aan de BAV en de kneuzer met korte en lange klepels<sup>1)</sup>, het hangende blad niet verwijderen. Dit kan wel met tweezijdig werkende poetsers, die dwars op de rij werken.

<sup>1)</sup> Aan de trekker gebouwde eenrijige kneuzer.

3.2.4.3. Rooien

Tabel 8 geeft een overzicht van de grondtarra en de knolbeschadiging. Voor een uitvoerig overzicht wordt verwezen naar de bijlagen 4 en 5.

Tabel 8 Grondtarra en knolbeschadiging.

Teelt	Rooier	Losse grond in % v.h. nettogewicht	Aanklevende grond en wortelpruik in % v.h. nettogewicht	Perc. knollen met knolbeschadiging	
				licht	zwaar
<u>Ruggen</u>	BAV	7,0	27,3	5,8	24,0
	Kleine	9,3	39,3	26,7	17,6
	Amac D 2	7,4	68,3	15,5	7,1
<u>Vlakveld</u>	BAV	9,8	17,8	12,6	26,2
	Kleine	9,0	25,1	5,3	32,9
	Stoll	4,8	26,9	12,2	18,1

Evenals bij het ontbladeren treedt ook hier een grote variatie op tussen de verschillende monsters per machine.

De hoeveelheid losse grond in de partij vertoont vrijwel geen verschil. Voor aanklevende grond en wortelpruik valt op, dat de BAV, de Kleine en de Stoll op hetzelfde niveau liggen. De knollen geroid door de BAV hebben weinig wortels (holle schaar) met daartussen veel grond.

Bij de Kleine en de Stoll is dit juist omgekeerd, dus meer wortels en minder grond, hetgeen veroorzaakt wordt door de totaal verschillende schaar en zeefwerking bij deze systemen. De scharen van de Amac laten bijna alle wortels aan de knollen zitten. Bovendien wordt de aanklevende grond vrijwel niet verwijderd.

Uit de resultaten t.a.v. de knolbeschadiging valt op het percentage zwaar beschadigde knollen, dat zowel bij de combinatie BAV + op de trekker gebouwde eenrijige kneuzer als bij de BAV + aangebouwd ontbladerapparaat, zeer hoog is.

Doordat de ruimte tussen de sloffen (18 cm) te klein is bij het aangebouwde ontbladerapparaat (de breedte van de knol is ca. 14 cm), zijn soms door de aan de sloffen gemonteerde geleidestrippen stukken uit de zijkanten van de knollen gestoken. Korte en lange klepels aan de kneuzer vereisen een zeer nauwkeurige besturing van de trekker, daar anders door de langere klepels stukken uit de knollen worden geslagen, hetgeen duidelijk is geconstateerd.

Wordt het bovenstaande in mindering gebracht, dan blijkt dat het niveau van beschadiging bij de aangepaste bietenrooier hoger ligt dan bij de aangepaste aardappelrooier.

Rooiverliezen, in de vorm van het in de grond achterblijven van de knollen, kwamen nergens voor.

### 3.3. Bewaren

De monsternamen gebeurde op dezelfde plaatsen als vermeld bij de proefopzet. De bewaring van de knollen vond plaats op het Sprenger Instituut te Wageningen en op de Oostwaardhoeve en ving aan op 7 november.

Op het Sprenger Instituut werden de knollen bewaard in een luchtgekoelde schuur, opgeslagen in koolkratten.

Het temperatuurverloop in de bewaarschuur was als volgt:

<u>Tijdperiode</u>	<u>Temperatuur</u>
6 - 14 november	10° C
15 - 30 november	5° C
1 - 15 december	3,5° C
16 - 31 december	2° C
1 - 12 januari	3° C

Op 12 januari zijn de knollen beoordeeld en is het aantal knollen met rot aan de kop en met rot aan het worteleind geteld. In de tabellen worden de resultaten hiervan weergegeven.

Tabel 9 Resultaten van de beoordeling na het bewaren bij genoemde machine afstellingen.

Teeltmethode	Oogstmethode	Aantal knollen	% Goed	% Koprot	% Wortelrot
Ruggen	Handrooien	60	98,3	1,7	-
	De Kleine	146	98,6	-	1,4
	BAV + ontbladerapp.	136	87,5	2,9	9,6
	Amac + maaikn.	151	93,4	2,6	4,0
Vlakveld	Handrooien	61	98,4	1,6	-
	De Kleine	102	97,0	2,0	1,0
	BAV + eenr. kneuzer	113	90,3	5,3	4,4
	Stoll	106	90,5	3,8	5,7

Zoals uit tabel 9 blijkt heeft handrooien in beide teeltwijzen minimale bewaarverliezen gegeven. De vrij open ligging van de schone knollen heeft zeker gunstig gewerkt bij het opdrogen van de beschadigde plekjes. De knollen, geroid met de Kleine, gaven eveneens weinig bewaarverliezen.

Veel wortelrot werd geconstateerd aan de knollen afkomstig van de BAV. Waarschijnlijk heeft het ondiepe rooien van deze rooimachine hier invloed op gehad.

Tijdens de beoordeling op beschadiging was reeds gebleken dat de eenrijige kneuzer onregelmatig kopwerk leverde. De kopbeschadiging die hierdoor ontstond gaf tijdens de bewaring aanleiding tot koprot.

Uit tabel 9 zijn verschillen tussen de rooisystemen aanwijsbaar; in hoeverre deze resultaten geheel aan de machines kunnen worden toegeschreven is onduidelijk. Zeker is dat de manier van bewaren zeer grote invloed heeft op de bewaarverliezen.

De bewaring vond op de Oostwaardhoeve op een geheel andere manier plaats dan op het Sprenger Instituut, nl. in netten opgeslagen tussen de handelspartij in de luchtgekoelde bewaarplaats.

Op 7 november is met de bewaring begonnen. Het temperatuurverloop in de partij was als volgt:

<u>Datum en tijdperk</u>	<u>Temperatuur</u>
6 november	8° C
7 november	9° C
8 t/m 10 november	8° C
11 t/m 16 november	9° C
17 t/m 21 november	8° C
22 t/m 24 november	7° C
25 t/m 26 november	4° C

Na 26 november is er niet meer geventileerd en is de temperatuur niet meer geregistreerd. Er is bewaard tot 23 december. Om tijdens het schoonmaken en de aflevering droge knollen te hebben, werd een week vóór deze datum een heteluchtkachel voor de ventilatoren geplaatst. Dit gaf echter een tweeledig tegengesteld effect. In de eerste plaats condenseerde de warme lucht op de koude knollen, waardoor ze nog natter werden en tevens liep de temperatuur in de hoop te hoog op, hetgeen niet bevordelijk was voor de kwaliteit van het produkt. Op 29 december zijn de knollen beoordeeld en is het aantal rotte knollen geteld. De resultaten hiervan worden in tabel 10 vermeld.

Tabel 10 Resultaten van de beoordeling na het bewaren.

Teelt- methode	Oogstmethode	Aantal knollen	% Goed	% Koprot	% Wor- telrot	% Kop+wor- telrot
Ruggen	Handrooien	59	72,9	8,5	15,2	3,4
	De Kleine	157	82,8	5,7	7,7	3,8
	BAV + ontbladerapp.	134	89,6	3,0	6,7	0,7
	Amac + maaikn.	139	76,2	5,8	15,8	2,2
Vlakveld	Handrooien	60	78,3	3,3	16,7	1,7
	De Kleine	117	81,2	5,1	9,4	4,3
	BAV + eenr. kneuzer	110	72,7	5,5	20,0	1,8
	Stoll	114	82,4	3,5	12,3	1,8

Doordat er vrij veel bladtarra meeding, bleef de knol bij deze wijze van bewaren vrij vochtig. Het tamelijk hoge rotpercentage bij handrooien is mogelijk ontstaan doordat de beschadigingen, die alle het gevolg waren van het afsnijden van de wortels, minder goed opdroogden.

In deze omgeving hebben bacteriën en schimmels meer vat op het weefsel gekregen. De bewaarverliezen tussen ruggen en vlakveld bij de Kleine lagen vrijwel gelijk, hetgeen ook bij het Sprenger Instituut het geval was. In tegenstelling met de resultaten op het Sprenger Instituut heeft de BAV met ontbladerapparaat de minste bewaarverliezen gegeven. De BAV met eenrijige kneuzer gaf de meeste bewaarverliezen. Bij de ruggen had de Amac in vergelijking met de andere machines het grootste bewaarverlies. De resultaten van de Stoll lagen ongeveer op hetzelfde niveau als van de Kleine.

In het algemeen lagen de bewaarverliezen op de Oostwaardhoeve hoger dan op het Sprenger Instituut.

#### 4. WITLOF

##### 4.1. De teelt

De witlofteelt had plaats op ruggen, afstand 75 cm en op vlakveld 50 cm. De grondsoort was zavel, variërend van 20 tot 35% afslibbaar. Als proefras werd voor de ruggenteelt Dubbel Blank en voor de vlakveldteelt Extrema, beiden van Rijk Zwaan, gebruikt. Er werd ingehuld zaad gezaaid.

De chemische onkruidbestrijding werd acht dagen na het zaaien (op 21 mei) uitgevoerd met 3 l Gramoxone in 1000 l water per ha. De opkomst was over het geheel genomen slecht, hetgeen hoofdzakelijk werd veroorzaakt door de zware regenval enkele dagen na het zaaien. Hierdoor werd de bovenlaag van het zaai-bed een harde korst, waar de kiemplantjes zeer moeilijk of niet doorheen konden komen. Tengevolge van de slechte opkomst werden de ruggen opnieuw ingezaaid. Vanwege de late zaaidatum is toen naakt zaad gezaaid van het ras Extrema van Rijk Zwaan.

De opkomst op het vlakveld werd als redelijk beoordeeld, zodat dit gedeelte van het proefveld niet is overgezaaid. De stand van dit gewas bleek echter gedurende het groeiseizoen zeer tegen te vallen. Achteraf bezien was overzaaien dan ook beter geweest.

Na het overzaaien werd het veld door middel van beregening voldoende vochtig gehouden, waardoor de opkomst zeer goed genoemd kon worden.

De gewasontwikkeling van de ruggenteelt was dan ook goed tot zeer goed. In augustus is de witlof op het vlakveld overbemest met 40 kg zuivere stikstof per ha. De ontwikkeling van het gewas was echter zodanig, dat deze teelt als volledig mislukt beschouwd kan worden.

##### 4.1.1. Grondbewerking

###### a. Vlakveld

Op 1 en 2 mei is over de geploegde grond een bewerking met een Vicon schudeg uitgevoerd, werkbreedte 3,00 m, trekkracht McCormick 624, rij-snelheid 2,9 km/u. De wrijfplaten zijn zo afgesteld, dat een 5 cm diepe losse toplaag ontstaat. De wat minder vlak geploegde stukken zijn twee keer bewerkt. Na deze bewerking was de grond onregelmatig diep los, variatie 3-8 cm. In de bovenlaag kwamen nogal wat kluiten voor.

Als tweede bewerking is de Baselier volveldsfrees ingezet, werkbreedte 3,00 m, met daarachter gekoppeld een driedelige cambridgerol. Met deze combinatie is vóór de avond van 2 mei één rondgang op het perceel afgewerkt. Resultaat op dit afgewerkte deel: een mooi vast en vlak zaai-bed met een slechts enkele centimeters dikke losse toplaag.

Tengevolge van de zware regenval in de nacht van 2 op 3 mei ( $\pm 20$  mm) kon deze bewerking de volgende dag niet worden afgemaakt. Op 13 mei is het veld toen in plaats van gefreesd, met een vijfvelde eg bewerkt. Tandlengte van de eg 11 cm. De voorgenomen bewerking frezen/cambridgen leverde niet het gewenste resultaat (teveel kluitvorming).

b. Ruggenteelt

Eveneens op 1 en 2 mei zijn hier in totaal drie verschillende bewerkingen uitgevoerd, namelijk eerste bewerking met een sleepcultivator gevolgd door volveldsfrezen met Baselier frees. Na het frezen is de grond tot 8 cm diepte los. Op 13 mei is twee keer geëgd met een zevenvelde eg, tandlengte 11 cm, werkbreedte 6,00 m, rijsnelheid 9 km/u, trekkracht McCormick 624.

De rugopbouw gebeurde op overeenkomstige wijze, zoals vermeld bij grondbewerking voor winterpeen.

4.1.2. Zaaien en kunstmeststrooien

a. Vlakveld

Met een vierrijige Stanhay precisiezaaimachine is op 13 mei dit veld ingezaaid. Als zaaizaad is gebruikt ingehuld zaad met een  $\phi$  van 3-3,5 mm. Afstelling: zaaibandjes met 82 gaten in een enkele rij, rijsnelheid 3,9 km/u. Als proef (vier rijen) zaaibandjes met 72 gaten en een dubbele rij, zaaikouter met dubbele uitloop; zaaidiepte ca. 2 cm.

Berekend naar de zaadhoeveelheid is gezaaid op een onderlinge afstand van gemiddeld 3,94 cm; de veldopkomst was 43,7%.

b. Ruggen

Op de ruggen is eveneens op 13 mei gezaaid met de Stanhay zaaimachine. Afstelling: zaaibandjes met 94 gaten ( $\phi$  3-3,5 mm) in een enkele rij, rijsnelheid 2,5 km/u. Als proef (vier rijen) zaaibandjes met 72 gaten in een dubbele rij en zaaikouter met dubbele uitloop, zaaidiepte als bij vlakveld.

Berekend naar zaadhoeveelheid is gezaaid op een onderlinge afstand van gemiddeld 2,48 cm; de veldopkomst was 37,2%.

Als gevolg van een slechte opkomst is dit veld in zijn geheel opnieuw ingezaaid, namelijk voor een deel op 6 juni (16 ruggen) en de rest op 13 juni (84 ruggen). Op 6 juni is dezelfde zaaimachine en zaad van dezelfde partij gebruikt als bij de eerste keer zaaien; afstelling zaai-bandjes met 72 gaten in een dubbele rij, zaaikouter met dubbele uitloop, rijsnelheid 3,9 km/u, zaaidiepte ca. 2 cm. Vóór het zaaien zijn hier nog de volgende bewerkingen toegepast:

- één keer schudeggen (wrijfplaten op 8 cm ingesteld);
- twee keer frezen met Baselier rijenfrees, rijsnelheid 2,0 km/u;
- één keer rollen met vierdelige rol in Baselier werktuigraam.

Het resulterende en verreweg grootste deel van het perceel is opnieuw ingezaaid met naakt zaad. Hiervoor is gebruikt de Nibex zaaimachine in tweerijige uitvoering. Afstelling van 40 zaden per meter: aandrijf wiel 20 t., versnellingsbak 12 t. Stand tussen C en D. Rijsnelheid 2,5 km/u, zaaidiepte: 1-2 cm.

De bemesting was als volgt:

- |  |           |
|--|-----------|
| - samengestelde meststof 0-15-30               | 535 kg/ha |
| - kalkammonsalpeter (overbemesting op 17 juli) | 230 kg/ha |

### .1.3. De verzorging van het gewas

#### a. Vlakveld

De bedoeling was te streven naar een beginstand met ca. 10 planten per strekkende meter in de rij. Door de slechte opkomst als gevolg van korstvorming was de stand na opkomst onregelmatig en te dun (gemiddeld 6,8 pl./m). Besloten werd dit deel van de proef niet opnieuw in te zaaien. Wieden en uitdunnen is als een gecombineerde bewerking in handwerk uitgevoerd. Bestede tijd (uit tijdsbeschrijving) 85,8 mu/ha.

De stand van het gewas is bepaald door verspreid over het perceel telkens van twee meter rijlengte het aantal planten vast te stellen. De resultaten van de metingen na opkomst en na wieden en dunnen zijn in tabel 11 vermeld.

Tabel 11 Standdichtheid na opkomst en na wieden/dunnen.

Aantal planten per meter rijlengte											
Na opkomst				Na wieden/dunnen							
6,5	5,5	8,0	4,5	5,0	5,0	2,5	3,5	5,5	3,5	2,5	
9,0	3,5	4,5	6,0	7,0	7,0	4,5	6,5	4,5	3,5	5,0	
4,5	8,0	7,0	8,0	1,5	4,5	7,0	8,5	3,0	3,5	8,0	
6,5	7,0	5,0	-	1,0	5,0	3,5	4,0	2,5	5,5	6,5	
7,0	2,5	10,5	-	6,0	3,0	7,0	5,0	6,5	6,5	8,0	
Gem. 6,8 pl./meter				Gem. 4,9 pl./meter							

b. Ruggen

Dankzij het beschikbaar komen van een beregeningsinstallatie is na het opnieuw inzaaien hier een goede opkomst bereikt.

Bij een plantlengte van 2-5 cm is het gewas machinaal gedund met een zgn. blinde rijendunner. Gebruikt is een Vicon dunner, vanwege de zaaiwijze in een tweerijige uitvoering. Afstelling: per dunelement één mesje van 2,5 cm, slaglengte 16 cm, rijsnelheid 3,3 km/u (dunintensiteit: theoretisch 30%).

Het dunnen in handwerk is uitgevoerd door redelijk vakkundige arbeiders. Van het werk van één van de arbeiders zijn arbeidsstudies gemaakt in de drie volgende objecten:

- een niet machinaal gedund gewas uitdunnen;
- dunnen in handwerk na machinaal dunnen;
- dunnen in handwerk, gewas afkomstig uit ingehuld zaad gezaaid op een dubbele rij met band voorzien van 72 gaten (zie zaaien).

De werkmethode was als volgt: kromstaand links naast de rij, met hak in R-hand, L-hand of elleboog steunt op L-knie. Gereedschap: korte hak, lengte 40 cm, breedte van het blad 8 cm, blad/steel bevestiging a-symmetrisch. Werktijden (hoofdtijd plus 20% toeslag):

- naakt zaad, niet machinaal gedund 123 mu/ha
- naakt zaad, na machinaal dunnen 91 mu/ha
- ingehuld zaad in dubbele rij 27 mu/ha

In tabel 12 zijn de tellingen van de standdichtheid vermeld vóór en na de verschillende bewerkingen.

Tabel 12 Overzicht van de standdichtheid na opkomst, na machinaal dunnen en na dunnen in handwerk.

Aantal planten per twee strekkende meter rijlengte											
<u>a. Naakt zaad</u>											
33,5	22,5	28,0	24,5	22,5	12,0	15,5	17,5	15,0	11,5	12,5	
20,0	20,0	20,5	18,5	11,0	10,0	15,0	10,5	17,5	24,0	10,0	
19,0	21,0	28,0	35,0	10,0	12,5	15,0	21,5	10,0	10,0	-	
21,5	27,5	44,5	-	10,5	24,0	17,5	-	12,5	24,0	-	
Gem. 24,3 pl./meter				Gem. 15,0 pl./meter				Gem. 13,2 pl./meter			
<u>Relatief: 100</u>				62				54			
<u>b. Ingehuld zaad (op dubbele rij)</u>											
16,0	23,0	27,5						14,0	19,0	23,0	
19,0	20,5	23,0						10,5	15,0	16,5	
22,5	24,5	18,0						13,5	18,5	15,0	
Gem. 21,5 pl./meter						Gem. 16,0 pl./meter					
<u>Relatief: 100</u>						69					

Uit de cijfers in tabel 12 blijkt, dat bij machinaal dunnen onder a, de werkelijke dunintensiteit 38% is geweest. Bij het dunnen in handwerk na machinaal dunnen zijn gemiddeld nog geen twee planten per meter weggehakt. Toch heeft dit veel arbeidsuren gevraagd (91 mu/ha). Alleen de zeer dicht bij elkaar staande planten moesten worden weggehakt. Verder waren tijdens het machinaal dunnen enkele planten onder de kluitjes gewoeld; tijdens het dunnen in handwerk zijn deze plantjes weer opgezocht, hetgeen ook extra werk betekent. Desalniettemin heeft de rijendunner nog een flinke werkbesparing opgeleverd. De arbeidsbehoefte voor de verzorgingswerkzaamheden van de totale proef (2,91 ha) was als volgt:

- beregenen	36,0 mu/ha
- machinaal dunnen	4,8 mu/ha
- dunnen in handwerk en wieden	92,4 mu/ha
- machinaal schoffelen	6,9 mu/ha
- aanaarden	4,3 mu/ha
	<hr/>
Totaal	144,4 mu/ha

#### 4.2. De oogst

##### 4.2.1. Algemeen

Rooidatum : 18 oktober (kopproef vlakveld);  
11 november ruggenteelt.

Toestand van het gewas: vlakveldteelt: weinig onkruid, 1,6% schieters holle stand, veel platliggend blad (rozetten);

ruggenteelt: vrij veel loof, geen onkruid en schieters, ruggen in later stadium aangeaard.

Toestand van de grond : vlakveldteelt: kleigrond, droog zeer vast en stug;

ruggenteelt: zware zavel tot klei (20-30% afslibbaar) opdrogend na zware regenval in voorgaande nacht. Ondergrond droog, bovengrond vrij nat.

Weersgesteldheid : vlakveldteelt: droog, zonnig, temp. ca. 20° C, weinig wind;

ruggenteelt: droog, bewolkt, vrij veel wind, temp. ca. 12° C.

##### 4.2.2. Beschrijving en beoordeling van de werktuigen

De onderstaande werktuigen werden in het onderzoek opgenomen:

- D'Hooghe;
- BAV VIII<sup>A</sup> met aangebouwd ontbladerapparaat (constructie I.L.R.);
- Eenrijig aan de zijkant van de trekker bevestigd kneusapparaat (constructie I.T.T.);
- Amac D 2;
- John Deere en Lundell maaikneuzer.

Op de vlakveldteelt (rijenafstand 50 cm) werden in verband met het minder geslaagd gewas wel uitvoerige waarnemingen gedaan over het ontbladeren, doch slechts enkele oriënterende waarnemingen over het rooien.

Op de ruggenteelt (rijenafstand 75 cm) werd de Amac D 2 gecombineerd gebruikt met de John Deere maaikneuzer, de D'Hooghe en de BAV VIII<sup>A</sup> zowel met als zonder het aangebouwd ontbladerapparaat. In het laatste geval werd dan gecombineerd gewerkt met de John Deere maaikneuzer en met het eenrijig aan de trekker bevestigd kneusapparaat. Voor de beschrijving van de machine zie ook winterwortelen en knolselderij.

#### 4.2.2.1. D'Hooghe

##### Beschrijving

Ten opzichte van de uitvoering voor winterwortelen (zie blz. 5) zijn enkele onderdelen verwisseld, nl. de schaar en het zeefrad. Daarnaast zijn een aantal plastic draden van de opvoertrommel en het leesbandrooster eruit genomen, zodat de "open" ruimte hiervan is vergroot. De ruimte tussen de draden van de opvoertrommel is nu 2,5 cm en de maaswijdte van het leesbandrooster 6 cm in het vierkant.

De witlofschaar bestaat uit twee "pennen", waarvan de buitenste een ietwat gebogen vorm heeft en bovendien voorzien is van een schuinstaand mesje. Het witlofzeefrad heeft een grotere ruimte tussen de binnenste staven, van binnen naar buiten oplopend van 5 tot 8 cm. Verder is de afstand tussen de schijven voor de schaar teruggebracht tot 15 cm. Als trekker werd een Nuffield 460 met 11-36 banden gebruikt. De rijsnelheid bedroeg 2,0 km/u met een aftak-  
astoerental van 510 t/min.

##### Beoordeling

Bij het ontbladeren traden dezelfde moeilijkheden op als bij winterwortelen (zie blz. 7) o.a. als gevolg van het "wringende" steunwiel. Ook het hangende blad werd niet volledig afgesneden, hoewel dit bij de volgende gang bij het dichten grotendeels gecorrigeerd werd door de voor de schaar bevestigde schijven.

Het rooien verliep verder zonder enige problemen. De smalle reep grond werd door het zeefrad goed uit elkaar geslagen, terwijl op het wijdmazige leesbandrooster nog veel kluiten werden uitgezeefd. Onder deze omstandigheden (nat, veel kluiten) was dit de enige machine, die het produkt nog redelijk schoon op de wagen bracht.

#### 4.2.2.2. John Deere maaikneuzer

##### Beschrijving en beoordeling

Zie winterwortelen (blz. 10). De rijsnelheid was 3,2 km/u; het toerental van de klepelas 2000 t/min.

### Lundell maaikneuzer

#### Beschrijving

De Lundell maaikneuzer is een getrokken machine, uitgerust met een as met klepels. De afvoerpijp van de hier gebruikte Lundell was ingekort en op het uiteinde voorzien van geleideplaten (I.T.T.-constructie). De instelling van de diepte geschiedt d.m.v. een draadspindel. Het toerental van de klepelas is bij 540 t/min van de aftakas  $\pm$  2000.

Als trekker werd een Massey-Ferguson 35 met 11-36 banden gebruikt. De rij-snelheid was 1,9 en 2,8 km/u met een aftakastoerental van 540 t/min.

#### Beoordeling

Met de Lundell maaikneuzer werd alleen in de vlakveldteelt gewerkt. In grote lijnen kwam de kwaliteit van het werk overeen met die van de John Deere maaikneuzer. Ook hier bleek, dat een kleine wijziging in de afstelling grote invloed had op de snijhoogte en de hoeveelheid nog vastzittend blad.

#### 4.2.2.3. Eenrijig aan de zijkant van de trekker gemonteerd kneusapparaat

Technische beschrijving van de kneuzer zie winterwortelen (blz. 10). Er werd gereden met een snelheid van 1,5 km/u.

#### Beoordeling

De kwaliteit van het werk kwam praktisch overeen met die van het ontbladeren van winterwortelen (zie blz. 11). Op de vlakveldteelt kwam bovendien nog veel gehakseld blad op de wortels terecht.

#### 4.2.2.4. BAV VIII<sup>A</sup> met aangebouwd ontbladerapparaat

#### Beschrijving

Aan deze rooier zijn t.o.v. de uitvoering voor winterwortelen (zie blz. 8) de volgende wijzigingen aangebracht: de afstand tussen de sleden van het ontbladerapparaat is teruggebracht tot 11 cm; de pennen van de schaar zijn iets gebogen en bovendien is tussen de pennen een mesje gemonteerd; boven het zeefbandrooster is een bandrooster aangebracht (waarvan de snelheid de helft is van die van het eerstgenoemd zeefbandrooster). Bovendien is de plastic bekleding van de spijlen verwijderd.

Als trekker werd een McCormick D 430 gebruikt met 11-36 banden. De rij-snelheid was 1,0 km/u, het aftakastoerental 400 t/min.

### Beoordeling

Bij het ontbladeren traden dezelfde problemen op als bij winterwortelen (zie blz. 10), bij afwijkingen in de rijenafstand als gevolg van het over twee rijen werken en verder door de "vaste" snijhoogte. Ook wat de kwaliteit van het werk betreft was er een grote overeenkomst met die bij de winterwortelen.

Op de vlakveldteelt werden de witlofwortels slecht door de schaar opgenomen. De grondbalk ging klem zitten tussen de schijven, waardoor de wortels werden rondgedraaid. Voor het verkrijgen van goed werk is daarom het wegploegen van de grond aan de buitenkant van de schijven noodzakelijk.

Op de ruggenteelt werden de witlofwortels beter opgenomen. Het iets schuin naar beneden laten toelopen van de schijven of het wegploegen van de grond aan de buitenkant van de schijven kon het opnemen nog aanmerkelijk verbeteren. Verder bleek het zeefstelsel onvoldoende om de kluiten te verwijderen en kwam teveel grond in de wagen. Om deze reden werden later de witlofwortels van het leesbandrooster geraapt en in de naastrijdende wagen gedeponeerd, terwijl de grond (kluiten) door de wagentransporteur weer op het veld werd teruggevoerd.

#### 1.2.2.5. Amac D 2

### Beschrijving

De Amac D 2 is in dezelfde uitvoering gebruikt als bij het rooien van knolselderij, met dien verstande dat de scharen meer stekend zijn afgesteld en de schijven naast de scharen verder uit elkaar zijn geplaatst ( $\pm$  35 cm) om vollopen hiervan te voorkomen.

Als trekker werd een McCormick 624 gebruikt met 11-36 banden. De rijsnelheid was 1,5 km/u en het aftakastoeental 540 t/min.

### Beoordeling

Daar de schijven naast de schaar nogal breed waren afgesteld (afstand 35 cm) om vollopen te voorkomen, werd praktisch de gehele rug opgenomen. Dit betekende, dat onder deze omstandigheden veel grond en kluiten werden opgenomen, die niet voldoende door de machine werden uitgezeefd. Er kwam meer grond (kluiten) op de wagen terecht dan wortels en bovendien bevatte de gerooide partij veel aanklevende grond.

4.2.3. Methode van onderzoek

4.2.3.1. Proefopzet

De vlakveldteelt kan als gevolg van de te dunne stand worden beschouwd als een misgewas. Er werd evenwel besloten hierin een ontbladerproef te leggen. De opzet was een inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van het werk van de verschillende ontbladersystemen.

In figuur 9 is de indeling van de proef weergegeven. De verschillende ontbladersystemen liggen hierin volgens een gewarde blokkenproef.

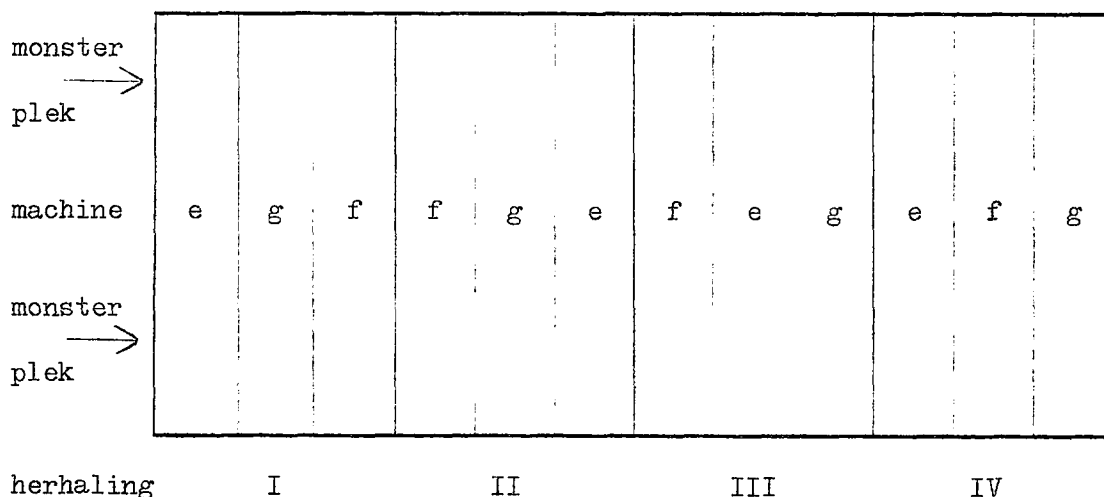


Fig. 9 Proefschema ontbladerproef vlakveldteelt.

- Legenda: e = Lundell maaikneuzer  
 f = Eenrijige kneuzer aan de trekker  
 g = Ontbladerapparaat aan BAV

Het op ruggen geteelde gewas kon als gevolg van het overzaaien pas op 11 november worden gerooid. Dit had tot gevolg, dat van een aanvankelijk gemaakte proefopzet moest worden afgeweken en daarom zijn slechts enkele oriënterende monsters getrokken. In dit gewas is gewerkt met: D'hooghe, BAV met aangebouwd ontbladerapparaat, BAV met op de trekker gebouwde eenrijige kneuzer en met de combinatie Amac D 2 aardappelrooier en de John Deere maaikneuzer.

2.3.2. Beoordelingsmaatstaven

De standdichtheid van het gewas is bepaald door bij elke monsterplek over 5 meter rijlengte de plantafstanden te meten. Per witlofwortel is de kwaliteit van het kop- en rooiwerk als volgt beoordeeld:

1. Kwaliteit van het kopwerk

goed = geen extra blad boven de normale snijhoogte;

matig = korte stukken blad langer dan 7 cm;

slecht = snijhoogte groter dan 7 cm en/of lange delen of gehele bladstengels nog aanwezig.

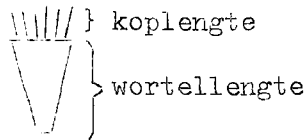


2. Maten in cm

- koplengte (hoogte waarop blad is afgesneden);

- wortellengte;

- diameter van de wortel.



3. Kopbeschadiging

- geen;

- licht; de bladkrans is beschadigd, zonder evenwel het groeipunt geraakt te hebben;

- zwaar; groeipunt vernietigd ("dood") blad te diep afgesneden.

4. Wortelbeschadiging

- geen;

- licht; schaafwonden tot max. 2 mm diep;

- zwaar; beschadiging groter dan  $0,5 \text{ cm}^2$  en dieper dan 2 mm (zware kneuzingen en /of weggeslagen stukken).

Toelichting

De variatiemogelijkheid van de koplengte is, voor beoordeling van de verschillende ontbladersystemen, vrij ruim genomen (tot 7 cm). Het blad dat daarboven nog aanwezig is, wordt onderverdeeld in twee klassen, hetgeen weer een aanwijzing kan geven betreffende de toegepaste ontbladersystemen.

Ten opzichte van de beschadiging zijn enkele klassen gemaakt. Voor de wortelbeschadiging is geen duidelijke grens te stellen. De invloed van de beschadiging op de kropvorming bij het trekken van witlof zal eerst moeten worden bekeken.

4.2.4. Resultaten van de metingen

4.2.4.1. Karakterisering van het gewas

De stand van het gewas is bepaald door vlak vóór de oogst bij vlakveldteelt op 24 plaatsen en bij ruggenteelt op 15 plaatsen telkens over een rijlengte van 10 meter de onderlinge afstanden van de planten te meten. De resultaten zijn in tabel 13 weergegeven.

Tabel 13 Frequentieverdeling van de afstanden in de rij.

Klasse	Vlakveld		Ruggen	
	aantal	%	aantal	%
0 - 3 cm	32	2,5	398	15,2
3 - 10 cm	297	22,7	1510	57,6
10 - 20 cm	409	31,4	540	20,6
20 - 40 cm	372	28,5	157	6,0
> 40 cm	195	14,9	15	0,6
Totaal	1305	100	2620	100

Voor een goede eindstand zou de gemiddelde afstand in de rij voor de vlakveldteelt ongeveer 10 cm moeten zijn (200.000 pl./ha) en bij de teelt op ruggen ongeveer 7 cm.

In bijlage 9 onder b zijn de sorteringen naar lengte van de wortel vermeld voor de ruggenteelt. Uit deze cijfers blijkt, dat hier na het overzaaien een uniform gewas is verkregen, hetgeen blijkt uit de klasse-indeling per cm. De doorsnede van de wortels in % was daarbij als volgt:

< 1 cm	6,2
1 - 2 cm	25,7
2 - 3 cm	34,2
3 - 4 cm	25,4
4 - 5 cm	6,2
> 5 cm	2,3

Het percentage wortels met een doorsnede van minder dan 3 cm was evenwel vrij groot. In bijlage 10 zijn de gemiddelde afstanden in de rij en de verdeling vermeld.

4.2.4.2. Verwijderen van blad (koppen)a. Vlakveld

De cijfers voor bepaling van de kwaliteit van het kopwerk, beoordeeld naar het al of niet aanwezig zijn van teveel vastzittend blad, zijn vermeld in bijlage 6, die van de koplengte in bijlage 7 en die van de kopbeschadiging in bijlage 8. Een samenvattend overzicht van de gemiddelde resultaten bij de vlakveldteelt zijn vermeld in tabel 14.

Tabel 14 Kwaliteit van het kopwerk, gemiddelde cijfers uit de kopproef bij de vlakveldteelt.

Werktuig	Perc. wortels met vastz. blad		Gemiddelde koplengte	Perc. wortels met zware kopbeschadiging <sup>1)</sup>
	weinig	veel		
Lundell maaikneuzer	37,8	27,9	4,46	7,00
Eenrijige kneuzer aan de trekker	36,3	24,0	3,72	10,65
Ontbladerapparaat aan BAV rooier	32,3	4,7	3,70	12,92

<sup>1)</sup>Inclusief schieters (1,6%).

In dit sterk gestoelde gewas is het ontbladerapparaat aan de BAV rooier duidelijk in het voordeel geweest. De sloffen lichten het liggende blad op, zodat dit kan worden afgesneden. Bij de maaikneuzer en de eenrijige op de trekker gebouwde kneuzer blijft dit liggende blad achter, hetgeen ook duidelijk uit de tabel blijkt. Gekeken naar de gemiddelde koplengte heeft de maaikneuzer te hoog ontbladerd. Het corrigeren van de diepteinstelling van de maaikneuzer tijdens het rijden was bij de hier gebruikte kneuzer niet mogelijk, met als gevolg dat in een niet egaal veld zich duidelijke verschillen in kophoogte voordoen.

Bij het percentage wortels met een zware kopbeschadiging moet in aanmerking worden genomen, dat 1,6% schieters waren. Voor de beoordeling moeten deze 1,6% van de waarden van de zware kopbeschadiging worden afgetrokken. De juiste verdeling van de schieters over de monsterplekken is echter niet bekend, zodat deze in de waarden zijn gebleven. De verdeling naar koplengte is niet interessant, daar het aantal goede wortels beneden de 30% ligt. De onregelmatigheid van het gewas heeft een dermate grote invloed op de groeiwijze van de wortels, dat het resultaat van het ontbladeren van deze witlofwortels sterk afhangt van deze onregelmatigheid.

b. Ruggen

De resultaten van het kopwerk in het overgezaaide gewas (ruggenteelt) zijn eveneens vermeld in de bijlagen 7 en 8. Een samenvattend overzicht van de gemiddelde resultaten zijn in tabel 15 weergegeven.

Tabel 15 Kwaliteit van het kopwerk; gemiddelde cijfers uit de kopproef bij de ruggenteelt.

Werktuig	Perc. wortels met kopbeschadiging		Verdeling in perc. voor de koplengte		
	licht	zwaar	kort t/m 2 cm	goed 2-5 cm	lang 6 cm en groter
Kopper van de D'Hooghe rooier	2,0	2,4	18,1	75,3	6,6
Eenrijige kneuzer aan de trekker	1,1	5,5	6,6	64,0	29,4
Ontbladerapparaat aan BAV	1,2	2,9	10,1	56,5	33,4
John Deer maai-kneuzer	1,0	3,3	4,6	67,3	28,1

Het vastzittend blad was voor geen van de systemen van betekenis. Uit tabel 15 blijkt, dat er geen niveauverschillen zijn in percentage kopbeschadiging. Alleen de zware kopbeschadiging bij de eenrijige kneuzer aan de trekker springt iets uit, doordat de hydromotor te zwak is. Bij iets meer weerstand (blad) loopt het toerental van de klepelas sterk terug met als gevolg dat de klepels de grond inslaan en op die plaats meerdere wortels tegelijk zwaar worden beschadigd. Bij de verdeling naar koplengte geeft de kopper van D'Hooghe het beste resultaat, weliswaar is 18% korter dan 2 cm, maar dit blijkt geen zware kopbeschadiging gegeven te hebben. De maai-kneuzer is waarschijnlijk iets te ondiep afgesteld, terwijl bij het ontbladerapparaat aan de BAV de sloffen te dik zijn geweest met als gevolg een te hoog afsnijden van het blad.

•2.4.3. Roaien

Voor het roaien zijn alleen waarnemingen gedaan bij de teelt op ruggen. Dit late oogstbare gewas (als gevolg van het overzaaien) kon pas op 11 november worden geoogst. De grond was op dat moment vrij nat en kleverig. Normaal roaien bleek met de ingezette uitvoering van de aardappelrooiers niet mogelijk. Alleen met de speciale rooier voor witlof en andere groentegewassen van D'Hooghe kon bij genoemde omstandigheden nog op redelijke wijze worden gerooid.

Daar zelfs de D'Hooghe rooier niet optimaal kon werken door het niet beschikbaar zijn van de juiste onderdelen (rooischaar en eerste zeefketting), moeten de resultaten van de monsternamen als een eerste oriëntatie worden gezien, voornamelijk in verband met de wijze van monsternamen en de soortbepalingen per monster, en dergelijke. De hier bedoelde gegevens zijn vermeld in bijlage 9.

Tenslotte zijn nog enkele waarnemingen gedaan van het met de hand rapen van de witlofwortels vanaf de zeefketting van de BAV rooier. Bij een rij-snelheid van 1 km/u konden drie personen alle witlofwortels van de zeefketting pakken en voor zich uit op de naastrijdende wagen gooien. Per man werden daarbij gemiddeld 55 wortels per min afgeraapt. De drie personen stonden daarbij zeer dicht naast elkaar op een naast de zeefketting aangebrachte staanplaats. Zij moesten de witlofwortels voor zich uit omhoog gooien over het zijschot van de wagen (gooi-afstand ca. 2,5 m).

Natuurlijk is deze methode, uitgevoerd onder de hier genoemde omstandigheden, niet acceptabel, maar uit het verkregen resultaat blijkt wel, dat een oplossing voor het rooien bij slechte bodemomstandigheden ook in deze richting kan worden gezocht. Vanzelfsprekend zal in eerste instantie de rooier voor deze werkwijze moeten worden aangepast (goede staanplaatsen, korte reikafstanden).

5.

## CONCLUSIES

Ten opzichte van de normale gewassen op een akkerbouwbedrijf vraagt het te-  
len van groentegewassen bijzondere voorzieningen. Aan de hand van de bij het  
onderzoek op de Oostwaardhoeve opgedane ervaringen met name bij het machinaal  
rooien van witlofwortels, winterwortelen en knolselderij, geven wij de vol-  
gende conclusies:

- Om het risico van een goede opkomst van witlof- en wortelzaad (de zeer  
fijne zaden) zo gering mogelijk te doen zijn, is het gewenst dat men over  
een beregeningsinstallatie beschikt. Op klei- en zavelgronden is de vocht-  
voorziening in de toplaag vaak onvoldoende. Na regenval treedt veelal  
korstvorming op met als nadelige invloed moeilijkheden voor de jonge kiem-  
plantjes om deze korst te doorbreken. Onder dergelijke omstandigheden is  
het toepassen van een lichte beregening vaak het enige redmiddel. Verder  
is na het uitplanten van de jonge knolselderijplantjes voor een goede aan-  
slag een beregening eveneens noodzakelijk.
- Ruggenteelt op 75 cm heeft ten opzichte van vlakveldteelt op 50 cm het  
voordeel dat per oppervlakte-eenheid minder rijen behoeven te worden be-  
werkt (vlakveld 20 en ruggen 13,3 km/u).
- Op de rug zaaien in een brede rij, of per rug meerdere rijen, is een aspect  
dat zowel teeltkundig als uit een oogpunt van machinaal dunnen en machinaal  
rooien dringend een nader onderzoek vraagt. Teelttechnisch zijn hier de op-  
brengst en de dosering van het gegroeide produkt in het geding en arbeids-  
technisch de werkmethode en de kwaliteit van het werk.
- Het zeer regelmatig verdelen van naakt zaad is technisch nog niet opgelost.  
Voor een gewas winterwortelen bijvoorbeeld waarvoor per ha ca. twee miljoen  
zaden regelmatig moeten worden verdeeld, is nog geen goede precisiezaaima-  
chine aan de markt.
- Het ontbladeren van witlof met een horizontale zaagschijf c.q. schijf met  
messen geeft een gladder snij-oppervlak dan het kneussysteem. Het neer-  
hangende blad wordt door beide systemen onvolledig afgesneden, met dien  
verstande dat wanneer als dieptegeleiding sleden met punten (heffers) worden  
toegepast, het resultaat veel beter is. Wanneer echter over twee rijen wordt  
gewerkt (ontbladerapparaat naast het rooielement) geeft dit systeem bij af-  
wijkingen in de rijenafstand (aansluitrijen) slecht werk. Diepteregeling  
d.m.v. een steunwiel in de geul geeft goede resultaten, mits de stand van  
het gewas (hoogte van de wortels boven de grond) en/of de hoogte van de  
ruggen regelmatig is.

Een hydraulische vanaf de trekker regelbare diepteregeling van het steunwiel zou voor het gemakkelijk corrigeren aan te bevelen zijn. Indien meerdere rijen in dezelfde werkgang worden gekopt zal een kneuzer, bestaande uit t.o.v. elkaar instelbare en beweegbare elementen, de voorkeur verdienen.

- De resultaten van het onderzoek bij machinaal rooien van winterwortelen wijzen in de richting van het gebruik van aangepaste zeefbandrooiers, terwijl voor het rooien van knolselderij en witlofwortels onder wat moeilijker omstandigheden de aangepaste zeefradrooiers (bietenrooiers) in het voordeel blijken te zijn. Ruggenteelt lijkt daarom een vereiste bij gebruik van zeefbandroosters (aangepaste aardappelrooiers). Een voordeel van de aangepaste aardappelrooiers ten opzichte van aangepaste bietenrooiers kan zijn het feit dat de rooiperiode van witlof, winterwortelen en knolselderij na die van aardappelen valt, terwijl de rooiperiode voor suikerbieten samenvalt met de groentegewassen.
- Het fabriceren van een speciale rooier voor een of meer groentegewassen, die qua constructie sterk afwijkt van bestaande aardappel- en bietenrooiers, is duur, omdat seriematige produktie niet mogelijk is. Het voordeel van een dergelijke rooier moet worden gezocht in een belangrijk betere kwaliteit werk in combinatie met een hoge rooicapaciteit.
- Voor het rooien van witlofwortels en knolselderij verdient het gebruik van een rooier met een verzamelbak de voorkeur. De inhoud van de verzamelbak moet voldoende groot zijn om ook op langere percelen de gerooide opbrengst van minstens één rij te kunnen opnemen. Een inhoud van 3000 l (ca. 2 ton) is veelal noodzakelijk.
- Gezien de zeer hoge opbrengst per oppervlakte-eenheid en de kwetsbaarheid van het produkt is voor het rooien van winterwortelen het systeem met naastrijdende wagen in combinatie met het gebruik van een rooier met een verstelbare dwarsafvoer (de zogenaamde zwanenhalsconstructie) het meest aantrekkelijk.
- Daar er geen enkel verband tussen beschadiging van het geoogste produkt en bewaarverlies kon worden geconstateerd, is meer fundamenteel onderzoek naar de invloed van beschadiging op bewaarverlies gewenst.

Bijlage 1 Winterwortelen (verwijderen van loof).

Werktuig	BAV ontbladerapparaat		D'Hooghe		Grimme + mk.		De Wulf <sup>1)</sup>		
	Rijsn. in km/u	3,0	4,2	2,4	4,0	3,3	4,1		
	Herh.	Plek							
a. Perc. planten met weinig vastzittend blad	I	1	28,5	57,3	32,5	25,6	23,4	44,4	
	I	2	22,1	62,0	19,8	66,7	70,3	43,8	
	II	1	24,8	24,1	53,6	50,2	35,4	55,8	
	II	2	59,9	36,9	39,3	13,7	59,7	17,6	8,0
	III	1	23,9	22,3	30,4	14,5	70,1	20,5	26,8
	III	2	50,3	68,4	44,4	14,8	70,2	78,1	
		Gem.	34,9	45,2	36,7	23,4	54,8	43,4	16,2
b. Perc. planten met veel vastzittend blad	I	1	2,8	31,3	17,5	1,0	2,7	5,8	
		2	1,7	0,9	0,0	6,4	3,2	3,4	
	II	1	4,7	55,6	0,7	2,9	1,4	17,4	
		2	18,6	43,6	0,0	0,8	5,7	2,9	2,8
	III	1	7,4	3,2	9,4	2,2	0,0	1,9	7,2
		2	4,4	8,9	2,0	3,9	0,5	3,4	
		Gem.	6,6	23,9	4,9	2,9	2,2	5,8	4,7
c. Perc. planten met lichte kopbeschadiging	I	1	3,6	0,4	0,8	0,0	2,2	4,7	
		2	4,4	0,4	0,0	0,7	3,6	1,4	
	II	1	8,3	0,5	2,6	4,8	1,4	0,0	
		2	0,6	0,5	1,1	7,9	1,1	6,5	4,4
	III	1	1,6	4,5	4,3	7,0	1,8	8,6	12,2
		2	1,2	0,6	0,7	3,2	0,5	3,4	
		Gem.	3,3	1,1	1,6	3,9	1,8	4,1	7,8
d. Perc. planten met zware kopbeschadiging	I	1	9,7	0,7	10,0	13,0	3,4	2,3	
		2	6,6	1,7	10,1	6,4	0,5	0,7	
	II	1	8,3	0,5	6,6	19,1	1,8	0,7	
		2	0,6	2,1	4,8	10,4	4,0	6,5	3,1
	III	1	7,6	7,0	3,6	5,7	3,0	4,0	3,6
		2	2,5	5,1	5,3	10,3	1,1	2,7	
		Gem.	5,9	2,9	6,8	10,8	2,3	2,8	3,3

<sup>1)</sup>Oriënterend.

Bijlage 2 Winterwortelen (rooien).

Werktuig			BAV ontbladerapparaat		D'Hooghe		Grimme + mk.		
	Rijsn. in km/u		3,0	4,2	2,4	4,0	3,3	4,1	
	Herh.	Plek							
a. Perc. losse grond t.o.v. netto-gewicht	I	1	97,0 <sup>1)</sup>	3,6	0,4	1,6	28,7 <sup>1)</sup>	3,7	
		2	0,0	0,5	0,0	0,9	2,0	4,2	
	II	1	0,5	8,3	3,8	2,9	2,3	61,5 <sup>1)</sup>	
		2	2,6	0,5	0,4	0,4	7,1	2,7	
	III	1	0,5	2,5	4,3	3,2	1,9	2,7	
		2	2,8	11,0	2,9	0,5	2,7	7,2	
		Gem.		1,3	4,4	2,0	1,6	3,2	4,1
	b. Perc. aanklevende grond t.o.v. netto-gewicht	I	1	0,7	1,2	1,3	1,6	0,5	1,2
			2	1,7	0,9	0,7	2,5	1,2	2,1
		II	1	1,5	2,7	0,5	1,8	0,9	2,4
2			1,5	2,8	2,7	2,0	2,2	2,2	
III		1	0,5	1,0	2,9	1,8	0,9	0,9	
		2	2,2	1,7	2,4	5,6	1,8	1,6	
		Gem.		1,4	1,7	1,8	2,6	1,3	1,7
c. Perc. planten met lichte wortelbeschadiging		I	1	24,3	3,8	42,5	63,8	29,9	34,5
			2	31,5	29,5	74,7	15,6	27,0	29,5
		II	1	49,5	0,9	43,0	9,1	30,9	15,2
	2		25,4	17,4	64,5	33,2	14,8	20,0	
	III	1	26,4	27,4	36,2	33,3	13,2	36,4	
		2	33,5	14,6	20,5	38,7	34,0	39,7	
		Gem.		31,8	15,6	47,0	32,3	25,0	29,2
	d. Perc. planten met zware wortelbeschadiging	I	1	3,5	7,3	15,8	6,8	8,1	23,4
			2	9,9	5,6	6,6	4,3	9,5	21,9
		II	1	10,1	5,7	6,6	7,6	5,4	6,5
2			8,5	5,6	8,6	7,5	10,8	12,9	
III		1	9,1	3,8	8,7	3,5	13,2	16,5	
		2	6,8	7,6	11,9	17,4	11,7	11,6	
		Gem.		8,0	5,9	9,7	7,8	9,8	15,5

<sup>1)</sup>Buiten gemiddelde gehouden.

Bijlage 3 Winterwortelen.

Werktuig		Aantal	%	Gewicht <sup>1)</sup>	%
BAV	Uitschot	182	8,5	22,2	9,3
	< 50 gr	551	25,8	15,7	6,6
	50 - 150 gr	904	42,3	89,5	37,4
	150 - 300 gr	388	18,2	71,9	30,0
	> 300 gr	112	5,2	40,0	16,7
		<u>2137</u>		<u>239,3</u>	
D'Hooghe	Uitschot	213	9,8	26,0	9,7
	< 50 gr	492	22,5	14,6	5,5
	50 - 150 gr	841	38,5	83,3	31,2
	150 - 300 gr	494	22,6	91,7	34,3
	> 300 gr	144	6,6	51,5	19,3
		<u>2184</u>		<u>267,1</u>	
Grimme	Uitschot	172	8,3	16,8	8,0
	< 50 gr	442	21,3	10,5	5,0
	50 - 150 gr	827	39,8	65,4	31,0
	150 - 300 gr	468	22,5	69,4	32,9
	> 300 gr	170	8,1	48,6	23,1
		<u>2079</u>		<u>210,7</u>	

<sup>1)</sup> Bij een andere proef zijn zowel aantal als gewicht bepaald.

De omrekeningsfactoren die hier naar voren zijn gekomen, zijn de volgende:

Uitschot	8,2 wortel per kg
< 50 gr	33,7 wortel per kg
50 - 150 gr	10,1 wortel per kg
150 - 300 gr	5,4 wortel per kg
> 300 gr	2,8 wortel per kg

Bijlage 4 Knolselderij.

Omschrijving	Ruggen			Vlakveld		
	BAV + aangeb. kopper	Kleine	Amac + maaikn.	BAV + eenr. kneuzer	Kleine	Stoll
<b>a. Grondtarra in % van nettogewicht</b>						
a. losse grond	3,5	7,6	10,9	1,5	7,3	3,5
	3,1	6,1	10,5	1,4	4,9	3,5
	10,5	11,8	5,7	2,9	20,0	6,2
	10,8	11,8	2,5	4,0	3,7	6,0
Gem.	7,0	9,3	7,4	2,5	9,0	4,8
b. aanklevende grond	24,9	4,8	54,6	11,2	21,8	25,4
	5,3	34,0	138,0	16,0	20,7	25,6
	41,2	34,2	57,8	14,9	37,1	27,4
	37,8	44,0	22,8	28,9	20,9	29,2
Gem.	27,3	29,3	68,3	17,8	25,1	26,9
<b>b. Koptarra in % van nettogewicht</b>						
	11,0	1,5	8,6	7,3	7,5	3,5
	3,8	8,3	8,5	5,5	3,8	2,5
	12,7	4,6	9,4	12,7	1,7	6,0
	10,5	7,8	6,0	7,3	1,2	8,7
Gem.	9,5	5,6	8,1	8,2	3,6	5,2
<b>c. Rijsnelheid in km/u:</b>						
Trekkracht tijdens rooien:	1,6	1,9	1,6 <sup>1)</sup>	1,9	2,1	1,5 <sup>1)</sup>
	McC. 523	Nuffield 10-60	McC. 523	John D. 1120	Nuffield 10-60	BM Volvo 350
Versnelling:	3	1	3	1	2	1
Toerental aftakas:	540	± 300	540	540	± 350	350

1) Maaikneuzer 3,0 km/u, trekkracht Fordson Major.

Bijlage 5 Knolselderij.

Omschrijving	Ruggen			Vlakveld		
	BAV + aangeb. ontbl.app.	Kleine	Amac + maai kn.	BAV + eenr. kneuzer	Kleine	Stoll
<u>Beschadiging in % v/h aantal:</u>						
a. lichte kopbeschadiging	0,0	38,89	0,0			
	0,0	11,11	0,0			
	0,0	6,06	0,0			
	3,45	0,0	0,0			
Gem.	0,86	14,01	0,0	3,6	30,5	0,0
b. zware kopbeschadiging	0,0	22,22	0,0			
	6,25	2,78	0,0			
	0,0	0,0	2,56			
	0,0	2,63	2,56			
Gem.	1,56	6,94	1,28	15,4	2,3	0,0
c. lichte knolbeschadiging	3,33	41,67	3,23			
	3,13	25,00	22,73			
	9,68	24,24	12,82			
	6,90	15,79	23,08			
Gem.	5,76	26,67	15,46	12,6	5,3	12,2
d. zware knolbeschadiging	30,0	11,11	6,45			
	25,0	19,44	9,09			
	6,45	24,24	10,26			
	34,48	15,79	2,56			
Gem.	23,98	17,64	7,09	26,2	32,9	18,1
Rijsnelheid in km/u:	1,6	1,9	1,6 <sup>1)</sup>	1,9	2,1	1,5 <sup>1)</sup>
Trekkracht tijdens rooien:	McC. 523	Nuffield 10-60	McC. 523	John D. 1120	Nuffield 10-60	BM Volvo 350
Versnelling:	3	1	3	1	2	1
Toerental aftakas:	540	± 300	540	540	± 350	350

1) Maaikneuzer 3,0 km/u, trekkracht Fordson Major.

Bijlage 6    Witlof.

Vlakveld

Kwaliteit van het kopwerk	Perc. goed gekopt	Perc. matig gekopt	Perc. slecht gekopt
a. Lundell maaikneuzer	42,6	45,7	11,7
	59,4	36,6	4,0
	13,9	32,6	53,5
	38,7	25,8	35,5
	39,8	28,9	31,3
	25,0	39,3	35,7
	26,2	49,2	24,6
	27,7	44,4	27,2
	<u>          </u>	<u>          </u>	<u>          </u>
Gem.	34,3	37,8	27,9
b. Eenrijige kneuzer aan de trekker	71,8	17,9	10,3
	39,5	41,7	18,8
	3,0	36,4	60,6
	20,6	44,9	34,5
	31,1	35,6	33,3
	35,7	40,5	23,8
	54,5	30,3	15,2
	51,4	43,2	5,4
	<u>          </u>	<u>          </u>	<u>          </u>
Gem.	39,7	36,3	24,0
c. Ontbladerapparaat aan BAV	76,9	20,5	2,6
	91,4	8,6	0,0
	60,6	36,4	3,0
	63,0	25,9	11,1
	48,5	42,9	8,6
	62,2	37,8	0,0
	60,8	34,8	4,4
	40,5	51,4	8,1
	<u>          </u>	<u>          </u>	<u>          </u>
Gem.	63,0	32,3	4,7

Bijlage 7 Witlof.

a. Vlakveld

Koplengte in cm	Aantal/monster	Procenten
tot 0 cm	14	1,1
1	43	3,2
2	120	9,1
3	252	19,0
4	364	27,5
5	312	23,5
6	164	12,4
7	47	3,5
8	8	0,6
9	1	0,1

b. Ruggen

Koplengte in cm	D'Hooghe	Amac + mk.	BAV + mk.	BAV ont-bl.app.	BAV + eenr. kneuzer op trekker
tot 0 cm	0,8	0,0	4,3	2,4	1,1
1	4,0	0,5	1,4	2,4	0,7
2	12,9	0,0	2,8	5,3	4,8
3	24,6	7,0	13,7	8,6	12,1
4	27,4	20,6	25,1	17,6	23,2
5	20,2	40,7	27,5	30,2	28,7
6	6,5	22,1	19,9	15,9	22,8
7	2,0	7,5	4,3	8,2	5,5
8	1,2	0,5	0,9	6,9	1,1
9	0,4	1,0	0,0	2,4	0,0

Bijlage 8 Witlof.

a. Vlakveld

Perc. planten met zware kopbeschadiging, de overige zijn onbeschadigd (licht beschadigd kwam niet voor).

Lundell mk.		Eenr. kneuzer aan trekker		Ontbladerapp. aan BAV	
% zwaar beschadigd	% niet beschadigd	% zwaar beschadigd	% niet beschadigd	% zwaar beschadigd	% niet beschadigd
4,3	95,7	25,6	74,4	18,0	82,0
4,9	95,1	2,1	97,9	12,1	87,9
4,7	95,3	3,0	97,0	21,2	78,8
11,8	88,2	4,1	95,9	5,6	94,4
10,8	89,2	15,6	84,4	8,6	91,4
5,9	94,1	11,9	88,1	10,8	89,2
9,8	90,2	12,1	87,9	21,7	78,3
<u>3,7</u>	<u>96,3</u>	<u>10,8</u>	<u>89,2</u>	<u>5,4</u>	<u>94,6</u>
7,0	93,0	10,7	89,3	12,9	87,1

b. Ruggen

Rijsnelh. km/u	Werktuig	D'Hooghe	Amac + mk.	BAV + mk.	BAV + ont- bl.apparaat	BAV + eenr. kneu- zer op trekker
			2,2	1,5 <sup>1)</sup>	1,0 <sup>1)</sup>	1,0

- kwaliteit v.h. kopwerk:

perc. goed gekopt	97,6	97,0	98,6	98,4	99,6
perc. matig gekopt	1,6	2,0	1,4	1,6	0,4
perc. slecht gekopt	0,8	1,0	-	-	-

- kopbeschadiging in procenten:

geen	95,6	99,5	91,9	95,9	93,4
licht	2,0	0,5	1,4	1,2	1,1
zwaar	2,4	-	6,6	2,9	5,5

<sup>1)</sup> Maaikneuzer 3,0 km/u.

Bijlage 9    Witlof.

Ruggen

Werktuig	D'Hooghe	Amac + mk.	BAV + mk.	BAV + ont- bl.apparaat	BAV + eenr. kneu- zer op trekker
Rijsnelh. km/u	2,2	1,5 <sup>1)</sup>	1,0 <sup>1)</sup>	1,0	1,5
a. wortelbeschadiging in procenten:					
geen	90,2	92,0	83,4	92,2	90,8
licht	4,9	4,5	3,8	4,1	2,2
zwaar	4,9	3,5	12,8	3,7	7,0
b. klassen. Lengte v/d wortels in procenten:					
1 = t/m 7 cm	0,4	7,0	1,9	0,4	3,3
2 = 8 - 11 cm	13,3	51,7	20,9	9,4	9,2
3 = 12 - 15 cm	28,2	33,2	45,0	69,0	50,4
4 = 16 - 21 cm	38,3	4,5	18,0	15,1	26,5
5 = > 22 cm	19,8	3,5	14,2	6,1	10,7
	‰	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>	<u>100,0</u>
Totaal					
Aantal per monster	248	199	211	245	274

<sup>1)</sup> Maaikneuzer ca. 3 km/u.

Bijlage 10    Witlof.

Teeltwijze	Rij	Gem. afst. in de rij in cm	Standaard- afwijking	Mediaan	50% v.h. aantal planten tussen .... en .... cm
a. ruggen	1-12	9,33	7,30	7	5 - 11
	13-24	9,25	7,44	7	5 - 11
	25-36	8,35	6,31	6	4 - 11
b. vlakveld	1- 9	20,33	14,95	17	9 - 26
	10-18	22,25	16,22	18	11 - 29
	19-27	23,98	21,73	17	10 - 30
	28-36	23,88	23,01	22	12 - 38



*John Deere maikneuzer aan het werk tijdens de oogst van winterwortelen*



*Eenrijige op de trekker gebouwde kneuzer*



*Ontbladerapparaat gebouwd aan BAV-aardappelrooier*



*De Wulff wortelrooier*



*D'Hooghe rooier voor witlof, winterwortelen e.d.*



*De monstername tijdens het rooien van knolselderij met een Stoll C45 bietenrooier*



*Het opbouwen van de ruggen voor witlof met Baselier frees*



*Het planten van de knolselderij, vlakveldteelt*



*Detail van het planten op de ruggen*