

SW
y
57

MEDEDELING 57

1. 1. 1977

150:36

Stambach no.

4705

BIBLIOTHEEK
Proefstation voor de Groenten- en
Fruitteteelt onder Glas te Naaldwijk.

het rooien van knolselderij

the harvesting of celeriac

Verslag van een tweejarig onderzoek, opgesteld door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, in samenwerking met het Instituut voor Tuinbouwtechniek en het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland.

Deze mededeling verschijnt tevens als publikatie 156 van het I.L.R. te Wageningen.

PROEFSTATION VOOR DE GROENTETEELT IN DE VOLLEGROND IN NEDERLAND

INHOUD

Voorwoord	5
Samenvatting	6
Inleiding	8
1. Bijzonderheden over het gewas - Dr. Ir. A. A. Franken en J. Hamersma (P.G.V.)	9
2. Beschrijving van de gebruikte werktuigen - A. Bosch (I.T.T.) en B. v. d. Weerd (I.L.R.)	11
3. Methode van onderzoek - N. Hoogendoorn Ing. (I.L.R.)	18
4. Resultaten van het rooien - N. Hoogendoorn Ing. (I.L.R.)	20
5. Resultaten van de bewaring - Dr. Ir. A. A. Franken en J. Hamersma (P.G.V.)	33
6. Discussie	38
Literatuur	43

VOORWOORD

De bedrijfsontwikkeling in de Nederlandse akkerbouw kent vele aspecten. Naast het benutten van de slagvaardigheid van grote (en dure) landbouwmachines bij de reeds ver gemechaniseerde teelten van de „gewone” gewassen, komen in toenemende mate een aantal nog wat meer manuren vragende produkten uit de tuinbouwsector. De mechanisatie van deze teelten verkeert in een zodanig stadium, dat akkerbouwmatic produceren (= op grotere oppervlakten) mogelijk wordt. Vaak vormen ze onderdelen van een akkerbouwbedrijf, dat zich op één of enkele van deze teelten specialiseert, soms ook specialiseert het bedrijf zich helemaal in deze richting. Een van deze gewassen is knolselderij. Het gedeeltelijk sterk hangende loof en de grote wortelpruik onder de knol leveren de nodige problemen bij het machinaal rooien. Het feit dat de knol vooral gemakkelijk kan worden beschadigd en de oogstdatum vrij laat in het jaar valt, maken de omstandigheden, vooral op wat zwaardere gronden, vaak verre van ideaal.

Bij de aanpak van dit probleem (overigens in het kader van de gehele teelt vallende) is vanzelfsprekend door het I.L.R. aansluiting gezocht bij die instanties, die zich in de tuinbouwsfeer met dit gewas bezighouden.

In het kader van een samenwerkingsproject met het Instituut voor Tuinbouwtechniek en het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond zijn gedurende twee oogstperioden vergelijkende studies gemaakt van enkele rooisystemen, zowel bij een teelt op ruggen als op vlakveld. Vooral is aandacht besteed aan het kwaliteitsaspect bij de verschillende wijzen van ontbladeren en rooien met behulp van aardappel- en bietenrooiers.

Behalve de bij de hoofdstukken vermelde schrijvers hebben aan dit onderzoek hun medewerking verleend: de heren Ir. A. H. J. Siepmann (I.L.R.), Ir. H. C. P. de Vries (I.T.T.), G. F. van 't Sant (I.T.T.), A. G. Welles (P.G.V.), J. Vlug (P.G.V.), H. Baller (student aan de L.H.) en H. Wanders (student aan de L.H.).

Het project stond onder leiding van onze medewerker de heer N. Hoogendoorn Ing., die dit terrein van het akkerbouwmatic telen van gewassen uit de tuinbouwsector sinds enige jaren op het I.L.R. behartigt. De meeste onderzoeken vonden plaats op ons proefbedrijf de „Oostwaardhoeve”, waar het praktische inzicht van de directeur aldaar en zijn medewerkers het nodige heeft bijgedragen.

Voor de verwerking van het vele materiaal zijn wij bijzondere dank verschuldigd aan de Afdeling Bewerking van Waarnemingsuitkomsten IWIS/TNO te Wageningen.

Wij verwachten dat de resultaten uit dit onderzoek zullen bijdragen tot een beter inzicht in de wijze waarop een gewas knolselderij het best kan worden geoogst en tot een gunstige ontwikkeling in de totale akkerbouwmatic teelt ten behoeve van de consument.

Wageningen, november 1971

*Instituut voor Landbouwtechniek
en Rationalisatie,*

*Ir. F. COOLMAN
Directeur*

SAMENVATTING

Op de „Oostwaardhoeve”, het proefbedrijf van het I.L.R. in de Wieringermeer is in 1969 en in 1970 een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden van het mechanisch rooien van knolselderij. Bij een vergelijkend onderzoek zijn metingen verricht teneinde de kwaliteit van het rooiwerk zowel vlakvelds als op ruggen te bepalen.

Het verslag behandelt de teelt van het gewas, de methode van onderzoek bij het rooien en de uit de waarnemingen verkregen resultaten.

Voor het verwijderen van het loof is gewerkt met een maaikneuzer, een eenrijige op de trekker gebouwde kneuzer met hydrostatische aandrijving (constructie I.T.T.) en een loofsnij-apparaat, gebouwd aan een eenrijige B.A.V. VIII A aardappelrooier (constructie I.L.R.).

Vergelijkende proeven zijn genomen met twee eenrijige aardappelrooiers en één tweerijige en met drie verschillende bietenrooiers. Daarnaast zijn een Ierse Armer en een Amerikaanse F.M.C. worteloogster ingezet.

Een zesrijig poetswerktuig is gemaakt en beproefd voor het ontbladeren van knolselderij, die gerooid wordt volgens het zesrijige Franse rooisysteem.

Bij het vergelijkende onderzoek zijn per werktuig in enkele herhalingen monsters getrokken voor het bepalen van de kwaliteit van het rooien. Bepaald zijn de kwaliteit van het ontbladeren, de knolbeschadiging, het rooiverlies en de hoeveelheid losse en aanklevende grond in de gerooide partij.

In beide partijen gaf het op vlakveld geteelde gewas een hogere opbrengst dan de teelt op ruggen. De ruggenteelt is toegepast om bij het rooien gebruik te kunnen maken van een aardappelrooier.

Uit de resultaten blijkt dat de kwaliteit van het werk van de bietenrooier beter is dan van de aardappelrooier. Vooral bij het rooien op wat zwaardere natte grond (1970) gaf het rooisysteem van de bietenrooier met werprad een belangrijk beter resultaat. Er was minder grondtarra en het bleek mogelijk langer te kunnen doorgaan bij ongunstige rooiomstandigheden.

Het vlak onder de knol afsnijden van de wortelpruik, zoals dit gebeurt bij het rooien met een aardappelrooier voorzien van een holle schaar, leverde minder grondtarra op dan bij gebruik van een pennenlichter. De wonden, ontstaan door het kort afsnijden, gaven bij de hier toegepaste bewaring echter aanleiding tot het ontstaan van rot in de partij.

Door de wortelpruik bij het rooien grotendeels aan de knol te laten, wordt bereikt dat de knollen minder vatbaar zijn voor beschadigingen. Het nog op de knol aanwezige deel van de wortelpruik werkt als een buffer, waardoor knolbeschadiging beperkt blijft.

Snijden in de kop van de knol bij het ontbladeren kan eveneens aanleiding zijn tot het ontstaan van rot. Het rechtopstaande blad afsnijden met een kneuzer of snij-apparaat en het hangende blad wegpoetsen met tegen elkaar in draaiende poets-elementen bleek de beste methode van ontbladeren.

Op natte kleigrond is het gewenst om ontbladeren en rooien zoveel mogelijk in één werkgang uit te voeren. Bereden terrein, dat weer nat is geregend, veroorzaakt wielslip, structuurbederf en slecht werk bij het rooien.

Een werpradrooier op natte kleigrond blijkt duidelijk in het voordeel; er is minder kans op vollopen en minder grondtarra. Lichte rooibeschadigingen, veroorzaakt door poetsers en/of werprad, zijn niet geheel te voorkomen. Bij een goede afstelling blijft de mate van beschadiging echter gering.

Van belang is dat nog eens wordt nagegaan hoe de gerooide knollen het best kunnen worden bewaard. De bij dit onderzoek toegepaste wijze van bewaring is ons inziens niet optimaal geweest. Onderzocht dient te worden bij welke temperatuur en relatieve luchtvochtigheid de condities optimaal zijn om het ontstaan van rot in knolselderij te voorkomen.

Een onderzoek naar de bewaarmethoden was echter niet in de proef opgenomen.

INLEIDING

De oppervlakte knolselderij in Nederland is van 608 ha in 1968 en 707 ha in 1969 toegenomen tot ruim 1 000 ha in 1970. Als belangrijke teeltgebieden kunnen worden genoemd: IJsselmonde, de Hoeksche Waard, Zuid-Beveland, Tholen en het westen van Noord-Brabant. Circa 50 % wordt geëxporteerd, vooral naar West-Duitsland en in mindere mate naar België, Frankrijk en Italië. De verwerkende industrie, die de knolselderij gebruikt als grondstof voor het maken van soepen, neemt ongeveer 40 % van de totale hoeveelheid af.

Tot rond 1960 werd het gewas in handwerk gerooid en via veilingen verkocht. De laatste jaren vindt een verschuiving van de teelt plaats naar akkerbouwbedrijven, waar het rooien wordt uitgevoerd met (aangepaste) bietenrooiers. De bereikte resultaten zijn nogal wisselend, maar toch van dien aard dat de mechanisatie toeneemt.

Knolselderij is een moeilijk rooibaar gewas. De stevige wortelpruik maakt dat de knol vast in de grond zit en dat bij optrekken veel grond meekomt. Intensief reinigen in de rooier kan tot ernstige knolbeschadigingen leiden. Daarnaast levert het voor een deel sterk hangende loof problemen bij het machinaal ontbladeren. Afsnijden van het loof (koppen) zoals gebruikelijk bij het rooien van suikerbieten, is bij knolselderij niet mogelijk, omdat elke beschadiging van de knol gemakkelijk overgaat in rotting.

Een en ander was aanleiding om te onderzoeken in hoeverre met bestaande, eventueel aangepaste, aardappel- en bietenrooiers dit gewas het best mechanisch kan worden gerooid. Het onderzoek is uitgevoerd in een gezamenlijk project door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (I.L.R.), het Instituut voor Tuinbouwtechniek (I.T.T.) en het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond (P.G.V.).

1. BIJZONDERHEDEN OVER HET GEWAS

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de jaren 1969 en 1970 op de „Oostwaardhoeve” in de Wieringermeer. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de grondbewerking en de bemesting, het planten en de verzorging van het gewas en de stand van het gewas vóór de oogst.

1.1. Grondbewerking en bemesting

In 1969 is begonnen met een oppervlakte van 1,50 ha, waarvan 0,75 ha als vlakveld met een rijenafstand van 50 cm en 0,75 ha als ruggenteelt. De onderlinge afstand tussen de ruggen was 75 cm. De grondsoort is zavel met 30 tot 35 % afslibbare delen. Juist vóór het planten is het gedeelte vlakveld in één keer plantklaar gemaakt met een schudeg. Dit leverde een vlakke ligging met een losse top laag van 5—8 cm op. Ook ruggen zijn vlak voor het planten gemaakt en wel:

- eerste bewerking: losmaken met een sleepcultivator;
- tweede bewerking: frezen met een Baselier volveldsfrees;
- derde bewerking: ruggen maken met een vijfrijige aanaardploeg.

Vóór het planten is bemest met 1000 kg kalizout 40 %, 500 kg superfosfaat en 500 kg kalkammonsalpeter per ha.

In 1970 was de oppervlakte eveneens 1,50 ha; hiervan was 0,75 ha vlakveld met een rijenafstand van 75 cm en 0,75 ha ruggenteelt met een rijenafstand van eveneens 75 cm. Het plantmateriaal was in 1970 van iets betere kwaliteit dan in 1969.

De grondbewerking is op overeenkomstige wijze uitgevoerd als in 1969. De enige afwijking wat de bemesting betreft is, dat in 1970, omstreeks half juli, een overbemesting is gegeven van 200 kg kalkammonsalpeter per ha. De grondsoort is kleigrond met 35—45 % afslibbare delen.

1.2. Planten en verzorging van het gewas

De planten zijn in 1969 opgekweekt in een koude kas. Het ras was Roem van Zwijndrecht van de Fa. Rijk Zwaan te Rotterdam. Er is geplant op 28 mei met een vierrijige Accord plantmachine. Het aantal planten bedroeg voor zowel ruggen als vlakveld $\pm$ 40 000 per ha; de onderlinge afstand in de rij was voor vlakveld en ruggen resp. 50 en 33 cm.

Na het planten volgde een droogteperiode. Mede omdat er geen regeninstallatie beschikbaar was, verliep de hergroei minder goed en moest ca. 10 % van het aantal planten worden ingeboet.

Het gewas heeft zich verder snel ontwikkeld. Een lichte aantasting door wantsen veroorzaakte later in het seizoen een tijdelijke groeiremming. Het gewas heeft zich echter hersteld, zodat voor de oogst van een goede stand kon worden gesproken.

In 1970 was het plantmateriaal afkomstig van dezelfde teler. Het ras was eveneens Roem van Zwijndrecht van de Fa. Rijk Zwaan. Er is op dezelfde wijze geplant als in 1969. De plantafstand in de rij was voor vlakveld en ruggen 33 cm.

Na het planten volgde een lange periode met scherp drogend weer. Ook met behulp van een regeninstallatie, die als gevolg van het te hoge zoutgehalte van het water in de Wieringermeer slechts met mate kon worden gebruikt, lukte het niet een goede aanslag van de planten te verkrijgen. Ongeveer 50 % van het

aantal planten moest worden ingeboet. Een en ander heeft tot gevolg gehad dat het gewas zich pas in de tweede helft van juli begon te ontwikkelen, zodat de stand aan het eind van het groeiseizoen wat onregelmatig was.

1.3. Stand van het gewas

Voordat met het vergelijkend onderzoek van de verschillende rooisystemen werd begonnen, is de stand van het gewas bepaald. In 1969 zijn daartoe vrij uitvoerige metingen gedaan, namelijk door telkens per monsterplek over 2×10 meter rijlengte de afstanden van de planten in de rij te bepalen. In 1970 is volstaan met per veld over 5×100 meter het aantal knollen vast te stellen. In tabel 1 worden enkele resultaten van 1969 vermeld.

Tabel 1 Frequentieverdeling van de afstanden van de planten in de rij (1969).

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 van de planten in de rij voor ruggen 37,2 cm met een standaardafwijking van 7,95. Het aantal planten per ha is ca. 35 800. Op vlakveld is de gemiddelde afstand in de rij 47,6 cm met een standaardafwijking van 8,4. Het aantal planten per ha is dan ca. 42 000.

Het gewas was over het gehele perceel regelmatig en vertoonde geen plekken die ver afweken van het in tabel 1 gegeven beeld. Tijdens het oogsten is het gemiddeld knolgewicht bepaald. Dit was voor vlakveld 1,22 kg en voor ruggen 1,02 kg.

Tijdens het rooien op 5 en 6 november was het loof nog groen. Het vlakveld-gedeelte had tijdens het rooien een natte bovengrond en een redelijk droge ondergrond. De grond op de ruggen was zeer nat.

Ook in 1970 is het aantal planten per ha en het gemiddeld knolgewicht bepaald. Deze gegevens zijn in tabel 2 opgenomen, aangevuld met de standaardafwijking.

Tabel 2 Aantal planten per ha, gemiddeld knolgewicht en de spreiding.

	Ruggen	Vlakveld
Aantal planten per ha $\times 1000$	39,0	39,6
τ (spreiding)	5,7	1,5
Gemiddeld knolgewicht in kg	0,66	0,74
τ (spreiding)	0,08	0,05

Het gemiddeld knolgewicht is in beide proefjaren voor vlakveld hoger dan voor ruggen. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan de droge periode na het planten, waardoor de op vlakveld geteelde planten eerder aansloegen dan die op ruggen.

2. BESCHRIJVING VAN DE GEBRUIKTE WERKTUIGEN

Bij het onderzoek naar de mechanisatie van de oogst van knolselderij is uitgegaan van aardappel- en bietenrooiers. Omdat elke rooier specifieke eigenschappen heeft (voornamelijk het systeem van rooien), is de aanpassing van de machines voor de oogst van knolselderij uitgevoerd in samenwerking met en door de fabrikant, of in eigen werkplaats.

Door de Technische Afdelingen van het I.L.R. en het I.T.T. zijn respectievelijk een nieuw ontbladerapparaat en een eenrijig aan de trekker gebouwd kneusapparaat ontwikkeld en gebouwd.

De groepen van werktuigen zijn in onderstaande volgorde beschreven:

1 *Ontbladerapparatuur*

Aangebouwd loofsnij-apparaat (constructie I.L.R.)

Eenrijig kneusapparaat (constructie I.T.T.)

John Deere maaikneuzer (werkbreedte 1,40 m)

2 *Aardappelrooiers*

Amac, type D 2

Amac, type D 1 met aangepaste zeefkettingen

B.A.V. type VIIIA

3 *Bietenrooiers*

Kleine, type 5000 Automatic

Kleine, type 3000 Automatic met aangepaste rooielementen

Stoll C 45

2.1. *Ontbladerapparatuur*

Aangebouwd loofsnij-apparaat (constructie I.L.R.)

Het loofsnij-apparaat is gemonteerd aan de zijkant van de B.A.V. VIIIA aardappelrooier en bestaat uit een verstelbaar raam (parallelogramconstructie) met een horizontale schijf. Deze schijf is voorzien van acht maaimachinesjes, waarop drie rechtopstaande strippen zijn gelast. Boven de schijf zijn drie rubber canvasflappen bevestigd. De werkdiepte wordt geregeld door twee onder de maaischijf geplaatste sleden, die aan de voorzijde zijn voorzien van twee loofgeleiders.

Het apparaat is scharnierend bevestigd en aan de achterzijde met een ketting verstelbaar opgehangen. De schijf met mesjes snijdt het loof af van de rij volgend op de te rooien rij, waarna het zijdelings wordt weggeslagen door de strippen (op de schijf) en de rubber canvasflappen.

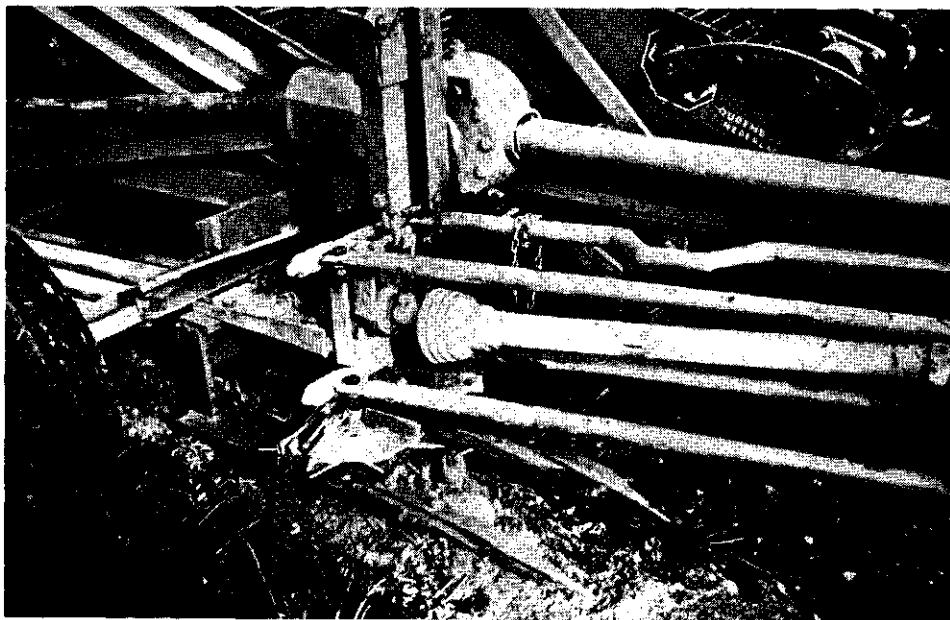
Maaischijf: Ø 34 cm; 1430 t/min.

Slede: lengte 70 cm, tussenruimte 18 cm.

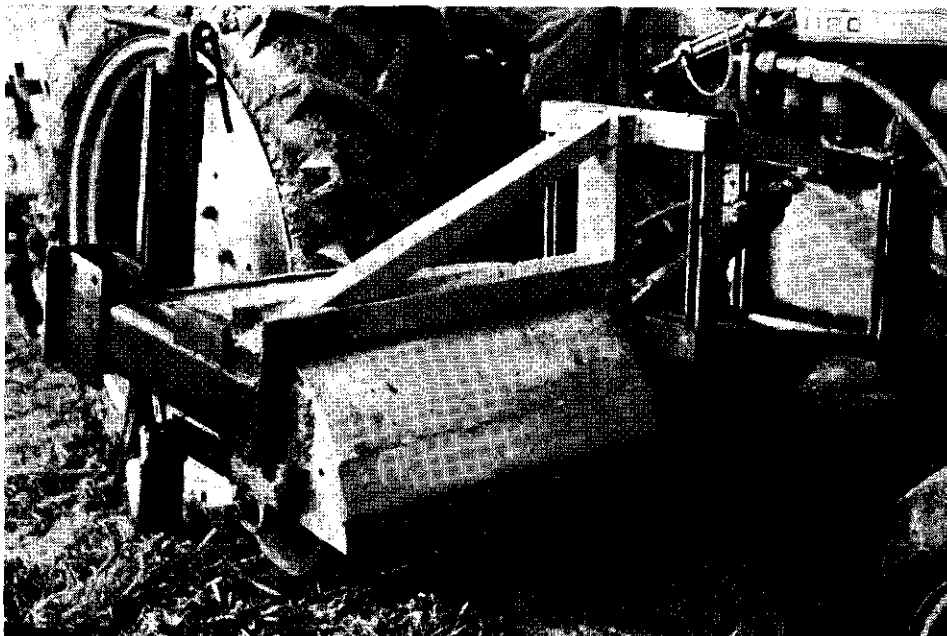
Rubber canvasflappen: lengte 40 cm, breedte 6 cm.

Eenrijig kneusapparaat (constructie I.T.T.)

Het in 1969 gebouwde eenrijige kneusapparaat is door middel van een parallelogramconstructie tussen de voor- en achterwielen naast de trekker bevestigd. Het is zowel voor vlakveld- als voor ruggenteelt geschikt, bij een rijenafstand van resp.



Afb. 1 Loofsnij-apparaat met snijschijf, gebouwd aan BAV VIII A aardappelrooier.



Afb. 2 Eenrijige kneuzer met een parallellogramconstructie, bevestigd aan de zijkant van de trekker.

50 en 75 cm. De maximaal instelbare hoogte is 45 cm. De kneuzer bestaat uit een trommel, waarin een as met drie rijen klepels, die om en om zijn geplaatst. De as wordt aangedreven door een hydromotor van 6,5 pk, die is aangesloten op het hydraulische systeem van de trekker, evenals de hydraulische dubbelwerkende hefcilinder in het bevestigingsparallellogram. Door de genoemde parallellogramconstructie kan de trekkerbestuurder de werkdiepte van de kneuzer vanaf zijn zitplaats regelen.

Om de laagste stand te begrenzen is de kneuzer in het laatste onderzoeksjaar uitgerust met een steunwiel, hetgeen resulteerde in een betere diepteregeling. Het instellen van de kneusdiepte gebeurt door middel van een draadspil, waarmee de afstand van het steunwiel t.o.v. de klepelas wordt veranderd.

Werkbreedte: 55 cm. Toerental klepelas: ± 3500 omw./min (onbelast). Afmetingen klepels: lengte 75 mm, breedte 50 mm, dikte 5 mm.

John Deere maaikneuzer

De John Deere maaikneuzer heeft een werkbreedte van 1,40 m en is uitgerust met een klepelas, waarvan het toerental met een variator is te regelen (onafhankelijk van het aftakstoerental). Voor de diepteregeling zijn twee luchtbandwielen aan een centrale as bevestigd, die met een draadspil vanaf de trekker kunnen worden versteld. Om het gehakselde loof beter te kunnen afvoeren, is aan de achterzijde van de kneustrommel, op een hoogte van 120 cm, een opening met geleideplaten aangebracht. Het toerental van de klepelas is bij 540 omw./min van de aftakas maximaal 2 000 per minuut. Als trekkkracht werd een Fordson Major gebruikt, die bij een rijsnelheid van 4 km/u en vol toerental juist voldoende vermogen kan leveren.

2.2. Aardappelrooiers

Amac, type D 2

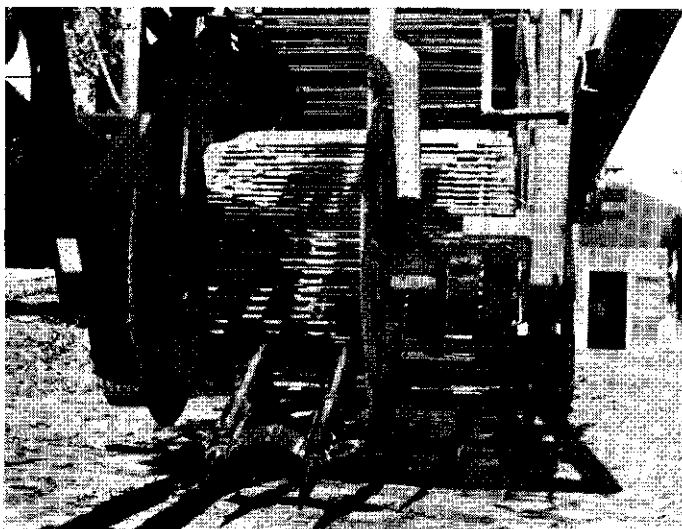
De Amac, type D 2, een tweerijige aardappelrooier met wagentransporteur, is in het proefjaar 1969 gebruikt zonder diabolrol en met aangepaste rooischaren. Door een vaste aanslag op de machine kan door middel van een draadspil de diepte van de tweedelige vlakke rooischaar en de schijven worden geregeld.

Van de wagentransporteur is de helft van het aantal meenemers verwijderd, waardoor meer ruimte ontstaat tussen twee opeenvolgende meenemers en de kans op beschadiging afneemt (val van de knol op een meenemer).

De afmetingen van de tweedelige beitelschaar, zoals die door het Cebeco voor het rooien van witlof wordt geleverd, zijn: lengte 28 cm; breedte 18 cm. Aan weerszijden worden de scharen begrensd door twee schijven met een diameter van 50 cm en een onderlinge afstand van 28 cm. Aftakstoerental: 540 omw./min. Rijsnelheid: 1,6 km/u. Trekkkracht: McCormick 523.

Amac, type D 1

Door het Cebeco te Steenwijk is voor het onderzoek in 1970 een Amac type D 1 beschikbaar gesteld. Deze rooier is in overleg met de fabrikant, de fa. de Jonge te 's-Heerenhoek, op een aantal punten gewijzigd voor het rooien van knolselderij en witlofwortels. Het rooigedeelte bestaat uit twee pennen met de volgende afmetin-



Afb. 3 Het rooigedeelte van de in 1970 gebruikte Amac D 1 aardappelrooier; twee pennen met daartussen een mes voor het afsnijden van de wortelpruik en twee schijven voor het afsnijden van het na het maaikneuzen nog achtergebleven loof.

gen: lengte 30 cm, $\varnothing$ 30 mm, afstand tussen de pennen 18 cm. Tussen de pennen van de rooischaar is een mesje aangebracht voor het afsnijden van een deel van de wortelpruik.

Op het eerste zeefbandrooster is een extra bandrooster aangebracht dat in hoogte, toerental, draairichting en hoek t.o.v. het zeefbandrooster verstelbaar is. Op de plaats van het tweede zeefbandrooster is een zgn. mazenbandrooster aangebracht, waarvan de mazen 6 cm zijn. Door een speciale constructie klappen de mazen bij de rondgaande beweging open, waardoor het zeefvermogen van de ketting aanmerkelijk wordt vergroot. De eerste loofrol draait met de bewegingsrichting van het produkt mee; de tweede loofrol is verwijderd.

Snelheid van de eerste zeefketting: 70,0 m/min.

Snelheid van de bovenketting: 78,0 m/min.

Rijsnelheid: 1,5 km/u. Trekkkracht: McCormick 523.

B.A.V. VIIIA met aangebouwd loofsnij-apparaat

De B.A.V. VIIIA is een eenrijige getrokken aardappelrooier met dwarstransporteur. Voor het rooien van knolselderij zijn enige veranderingen aangebracht; aan de zijkant is o.a. een ontbladerapparaat gemonteerd.

De rooier is opgebouwd uit de volgende onderdelen: tweedelige holle gootvormige schaar, zeefbandrooster, leesbandrooster en dwarstransporteur. De machine werkt over twee rijen; de rij buiten de trekkerwielen wordt ontbladerd en de rij binnen de trekkerwielen geroid. Eén wiel van de rooier loopt in het gewas. Het in en uit het werk zetten van de rooier geschiedt met behulp van de hefinrichting van de trekker, de instelling van de rooidiepte door middel van een instelbare hefboom.

De schaar bestaat uit twee holle messen, afmetingen: lengte 32—35 cm en breedte 25 cm. De spijlen van het zeefbandrooster en die van de wagentransporteur zijn met rubber canvas bekleed, terwijl de spijlen van het leesbandrooster om en om zijn

bekleed. De uitloop van de wagentransporteur bestaat uit een met een handlier verstelbare rubber canvasband.

In het onderstaande volgen enkele technische gegevens. De snelheden zijn bepaald bij 540 omw./min van de aftakas van de trekker.

<i>1e zeefbandrooster:</i>	lang 174 cm, breed 60 cm (eff. 50 cm)	0,9 m/sec
<i>spijlen:</i>	bekleed - steek: 36 mm tussenruimte 22 mm	
<i>2e leesbandrooster:</i>	lang 225 cm, breed 74 cm (eff. 64 cm)	0,4 m/sec
<i>spijlen:</i>	bekleed (om en om)-steek: 36 mm tussenruimte 28 mm	
<i>wagentransporteur:</i>	lang 90 + 160 cm, breed 50 cm	0,4 m/sec
<i>spijlen:</i>	bekleed - steek: 36 mm tussenruimte 21 mm	
<i>meenemers:</i>	hoog 6,50 cm	
<i>bandje op eind:</i>	lang 100 cm, breed 50 cm	0,4 m/sec
<i>rijsnelheid:</i>	1,6 km/u	

2.3. Bietenrooiers

De Kleine 5000 Automatic

De Kleine 5000 Automatic heeft een verzamelbak met een inhoud van 2 500 kg. Aan deze bietenrooier zijn geen speciale voorzieningen aangebracht; het kopapparaat is ruimer afgesteld dan gebruikelijk bij bieten om beschadiging te voorkomen. De bandenmaat is 12.5 x 18 en als trekkracht is een Nuffield 10—60 met 11 x 36 banden gebruikt.

De rijsnelheid is 1,9 km/u en het aftakastoeental 300 omw./min. Om de val van de knollen in de bunker enigszins te breken is het rubberdoek wat verder naar voren gebracht, ofschoon de valhoogte bij lege bunker $\pm 1,50$ m is. Het toerental van de poetser is lager dan normaal, omdat het toerental van het zeefrad zo laag mogelijk moet worden gehouden om beschadiging te voorkomen. Op deze punten zijn voor het oogstseizoen 1970 bij het type 3000 enkele wijzigingen aangebracht.

Kleine, type 3000

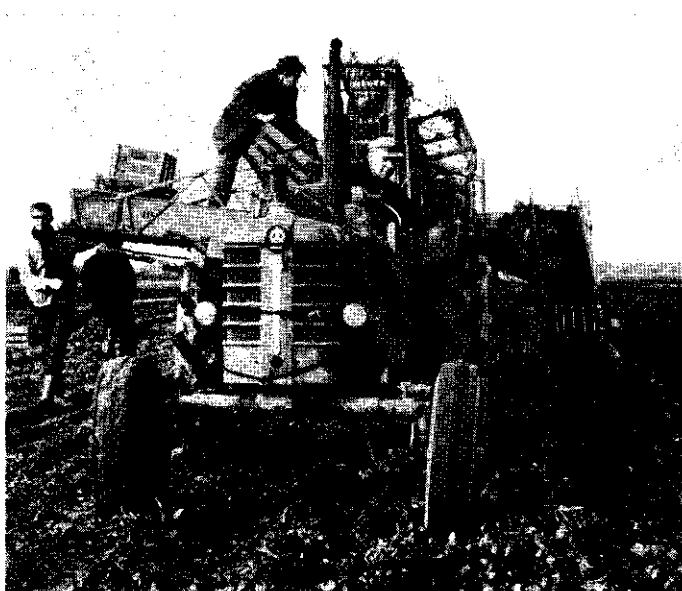
Deze rooier is op verzoek omgebouwd en aangepast voor de oogst van knolselderij en witlofwortels. Bandenmaat machine 11.5 x 15. Inhoud van de verzamelbak 1750 kg.

Voor deze proefnemingen is de Automatic, evenals het kopapparaat, niet gebruikt. De normale vleugellichters zijn afgesteld op 26 cm aan de voorzijde en 10 cm aan de achterzijde.

De instelling voor het toerental van het zeefrad (werprad) is op de stand „langzaam” geschakeld. Om knolbeschadigingen zoveel mogelijk te voorkomen, zijn twee van de vier op het zeefrad aanwezige veerbladmeenemers gededemonteerd. Aan de bovenzijde van de opvoertransporteur naar de verzamelbak is een rubberdoek



Afb. 4 Detail van het rooigedeelte van de Stoll C 45 bietenrooier. Hier wordt gedemonstreerd dat de meenemers op het zeefracd enige knolbeschadiging kunnen veroorzaken.



Afb. 5 Eenrijige Stoll C 45 bietenrooier tijdens de monstername voor het bepalen van de kwaliteit van het werk.

aangebracht voor het breken van de valhoogte. Toerental van het zeefrad: 18,8 omw./min. Als trekkkracht is een McCormick 523 gebruikt met een bandenmaat, achter: 11 x 36 en voor: 7.50 x 16. Rijsnelheid 2,8 km/u, aftakastoerental 540 omw./min.

Stoll C 45

De Stoll C 45 is een eenrijige bietenrooier met verzamelbak (2 500 kg). De rooier is samengesteld uit de volgende onderdelen: een kopapparaat (taster en mes), een dubbele tweezijdig werkende poetser, zelfzoekende en aangedreven vleugellichters, een zeefrad en een opvoertransporteur.

De rooier, die buiten de trekkerwielen werkt, kopt en rooit over twee rijen (één rij koppen en de in de voorgaande werkgang gekopte rij rooien). Het in en uit het werk zetten van de rooier en het zijdelings verstellen gebeurt hydraulisch met bediening vanaf de trekker. Trekkkracht: BM Volvo 350 met 11—36 banden.

3. METHODE VAN ONDERZOEK

De monsters voor de beoordeling van de kwaliteit van het rooiwerk zijn opgevangen in veilingkisten bij de uitloop van de rooier. Per monster zijn de volgende bepalingen uitgevoerd:

- 1 hoeveelheid op de knol achtergebleven blad, korte stukjes tot max. 7 cm niet meegerekend;
- 2 lichte kopbeschadiging; het blad zodanig weg dat er een oppervlakkige beschadiging aanwezig is van ten hoogste 2 mm diep;
- 3 zware kopbeschadiging; het inwendige van de knol is zichtbaar, doordat de kop geheel of gedeeltelijk van de knol is verwijderd;
- 4 lichte knolbeschadiging; oppervlakkige schaafwonden tot max. 2 mm diep;
- 5 zware knolbeschadiging; uitwendige beschadigingen groter dan totaal 1 cm² en dieper dan 2 mm;
- 6 hoeveelheid losse grond in het monster;
- 7 hoeveelheid aanklevende grond.

Voor een beoordeling van de kwaliteit van het ontbladeren is het teveel op de knollen achtergebleven blad in gewichtsprocenten van het netto-knolgewicht gegeven. Ten opzichte van een visuele beoordeling geeft dit geen duidelijke verschillen. Veel blad in de gerooide partij moet als minder goed werk worden beschouwd, maar als percentage van het gewicht uitgedrukt levert dit geen duidelijke indicatie op. In 1970 is daarom een klasse-indeling gemaakt naar aantal knollen met geen, weinig en veel vastzittende stengeldelen (koptarra).

De waarnemingen 1 t/m 5 zijn toen ter plaatse, dwz. bij de uitloop van de rooier in de verzamelbak (Amac) en op de naastrijdende wagen (Kleine), rechtstreeks bepaald. Bij de vergelijkende studies was de proefopzet als volgt:

1969

Gewarde blokkenproef in twee herhalingen met de volgende objecten:

Ruggen

- Object I Ontbladeren en rooien in één werkgang met de eenrijige BAV VIII A aardappelrooier, uitgerust met bladsnijder.
- Object II Ontbladeren en rooien in één werkgang met de eenrijige Kleine 5000 bietenrooier in normale uitvoering.
- Object III Eerste werkgang: blad grotendeels verwijderen met de John Deere maaikneuzer (twee ruggen per werkgang). Vervolgens in een tweede werkgang: rooien met de tweerijige Amac D 2 aardappelrooier in normale uitvoering.

Vlakveld

- Object IV Ontbladeren met de eenrijige op de trekker gebouwde kneuzer en daarna in een tweede werkgang rooien met de eenrijige BAV VIII A aardappelrooier.
- Object V Als object II (vlakveld in plaats van ruggen).
- Object VI Ontbladeren en rooien in één werkgang met de eenrijige Stoll C 45 bietenrooier in normale uitvoering (zie afb. 5).

1970

Gezien de grote spreiding en de cijfers voor de verschillende kwaliteitskenmerken is, na een proef met zes objecten in tweevoud in 1969, besloten om voor 1970 een meer uitgebreide waarneming op te zetten. Dit heeft geleid tot een proefopzet, bestaande uit drie objecten met vijf herhalingen met per herhaling vijf in plaats van twee monsters. Het betreft hier een gewarde blokkenproef met de volgende objecten:

Ruggen

- Object I Ontbladeren met de eenrijige op de trekker gebouwde kneuzer, daarna in een tweede werkgang rooien met de eenrijige aangepaste Amac D 1 aardappelrooier.
- Object II Ontbladeren met de John Deere maaikneuzer (per werkgang twee rijen), gevolgd door rooien met de aangepaste Kleine bietenrooier.

Vlakveld

- Object III Als object II (vlakveld in plaats van ruggen).

Buiten de eigenlijke proefstrook zijn steeds de werktuigen vooraf zo goed mogelijk afgesteld. Een eenmaal verkregen afstelling is gedurende het afwerken van de verschillende herhalingen gehandhaafd. Bij welke afstelling is gewerkt, staat vermeld in hoofdstuk 2.

4. RESULTATEN VAN HET ROOIEN

Zowel bij het ontbladeren als bij het rooien zijn verschillende systemen te onderscheiden. Mede omdat in sommige gevallen het ontbladeren en rooien in gescheiden werkgangen wordt uitgevoerd, zullen wij eerst de resultaten van het ontbladeren (blad en stengeldelen verwijderen) en daarna van het rooien weergeven.

De resultaten zijn vermeld in de tabellen 3 en 4. Voor elk onderdeel zijn de gemiddelden (M) gegeven en tevens de kleinst (K) en grootst (G) gemeten waarden. In tabel 4 zijn voor een aantal gegevens tevens de variatie-coëfficiënt en de P-waarden van rooisystemen vermeld. Hier blijken namelijk duidelijk significante verschillen.

De gegeven waarden zijn voor het oogstjaar 1969 afkomstig van vier monsters van ongeveer 40 knollen (twee monsters per herhaling) en voor het oogstjaar 1970 van 25 monsters van circa 35 knollen (vijf monsters per herhaling).

4.1. Het verwijderen van blad en stengels

In het onderstaande wordt een overzicht gegeven van de verschillende systemen voor het verwijderen van blad en stengeldelen met, voor zover opgenomen bij het vergelijkend onderzoek, een beoordeling van de verkregen resultaten uit de bemonstering. Achtereenvolgens worden de volgende systemen behandeld:



Afb. 6 Overzicht na loof verbrijzelen met een maaikneuzer. Met dit werktuig worden de neerhangende bladstelen onvoldoende verwijderd.

- a bladverwijderapparaat, bestaande uit een snijschijf, gemonteerd boven twee sloffen en bevestigd aan de BAV VIII A aardappelrooier;
- b het normale kopsysteem van de bietenrooier, afgesteld voor knolselderij (taster, mes en poetser);
- c de kneuzers, nl. de maaikneuzer en de eenrijige op de trekker gebouwde kneuzer;
- d verticaal draaiende schijf met mesjes, geplaatst op de as van de poetser aan de Kleine bietenrooier (niet in het vergelijkend onderzoek opgenomen).

a *Het ontbladerapparaat aan de BAV VIII A*

Dit systeem geeft weinig kopbeschadiging, mits het apparaat goed boven de rij blijft. Afwijkingen in rijenafstanden, bijv. bij de aansluitrijen van de plantmachine, leveren moeilijkheden op als gevolg van de starre verbinding van het geheel aan de rooier. Een slofpunt komt dan in de rij in plaats van naast de rij, met als gevolg een minder goede kwaliteit werk.

Het in de lengterichting van de rijen hangende blad, dat door de slofpunten niet wordt opgenomen, blijft buiten het bereik van de snijschijf en wordt dus niet van de knollen verwijderd. Gemiddeld 9,5 % los- en vastzittend blad, hier uitgedrukt in gewichtsprocenten, is een te grote hoeveelheid. Dit in hoofdzaak nog aan de knol vastzittende blad geeft de partij een onooglijk aanzien en zal onder bepaalde omstandigheden een flinke temperatuurstijging in de opslagruimte kunnen veroorzaken.

De slede drong aanvankelijk door het grote gewicht te ver in de rug met als gevolg dat de snijschijf te diep in de koppen sneed. De genoemde vaste verbinding met een draadspil voor de diepteregeling vraagt een aparte man voor de bediening. Een zelfzoekende verbinding met de rooier, zowel wat de breedte- als de diepte-instelling betreft, zou hier de oplossing zijn.

Het snijdend effect van de maaischijf was goed, evenals het zijdelings wegslaan van het afgesneden blad door de canvasflappen.

b *Kopapparaat aan bietenrooier*

Het eerste jaar zijn een tweetal bietenrooiers in het vergelijkend onderzoek opgenomen. Deze zijn zonder noemenswaardige wijzigingen voor het rooien van knolselderij gebruikt. Om de kop van de knollen niet te beschadigen, is steeds het mes dicht bij de taster gehouden (ondiepe afstelling van de kop), zodat het mes niet in de kop van de knol snijdt. Het gevolg is, dat vrijwel uitsluitend los blad ontstaat, hetgeen evenwel een bron van verstoppingen oplevert door het stropen van het niet afgevoerde blad bij de lichters.

Zij het in wat mindere mate dan bij het hiervoor behandelde loofverwijderapparaat, blijft ook bij dit systeem nog teveel loof op de knollen; dit kan worden voorkomen door de poetsers lager af te stellen en te laten werken met een hoger toerental (zoals bij het rooien van suikerbieten). Dit heeft echter tot gevolg dat de knollen teveel worden beschadigd, zodat met deze afstelling in de proef niet is gewerkt.

Om het vele losse blad nog redelijk goed te verwijderen, is in object II de poetser vrij diep afgesteld; dit had veel knolbeschadiging tot gevolg (zie resultaten Kleine in tabel 3).

22 Tabel 3 Kwaliteit van het werk in 1969

Omschrijving	Objecten	Ruggen									Vlakveld											
		I			II			III			IV			V			VI					
		K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G				
M ¹⁾		K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G	M	K	G				
Blad verwijderen		9,5	3,8	12,7	5,6	1,5	8,3	8,1	6,0	9,4	8,2	5,5	12,7	3,6	1,2	7,5	5,2	2,5	8,7			
- % los- en vastzittend blad (in gew. proc. t.o.v. het netto-gewicht)		0,9	0,0	3,5	14,0	0,0	38,9	0,0	-	-	3,6 ²⁾	-	-	30,5 ²⁾	-	-	0,0	-	-			
- % kopbeschadiging	licht zwaar	1,6	0,0	6,3	6,9	0,0	22,2	1,3	0,0	2,6	15,4 ²⁾	-	-	2,3 ²⁾	-	-	0,0	-	-			
Roaien																						
- % knolbeschadiging	licht	5,8	3,3	9,7	26,7	15,8	41,7	15,5	3,2	23,1	12,6 ²⁾	-	-	5,3 ²⁾	-	-	12,2 ²⁾	-	-			
- % grondtarra aankl. gr. t.o.v. netto-gewicht	zwaar	24,0	6,5	34,5	17,6	11,1	24,2	7,1	2,6	10,3	26,2 ²⁾	-	-	32,9 ²⁾	-	-	18,1 ²⁾	-	-			
-		27,3	5,3	37,8	39,3	4,8	44,0	68,3	22,8	13,8	17,8	11,2	28,9	25,1	20,7	37,1	26,9	25,4	29,2			
-	losse grond	7,0	3,1	10,8	9,3	6,1	11,8	7,4	2,5	10,9	2,5	1,4	4,0	9,0	3,7	20,0	4,8	3,5	6,0			

1) M = gemiddelde waarde; K = kleinste gemeten waarde; G = grootste gemeten waarde. 2) bemonstering vlakveldsteelt in enkelvoud.

Ruggen

Object I Eenrijige BAV VIII A aardappelrooier met bladsnijder, rijsnelheid 1,6 km/u.

Object II Eenrijige Kleine 5000 bietenrooier, rijsnelheid 1,9 km/u.

Object III Ontbladeren met John Deere maaikneuzer, rijsnelheid 3,0 km/u, gevolgd door rooien met tweerijige Amac D2 aardappelrooier, rijsnelheid 1,6 km/u.

Vlakveld

Object IV Ontbladeren met eenrijige op de trekker gebouwde kneuzer, gevolgd door rooien met eenrijige BAV VIII A aardappelrooier, rijsnelheid 1,6 km/u.

Object I Als object II.

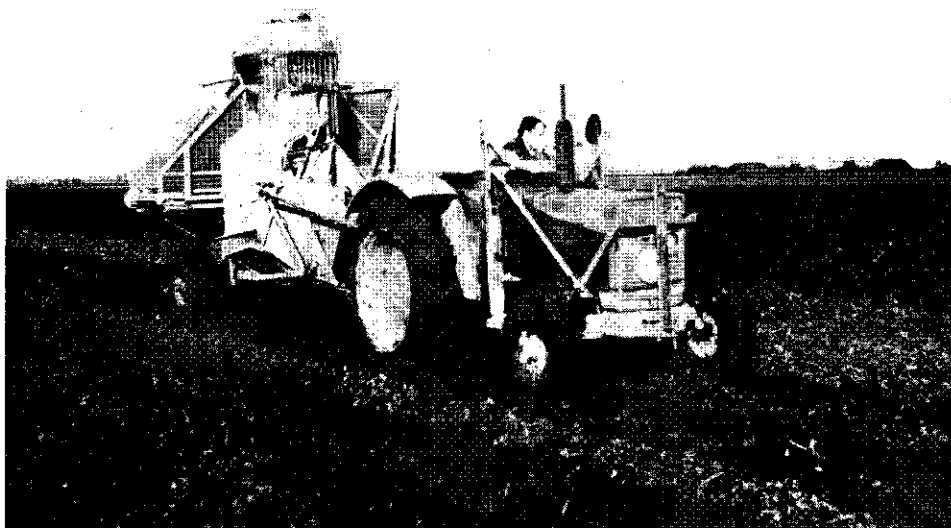
Object VI Eenrijige C 45 bietenrooier, rijsnelheid 1,5 km/u.

Tabel 4 Kwaliteit van het werk in 1970

Omschrijving	Objecten	Ruggen						Vlakveld			Var. coëff.	P-waarde (machines)	
		I			II			III					
		M ¹⁾	K	G	M	K	G	M	K	G			
<i>Blad verwijderen</i>													
% koptarra	geen	14,4	0,0	37,1	27,5	0,0	80,8	28,7	0,0	70,0	78	0,047	
	matig	45,3	19,4	64,5	66,6	19,2	96,8	66,6	30,0	100,0	43	0,028	
	veel	40,3	0,0	73,1	5,9	0,0	21,1	4,7	0,0	18,8	97	0,000	
1/3 kopbeschadiging	geen	81,6	58,6	100,0	83,7	40,6	100,0	73,6	34,4	96,8	1	0,014	
	licht	11,6	0,0	38,7	11,7	0,0	34,6	18,5	1,5	65,6	5	0,027	
	zwaar	6,8	0,0	27,6	4,7	0,0	40,6	7,9	0,0	40,6	122	0,375	
<i>Rootten</i>													
% knolbeschadiging	geen	69,9	44,8	100,0	78,7	54,8	97,6	74,0	28,1	95,2	—	—	
	licht	10,6	0,0	22,6	13,6	0,0	41,9	14,8	0,0	43,8	—	—	
	zwaar	19,6	0,0	48,3	8,9	0,0	27,0	12,1	0,0	40,6	72	0,013	
% grondtarra	aankl. grond	239	150	559	136	93	267	137	56	322	—	—	
	losse grond	151	24	586	10	5	43	23	4	65	—	—	

1) M = gemiddelde waarde; K = kleinste gemeten waarde; G = grootste gemeten waarde.

Object I Ontbladeren met eenrijge op de trekker gebouwde kneuzer, gevolgd door rooien met eenrijge aangepaste Amac D 1 aardappelrooier, rijsnelheid 1,5 km/u.
Object II en III Ontbladeren met John Deere maakneuzer, gevolgd door rooien met eenrijge aangepaste Kleine 3000 bietenrooier, rijsnelheid 2,8 km/u.



Afb. 7 De bij het onderzoek in 1970 gebruikte eenrijige Kleine Automatic 3000 bieten-rooier.

c Het werk van de kneuzers

Blad vooraf verwijderen in een aparte werkgang met een kneuzer kan men onder bepaalde omstandigheden als een bruikbare oplossing zien, maar is als methode niet ideaal. Met een kneuzer wordt alleen het rechtopstaande blad verwijderd. Voor het op de grond hangende loof is napoetsen noodzakelijk (zie afb. 6). Voor die gevallen, waarbij zowel de aardappel- als de bietenrooier zonder aanpassingen in de normale uitvoering worden gebruikt, is vooraf kneuzen noodzakelijk.

Als wij de resultaten bezien, valt het op dat na de bewerking kneuzen, niet poetsen een duidelijk minder goede kwaliteit werk oplevert (zie tabel 4, gemiddeld 40,3 % van de gerooide knollen met veel blad in object I t.o.v. gemiddeld 5,9 en 4,7 % bij de combinatie maaikneuzen/poetsen, object II en III).

De schijven op de rooier moeten wijd worden gesteld, omdat anders gemakkelijk knollen worden beschadigd (vooral bij wat afwijkende rijenafstand), doch dit veroorzaakt het te lang afsnijden van het hangende blad.

Een proef, genomen met korte klepels aan de eenrijige op de trekker gebouwde kneuzer leverde niet het gewenste resultaat op. Korte en lange klepels aan de kneuzer vereisen een zeer nauwkeurige besturing van de trekker, omdat bij enige afwijking de langere klepels stukken uit de knol slaan. In 1969 moest de snijhoogte van deze kneuzer uitsluitend worden geregeld vanaf de trekker door bediening van de hydraulische diepte-instelling. Het kopwerk was in 1970 belangrijker beter, omdat toen naast de klepelas een steunwiel was gemonteerd. Bijregelen vanaf de trekker is nu alleen nodig bij plaatselijk wat dieper insporen van het loopwiel.

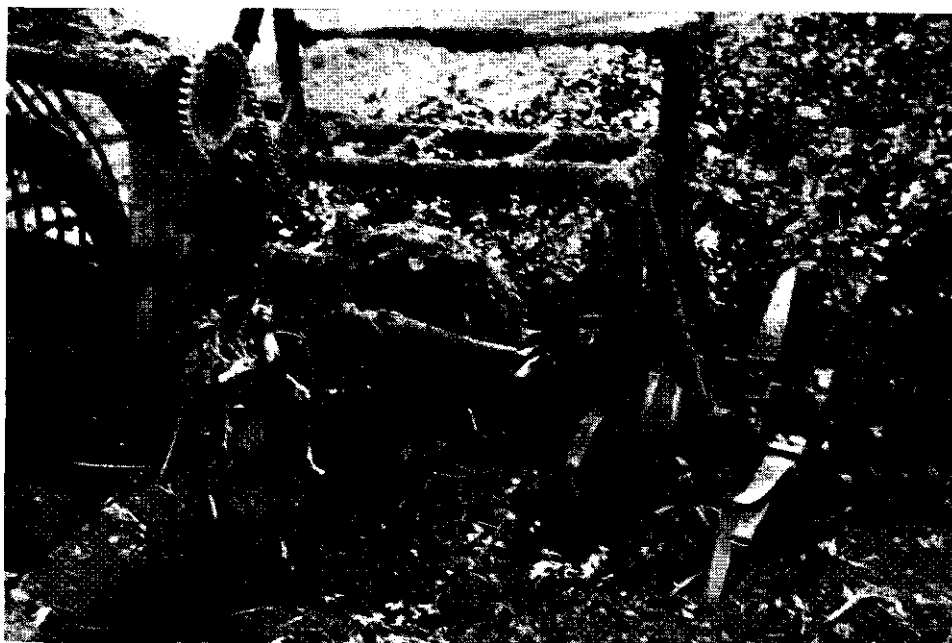


Afb. 8 Oogstrijpe knolselderijplant; voor het verwijderen van de neerhangende buitenste bladstelen is het gebruik van bladpoetsers gewenst.

Arbeidstechnisch gezien is de bouw van een dergelijke kneuzer aan de trekker interessant, omdat de trekkerbestuurder goed zicht heeft op het werk. Bij het in één bewerking kneuzen (ontbladeren) en rooien moet de bestuurder, behalve de kneuzer, ook de rooier achter de trekker bedienen. Dit heeft een overbelasting van de trekkerbestuurder tot gevolg en maakt de opbouw van de kneuzer op de trekker weer minder aantrekkelijk.

Kneuzen in combinatie met het gebruik van een poetser aan de rooier, objecten II en III in 1970, heeft een redelijk goede kwaliteit werk opgeleverd; op slechts circa 5 % van de knollen bleef nog teveel blad achter. Ongeveer tweederde van de gerooide knollen met korte stompjes blad (perceel met een matige hoeveelheid blad) is, bij een goede ventilatiemogelijkheid in de opslagplaats, nauwelijks bezwaarlijk. Evenals het op de knol achterblijven van een deel van de wortelpruik, kunnen deze resten van bladstelen worden gezien als een buffer tegen knolbeschadiging bij het rooien, het transport en het lossen.

Het verkrijgen van een uniforme snijhoogte is door verschil in knolgrootte, vooral bij meerrijig kneuzen met een starre klepelas (maaikneuzen), moeilijk te realiseren. Bij een te lage afstelling van de kneuzer blijven meer resten van bladstelen op de knol achter, die later door de poetsers op de rooimachine moeilijk zijn te verwijderen. Een kneuzer moet het loof in vrij korte stukjes op het veld werpen, omdat vooral bij het rooien met een aardappelrooier te lange stukken verstoppingen op de zeefbandroosters kunnen veroorzaken. Het tussen de nog te rooien rijen



Afb. 9 Twee stel tegen elkaar in draaiende bladpoetsers, gebouwd aan een eenrijige bieten-rooier. In combinatie met het gebruik van de reeds op deze rooier aanwezige poetser wordt hiermede alle loof goed verwijderd zonder ernstige knolbeschadigingen.

liggende gekneusde blad maakt, dat na een regenbui de grond moeilijk droogt en ook dit moet als een bezwaar van het gebruik van een maaikneuzer worden gezien.

Een goede kwaliteit van het werk is verkregen door vooraf de grote massa blad met de maaikneuzer te verwijderen. De extra werkgang maakt evenwel het gebruik van een dergelijk werktuig weer minder aantrekkelijk.

Naar men ons mededeelde is in Zeeland een cirkelmaaier voor het ontbladeren van knolselderij uitgerust met stukken autoband die t.o.v. de rij onder een hoek van ongeveer 45° staan. Deze schuinere stand geeft waarschijnlijk minder kans op kopbeschadigingen.

d *Schijf met mesjes aan Kleine bietenrooier* (niet in vergelijkend onderzoek opgenomen)

Aan het eind van het rooiseizoen 1970, na de uitvoering van het vergelijkend onderzoek, is op initiatief van directie en medewerkers van de „Oostwaardhoeve” vóór het poetselement van de Kleine 3000 bietenrooier een schijf gemonteerd met haaks hierop gelast een drietal maaimachinesmesjes. De aandrijving is verkregen door de as van het poetselement, zodat de draaisnelheid van de schijf met mesjes gelijk is aan die van de poetser.

Door deze schijf wordt het afgesneden blad enigszins verhakseld en weggeslagen. Het stropen van los blad bij de lichter wordt op deze wijze voorkomen. De

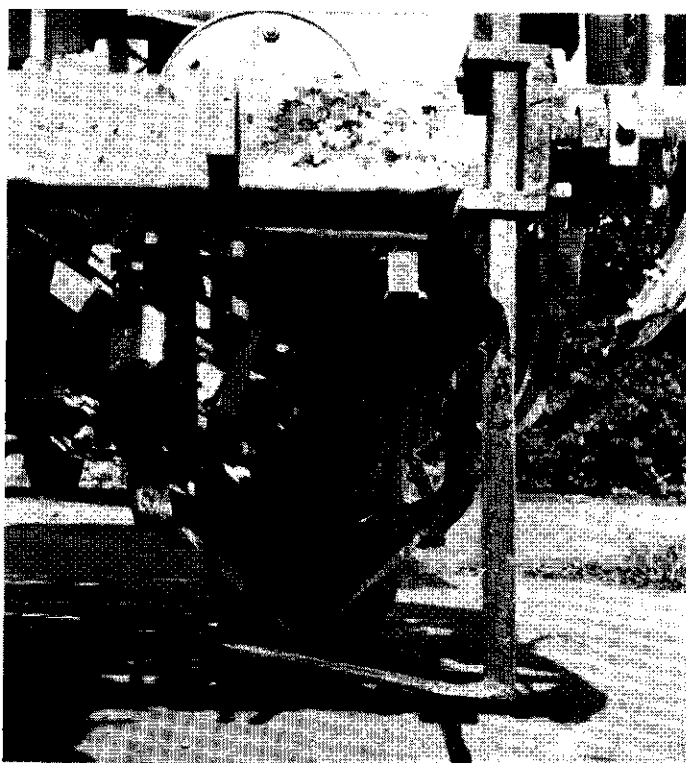


Afb. 10 Door de „Oostwaardhoeve” aangebrachte schijf met mesjes aan de eenrijige Kleine Automatic 3000 bietenrooier.

kwaliteit van het kopwerk is bepaald uit een monster van drie keer 100 knollen. Dit leverde het volgende resultaat:

koptarra	{	geen	20,0 %
		weinig	58,3 %
		veel	21,7 %
kopbeschadiging	{	geen	93,0 %
		licht	7,0 %
		zwaar	0,0 %

Het blijkt dat ten opzichte van vooraf in een aparte bewerking blad verwijderen met een maaikneuzer, de kwaliteit van het loof verwijderen beter is. Bovendien vervalt de bewerking maaikneuzen, hetgeen als een groot voordeel moet worden beschouwd. Wanneer het toerental van de snij schijf en van de poetser afzonderlijk regelbaar zouden zijn en een tweezijdig werkende poetser zou worden gebruikt, kan wellicht een goed ontbladersysteem voor het rooien van knolselderij met een bietenrooier worden verkregen.



Afb. 11 Het rooigedeelte van de Kleine eenrijige bietenrooier met nauwer gestelde vleugellichter; op de plaats waar het kop-apparaat was bevestigd is een mes gemonteerd voor het lossnijden van een deel van de wortelpruik.

4.2. Het rooien

Bij het rooien van knolselderij gaat het er om dat de knol zo gaaf mogelijk wordt gerooid en dat de hoeveelheid aanhangende grond beperkt blijft. Door de grote wortelpruik zit de knol vrij vast in de grond en blijft er na het optrekken veel grond tussen de wortels hangen. De wortelpruik kan men ook met de schaar van de rooier tot dicht onder de knol afsnijden; dit levert een gerooide partij op met vrijwel geen aanhangende grond. Met een tweedelige gebogen en vrij scherpe schaar van een aardappelrooier gaat dit uitstekend, maar helaas is het afsnijden van de wortels een vorm van beschadiging. Het snijden in de dikkere gedeelten van de wortels veroorzaakt grote snijwonden. Bij minder gunstige bewaaromstandigheden — o.a. hoge temperaturen — kan dit het ontstaan van rot in de hand werken.

4.3. Lichten en opnemen

De beste werkwijze is die, waarbij het grootste deel van de wortelpruik aan de knol blijft zitten. Dit gebeurt bij gebruik van bietenrooiers met pennen- of vleugellichters. Het is bekend dat rooiers die werken met een zogenaamd sloffenkruis eveneens het grootste deel van de wortelpruik aan de knol laten. Een enigszins afgesleten sloffenkruis, dat iets wijder wordt afgesteld dan voor bietenrooien ge-

bruikbaar is, geeft weinig knolbeschadigingen (resultaten van een vooronderzoek in 1968 op het bedrijf van de heer Huizer te Numansdorp).

De resultaten uit de bemonstering vertonen ten aanzien van het rooien een grote variatie tussen de verschillende monsters per rooier. Dit was ook het geval bij het ontbladeren.

In 1969 was de hoeveelheid grond in de partij als gevolg van de veel lichtere grondsoort van weinig betekenis, gemiddeld zelfs minder dan 10 %. De knollen, gerooid met de tweedelige holle schaar van de BAV VIII A (object I, tabel 4) hebben weinig wortels en weinig grondtarra. Knollen, gerooid met vleugellichters in combinatie met werpradrooiers (Kleine en Stoll) bevatten meer wortels en eveneens weinig grond, hetgeen een gevolg is van de totaal verschillende schaar- en zeefwerking. De bij de tweerijige Amac D 2 gebruikte normale beitelschaar laat vrijwel alle wortels aan de knol; hier is de aanhangende grond door de zeefbandroosters zelfs op deze lichtere grond nog niet verwijderd (object III, tabel 4).

4.4. Grondtarra en knolbeschadiging

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



Afb. 12 Met de eenrijige op de trekker gebouwde kneuzer wordt alleen het rechtopstaande loof verwijderd.

Doordat de ruimte van 18 cm tussen de sloffen te klein is bij het aangebouwde ontbladerapparaat (de breedte van de knol is ca. 14 cm), zijn soms door de geleidestrippen stukken uit de zijkanalen van de knollen gestoken. De korte en lange klepels aan de kneuzer hebben op vlakveld eveneens knolbeschadiging veroorzaakt; bij minder nauwkeurig rijden werden zowel stukken uit de koppen als stukken uit de knollen geslagen.

Uit de meer uitvoerige waarnemingen voor de kwaliteitsbeoordeling in 1970 blijkt per soort waarneming weer een grote spreiding voor te komen. Als oorzaak moet worden genoemd het feit, dat de grond tijdens het rooien zeer nat en modderig was. Een situatie, die op kleigrond bij het oogsten van knolselderij dikwijls voorkomt. Slippende trekkerwielen zijn er oorzaak van dat de snelheden van zeefkettingen, zeefraderen, poetsers e.d. niet altijd constant zijn. Opvallend is, dat bij de gegeven omstandigheden het werk van de bietenrooier, object II en III, ten opzichte van de aardappelrooier, object I, duidelijk beter is.

De hoeveelheid grondtarra, zowel in de vorm van losse als aanklevende grond, is in object I te groot. Het hier gemonteerde extra zeefbandrooster en het tweede zeefbandrooster met vierkante mazen van 60 mm, zoals met succes voor het oogsten van witlofwortels is gebruikt, leverde niet het gewenste resultaat op. Verder valt op het hoge percentage knollen met zware rooibeschadigingen in object I. De veronderstelling dat de twee pennen met daartussen een mes in plaats van een gebogen rooischaar, zoals in 1969 aan de BAV aardappelrooier is gebruikt, beter zou zijn, is in 1970 niet bewaarheid. Vleugellichters, zoals gebruikt voor het rooien van suikerbieten, in combinatie met een werprad, geven een beter resultaat. Rooiverliezen treden normaal bij het rooien van knolselderij niet op. Dit was ook bij deze proeven het geval, zodat, wat dit punt betreft, geen metingen zijn uitgevoerd.

Thans volgt een overzicht van de resultaten per rooier.

Aardappelrooiers

Jaar van onderzoek

— Amac type D 2	1969
— Amac type D 1	1970
— BAV VIII A	1969

Bietenrooiers

— Kleine 5000 Automatic	1969
— Kleine 3000	1970
— Stoll C 45	1969

Amac type D 2

Gezien de gunstige bodemomstandigheden, waaronder in 1969 is gerooid, is de 68,3 % grondtarra nog vrij hoog. Deze grond blijft vooral achter tussen de restanten van de wortelpruik, die nog op de knol aanwezig is. Dit ondanks de hier gebruikte schaar, die het grootste deel van de wortels onder de knol in de grond achterlaat.

Op het eerste zeefbandrooster rolden herhaaldelijk knollen terug, hetgeen een vrij hoog percentage lichte knolbeschadiging veroorzaakte (gemiddeld 15,5 %).

De wagentransporteur kon pas na het demonteren van de helft van de meenemers

de knollen goed verwerken. Doordat nog vrij veel loof op de knollen aanwezig was, werd vaak een knol door de loofrol tegen het bandrooster getrokken, hetgeen dan een opstopping tot gevolg had.

Amac type D 1

Met deze, voor het rooien van witlof gewijzigde, rooier zijn vooraf enkele verschillende scharen vergeleken. De korte tweedelige schaar voldeed het best. Bij het vergelijkend onderzoek is met deze schaar gewerkt.

De moeilijke rooiomstandigheden in 1970 maakten dat de rooier zo ondiep mogelijk moest worden afgesteld. Dit heeft ertoe geleid, dat bij een groot deel van de knollen een flink stuk van de wortelpruik in de grond bleef. De kort onder de knol afgesneden wortels vertoonden veel zware knolbeschadiging, namelijk gemiddeld 19,6 % (zie tabel 4, object I).

Het tweede zeefbandrooster met vierkante mazen had weliswaar meer zeefvermogen dan de voor aardappelen gebruikte zeef, maar was toch bij de toegepaste maaswijdte niet in staat onder deze omstandigheden voldoende grond kwijt te raken.

BAV VIII A

De tweedelige holle schaar geeft hier een matig resultaat (zie object I, tabel 3). Het blijkt dat er minder grond in de partij voorkomt dan bij de Amac (object III), maar wel veel zware wortelbeschadigingen. Bij de overgang van het eerste naar het tweede zeefbandrooster moest één van de beide rollen worden stilgezet in verband met te veel knolbeschadiging door de loofroller. Dit had tot gevolg dat de doorstroming soms niet regelmatig was.

De betreffende wagentransporteur was niet berekend op het verwerken van de grote knollen. Bij een rijsnelheid van 4,2 km/u slipte de band voortdurend en viel soms stil. Met de rooier in genoemde uitvoering is daarom in 1970 niet verder gewerkt.

Kleine 5000 Automatic

Deze bietenrooier werd in 1969 beproefd in de normale uitvoering. Dit leidde ertoe dat een laag aftakstoerental moest worden aangehouden (350 omw./min). Het gevolg was dat ondanks de gunstige rooiomstandigheden, wat grondsoort e.d. betreft, toch nog vrij veel grond in de partij voorkwam, namelijk gemiddeld 48,6 % van het netto-gewicht (zie tabel 3, object II en 34,1 % in object V).

Door het lage toerental kwam ook de werking van de poetser minder tot zijn recht. Over het geheel genomen is de kwaliteit van het werk van deze niet aangepaste rooier matig geweest.

Kleine 3000

De korte restanten van bladstelen, die na de bewerking met de maaikneuzer nog op de knollen aanwezig zijn, worden door de poetser niet verwijderd. Het op de grond hangende blad wordt wel goed weggepoetst.

Omdat de vleugellichter de wortels onder de knol slechts gedeeltelijk lostrekt, komt de knol, vooral op natte kleigrond, met veel grond vóór het verticale sterrad.

Dit betekende een zware belasting van de V-snaar voor de aandrijving, die daarom twee keer door een nieuwe moest worden vervangen.

De nog aanwezige veerbladmeeners op het zeefrad veroorzaakten eveneens enige knolbeschadiging.

Aanvankelijk veroorzaakte de opvoertransporteur veel verstoppingen als gevolg van een te kleine afstand tussen de spijlen. Later zijn deze, voor het rooien van witlof aangebrachte extra spijlen, aan de onderzijde van de korf doorgezaagd en naar buiten gebogen, waardoor verstoppingen konden worden voorkomen. De in de verzamelbak aangebrachte rubberflap leverde een voldoende buffer op om de val van de knollen uit de opvoertransporteur te breken.

Stoll C 45

Met deze rooier deden zich dezelfde problemen voor als vermeld bij de Kleine 3000 Automatic, namelijk stropen van het niet afgevoerde losgesneden blad en een vrij harde behandeling van de knollen op de overgang zeefrad — opvoertransporteur. Afscherming voor het vallen in de verzamelbak is bij deze rooier niet nodig. Het werken over twee rijen gaf soms moeilijkheden bij afwijkende rijenafstand (aansluitingen van de plantmachine). Met deze rooier, die niet voor het rooien van knolselderij was aangepast, is in 1970 niet verder gewerkt.

5. RESULTATEN VAN DE BEWARING

Om na te gaan of de bewaarbaarheid van de knollen wordt beïnvloed door de teeltmethode en/of door de wijze van oogsten, zijn in beide jaren bewaarproeven genomen.

5.1. Resultaten 1969

Per object zijn bij de uitloop van de rooiers vier monsters genomen voor het bewaaronderzoek. Verder zijn twee monsters getrokken uit de met de hand gerooiden knollen van de vlakveldteelt en twee monsters uit de met de hand gerooiden knollen van het op ruggen geteelde gewas. Aldus kunnen voor de bewaarproef, zowel voor vlakveld als ruggen, vier objecten worden onderscheiden, namelijk:

- met de hand gerooid;
- gerooid met de bietenrooier in de normale uitvoering;
- gerooid met de aardappelrooier, uitgerust met loofsnij-apparaat en gebogen, gespleten rooischaar;
- gerooid met de aardappelrooier, uitgerust met tweedelige beitelschaar, nadat vooraf het loof grotendeels was verwijderd met een maaikneuser.

De grootte van de monsters liep uiteen van 30 tot 35 knollen. De bewaring vond plaats in koolkratten in een luchtgekoelde bewaarplaats op het Sprenger Instituut te Wageningen. Vervolgens zijn duplo-monsters in netten bewaard op de „Oostwaardhoeve” tussen de gerooiden partij in een luchtgekoelde cel van de aardappelbewaarplaats.

De bewaring van de monsters begon op 7 november. Bij de bewaring op de „Oostwaardhoeve” varieerde de temperatuur tot 24 november in de luchtgekoelde cel van 7 tot 9 °C, daarna daalde ze tot 4 °C. Na 26 november is er niet meer geventileerd en is de temperatuur niet meer bijgehouden.

Op het Sprenger Instituut is tijdens de gehele duur van de bewaring regelmatig de temperatuur opgenomen. Tabel 5 geeft een overzicht van het temperatuurverloop.

Tabel 5 Temperatuurverloop in de luchtgekoelde bewaarplaats van het Sprenger Instituut.

Periode	Temperatuur in °C
7 — 14 november	10
15 — 30 november	5
1 — 15 december	3,5
16 — 31 december	2
1 — 12 januari	3

De bewaring van de in netten opgeslagen duplo-monsters (Oostwaardhoeve) moest als gevolg van snel optredende rottingsverschijnselen reeds op 23 december worden beëindigd. Op 29 december werd het produkt beoordeeld. De beoordeling van de op het Sprenger Instituut bewaarde knollen vond plaats op 12 januari 1970.

De knollen zijn als volgt geklassificeerd:

- niet aangetaste knollen;
- knollen met een of meer plekken rot aan de kop (koprot);
- knollen met een of meer plekken rot aan de wortels (wortelrot);
- knollen met rotte plekken, zowel aan de kop als aan de wortels (kop-en wortelrot).

De snelle achteruitgang in kwaliteit op de „Oostwaardhoeve” is waarschijnlijk een gevolg van het feit dat grote partijen in de cel kwamen met veel loof aan de knollen. Dit heeft in eerste instantie geleid tot het te lang warm blijven van de hoop, met als gevolg veel rot. In tabel 6 worden de resultaten van de bewaring op de „Oostwaardhoeve” vermeld.

Tabel 6 Gemiddelde resultaten van de bewaring op de Oostwaardhoeve op 29 december 1969.

Omschrijving	Object	A	B	C	D
<i>Ruggen</i>					
% niet gerot		72,9	82,8	76,2	89,6
% met koprot		8,5	5,7	5,8	3,0
% met wortelrot		15,2	7,7	15,8	6,7
% met kop- en wortelrot		3,4	3,8	2,2	0,7
<i>Vlakveld</i>					
		A	B	E	F
% niet gerot		78,3	81,2	82,4	72,7
% met koprot		3,3	5,1	3,5	5,5
% met wortelrot		16,7	9,4	12,3	20,0
% met kop- en wortelrot		1,7	4,3	1,8	1,8

Toelichting objecten

object A = met de hand gerooid

object B = met de Kleine + poetser (vleugellichter)

object C = met Amac D 2 + MK (beitelschaar)

object D = met BAV VIII A + snijschijf voor loof en twee pennen als rooischaar

object E = met Stoll + poetser (vleugellichters)

object F = met BAV VIII A met gebogen, gespleten aardappelrooischaar gerooid.

Het hoogste percentage door rot aangetaste knollen was aanwezig in de met de hand gerooidde partijen, namelijk 20%. Hierna volgen de partijen, gerooid met de aardappelrooi, uitgerust met gebogen, gespleten rooischaar, waarmee een groot deel van de wortelpruik wordt afgesneden. De knollen, gerooid met bietenrooi (vleugellichters) en met de aardappelrooi, uitgerust met twee pennen in plaats van met een rooischaar (BAV-ruggenteelt), waren het minst gerot. De cijfers geven wel een aanwijzing dat het kort afsnijden van de wortelpruik de kans op rot in de partij aanmerkelijk vergroot.

Op 12 januari 1970 zijn de knollen op het Sprenger Instituut beoordeeld. De resultaten zijn in tabel 7 weergegeven.

Tabel 7 Resultaten van de bewaring op het Sprenger Instituut op 12 januari 1970.

Omschrijving	Object	A	B	C	D
<i>Ruggen</i>					
% niet gerot		98,3	98,6	93,4	87,5
% met koprot		1,7	0,0	2,6	2,9
% met wortelrot		0,0	1,4	4,0	9,6
<i>Vlakveld</i>					
		A	B	E	F
% niet gerot		98,4	97,0	90,5	90,3
% met koprot		1,6	2,0	3,8	5,3
% met wortelrot		0,0	1,0	5,7	4,4

De gegeven toelichting voor de objecten bij tabel 6 geldt eveneens voor tabel 7.

Uit tabel 7 blijkt dat de bewaarverliezen geringer zijn dan die op de Oostwaardhoeve. De oorzaak moet waarschijnlijk worden gezocht in de bewaarmethode. Bij de BAV VIII A + ontbladerapparaat (object D) kwam vrij veel wortelrot voor. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk het ondiepe rooien van deze machine (te kort afsnijden van de wortelpruik). De BAV VIII A + eenrijige kneuzer (object F) leverde onregelmatig kopwerk. De beschadiging, die hierdoor ontstond, gaf tijdens de bewaring aanleiding tot koprot.

5.2. Resultaten 1970

In 1970 is bij de bewaring een geheel andere opzet gevolgd. In plaats van partijmonsters te nemen bij de uitloop van de rooier, zijn knollen met één soort (klasse) van beschadiging bij elkaar gezocht. Het aantal knollen was per object 200, verdeeld over vier herhalingen. Hierbij werd de volgende indeling naar beschadigingsgraad aangehouden:

- I Uitsluitend onbeschadigde knollen (met de hand gerooid).
- II Knollen machinaal gerooid, maar niet zichtbaar beschadigd.
- III Knollen met lichte kopbeschadiging, veroorzaakt door stevig poetsen.
- IV Knollen met zware kopbeschadiging, veroorzaakt door de klepels van de kneuzer.
- V Knollen met lichte wortelbeschadiging, veroorzaakt door het werprad.
- VI Knollen met zware wortelbeschadiging, veroorzaakt door meenemers op een werpradrooier (bietenrooier).

De monsters zijn op 12 november opgeslagen in netten tussen ca. drie ton knollen in een niet geventileerde bewaarcel op het Sprenger Instituut te Wageningen. De temperatuur is tijdens de bewaring dagelijks bijgehouden.

In grafiek 1 wordt het temperatuurverloop weergegeven. Hieruit blijkt dat er vrij grote schommelingen in de temperatuur zijn opgetreden. De temperatuur is in

enkele perioden vrij hoog geweest. Dit zal waarschijnlijk ook mede oorzaak zijn van de opgetreden verschijnselen van rot.

De beoordeling van de bewaarde knolselderij vond plaats op 5 maart 1971 op het Proefstation te Alkmaar. Er is beoordeeld op wortel- en koprot, waarbij onderscheid is gemaakt tussen geen, licht en zwaar.

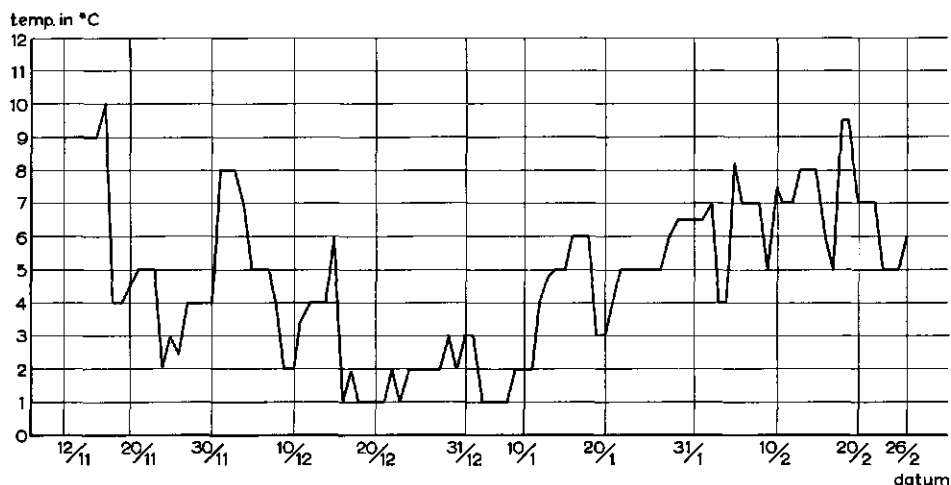
In tabel 8 wordt de aantasting door wortel- en koprot in details weergegeven, waarbij de drie klassen zijn onderverdeeld in geen, licht en zwaar koprot. Per klasse is het percentage van het totale aantal knollen vermeld; van object II bijv. had 96 % van de knollen geen kop- of wortelrot.

Tabel 8 Detailgegevens bewaarproef Sprenger Instituut in percentages.

Objecten	geen koprot			Geen wortelrot					
				licht koprot			zwaar koprot		
	M	K	G	M	K	G	M	K	G
I	98,5	96,0	100,0	0,5	0,0	2,0	0,5	0,0	2,0
II	96,0	92,0	98,0	1,5	0,0	4,0	1,5	0,0	2,0
III	82,0	72,0	92,0	6,0	0,0	12,0	8,5	6,0	12,0
IV	22,0	0,0	36,0	7,5	2,0	14,0	41,0	28,0	60,0
V	63,5	50,0	78,0	3,5	0,0	8,0	7,5	4,0	16,0
VI	62,0	38,0	90,0	2,0	0,0	6,0	5,0	2,0	10,0

	geen koprot			Licht wortelrot					
				licht koprot			zwaar koprot		
	M	K	G	M	K	G	M	K	G
I	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
II	0,5	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
III	1,5	0,0	4,0	0,5	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
IV	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	10,0
V	17,0	8,0	32,0	1,0	0,0	2,0	2,5	0,0	8,0
VI	11,0	4,0	26,0	0,5	0,0	2,0	0,5	0,0	2,0

	geen koprot			Zwaar wortelrot					
				licht koprot			zwaar koprot		
	M	K	G	M	K	G	M	K	G
I	0,5	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
II	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	2,0
III	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	2,0
IV	0,5	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	25,5	8,0	68,0
V	1,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	8,0
VI	11,0	2,0	22,0	1,5	0,0	6,0	6,5	0,0	12,0



Grafiek 1 Temperatuurverloop tijdens de bewaring 1970—1971.

In tabel 9 wordt de aantasting door wortel- en koprot afzonderlijk vermeld. Om de aansluiting van tabel 9 op tabel 8 duidelijk te laten zien, wordt hier een voorbeeld gegeven. Nemen we object II (klasse 1) en tellen we de gemiddelden (M) van tabel 8 op, dan komen we op 99%. Dit komt overeen met het gegeven in tabel 9, object II (kolom wortelrot „geen”).

Tabel 9 Aantal knollen per object en percentages wortel- en koprot.

Objecten	Aantal knollen	Wortelrot			Koprot		
		geen	licht	zwaar	geen	licht	zwaar
I	200	99,5	0,0	0,5	99,0	0,5	0,5
II	200	99,0	0,5	0,5	96,5	1,5	2,0
III	200	96,5	2,0	1,5	83,5	6,5	10,0
IV	200	70,5	3,5	26,0	23,5	7,5	69,0
V	200	74,5	20,5	5,0	81,5	4,5	12,0
VI	200	69,0	12,0	19,0	84,0	4,0	12,0

6. DISCUSSIE

Knolselderij moet onder de moeilijk rooibare gewassen worden gerekend, reden waarom mechanisch rooien tot voor enkele jaren vrijwel niet is toegepast. Omdat het rooien vrij laat in het najaar plaatsvindt, is het op de zwaardere gronden, vooral in een natte periode, geen eenvoudige zaak. Vele knolselderijtelers hebben bij de oogst van dit gewas geëxperimenteerd met aardappel- en bietenrooiers, soms in combinatie met andere werktuigen. Bij het gezamenlijk onderzoek op de „Oostwaardhoeve” zijn behalve de hier behandelde rooisystemen enkele experimenten uitgevoerd. Gewerkt is met twee rooiers met trekband (rooiers voor winterwortelen) en met het zesrijig rooisysteem, waarvoor een zesrijige poetser is gemaakt.

6.1. Rooien met aardappelrooiers

Rooien met aardappelrooiers maakt de teelt op ruggen noodzakelijk. De resultaten uit dit onderzoek tonen duidelijk aan dat, ten opzichte van het gebruik van een aangepaste rooier voor suikerbieten, de kwaliteit van het werk minder goed is. Ontbladeren en rooien in één werkgang en in dezelfde rij is moeilijk te realiseren. Vooral op kleigrond is de zeefcapaciteit van deze rooiers onvoldoende.

Op de percelen waarop het onderzoek is uitgevoerd was de opbrengst van het op ruggen geteelde gewas in beide jaren duidelijk lager dan op de vlakveldpercelen. Oogstdepressie bij de teelt op ruggen t.o.v. vlakveld ligt in de lijn van de verwachting.

6.2. Rooien met bietenrooiers

Het werken met een bietenrooier in de normale uitvoering is mogelijk, maar levert veel storingen bij de bladafvoer en een matige kwaliteit werk op (veel beschadigingen en/of veel grondtarra in de gerooide partij). Vooraf het blad grotendeels verwijderen met behulp van een maaikneuzer geeft een beter resultaat. Rooien in twee bewerkingen vraagt evenwel meer man- en trekkeruren en bij nat weer veroorzaakt het tussen de rijen liggende gekneusde blad slippende trekkerwiel. Dit beïnvloedt de kwaliteit van het rooien in ongunstige zin.

Bietenrooiers zijn echter op eenvoudige wijze geschikt te maken voor het rooien van knolselderij door:

- het plaatsen van een snijschijf of kneuzer, eventueel hakselapparaat vóór de poetser;
- het demonteren van de helft van de meenemers boven het werprad;
- waar nodig grote valhoogten breken door montage van rubberflappen (rooiers met opvoertransporteur met grote afwerpsnelheid door de meenemers).

De algemeen voor suikerbieten rooien toegepaste vleugellichters voldoen voor knolselderij uitstekend, omdat met deze lichters een deel van de wortelpruik wordt afgetrokken en in de grond achterblijft (veel fijnere wortels) en een deel aan de knol blijft, dat dan dient als buffer ter voorkoming van ernstige knolbeschadigingen.

Een bietenrooier tijdens het rooiseizoen aanpassen voor het rooien van knolselderij is moeilijk uitvoerbaar. De nodige wijzigingen kunnen namelijk niet vóór het bietenrooiseizoen plaatsvinden. Men heeft dus uiteindelijk de keuze tussen:

- gedurende het rooiseizoen veel extra werk aanvaarden door twee keer ombouwen of
- eerst het gehele areaal suikerbieten rooien en pas daarna de knolselderij, hetgeen inhoudt dat alle suikerbieten begin november moeten zijn geroid, omdat knolselderij geen zware nachtvorsten kan verdragen.

Een voordeel van het gebruik van een bietenrooier ten opzichte van een aardappelrooier is, dat de aanpassing eenvoudiger is en dat bladpoetsers aanwezig zijn, die het op de grond hangende blad goed verwijderen.

Rooiers die blad verwijderen en rooien in dezelfde rij zijn in het voordeel; men heeft dan geen moeilijkheden bij het rooien van de aansluitrijen van de plantmachine.

6.3. De bewaring

Het is gebleken dat beschadiging van de knollen tijdens de bewaring aanleiding kan geven tot vrij veel koprot. De verschillen tussen licht en zwaar wortelrot waren niet groot. Ernstige kopbeschadiging had een hoog percentage kop- en wortelrot tot gevolg. De indruk is gevestigd dat kopbeschadiging grotere gevolgen voor de bewaring heeft dan wortelbeschadiging. Tevens is gebleken dat de juiste bewaarmethode voor mechanisch geoogste knolselderij nog niet is gevonden. Meer onderzoek omtrent het gedrag van mechanisch geoogste produkten bij verschillende bewaarmethoden is dan ook zeker gewenst.

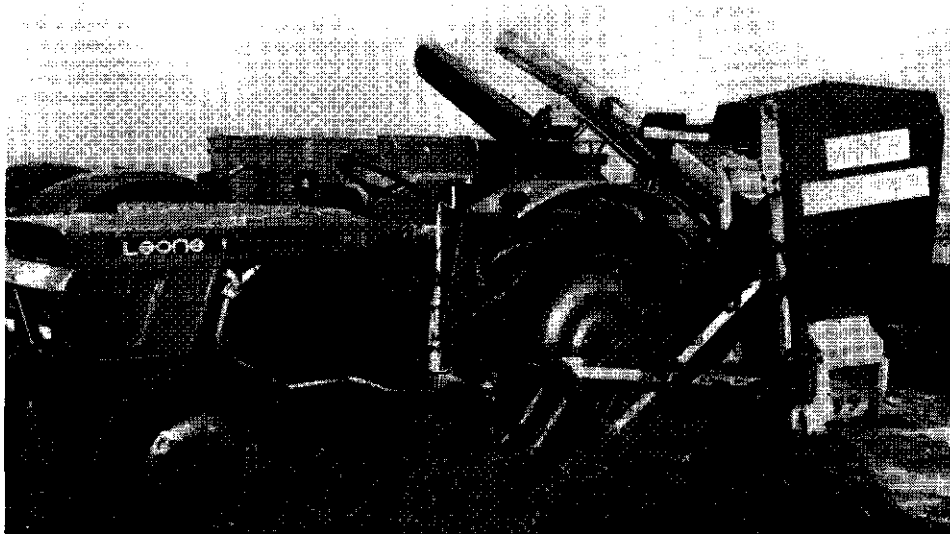
Aan de hand van de tabellen 6 en 7 kunnen we concluderen dat de knollen die bij het rooien niet worden beschadigd de minste bewaarverliezen geven. Dit geldt zowel voor machinaal rooien als voor rooien met de hand. Duidelijk is te zien dat vooral bij het object zware kopbeschadiging het koprot een aanzienlijk percentage inneemt. Dit hoge percentage kwam voornamelijk voor in één herhaling van genoemd object; alle knollen waren hier vrijwel geheel weggerot.

Het verschil in bewaarrot tussen lichte en zware wortelbeschadiging is gering. Wel kan echter worden geconcludeerd dat ook de wortelbeschadiging een vrij grote invloed heeft op het optreden van rot tijdens de bewaring.

Het blijkt dat object IV eveneens een hoog percentage wortelrot heeft. Waarschijnlijk is hier het gedeeltelijk kort afsnijden van de wortels de oorzaak. De indruk bestaat echter dat zware kopbeschadiging ernstiger gevolgen voor de bewaring heeft dan zware wortelbeschadiging.

6.4. Experimenten

Experimenteel ingezet is de eenrijige Armer worteloogstmachine. Met deze Ierse machine wordt het gewas met een asymmetrisch en vrij stekend staande rechte schaar gelicht en bij het loof gepakt door twee rubberbanden. Het scheiden van loof en wortels (knol) gebeurt in de machine met twee onder de banden geplaatste schijven. De knollen gaan via een korte roosterketting naar een dwarsafvoer van de naastrijdende wagen. Het resultaat met deze op de trekker gebouwde machine was matig. Werken met de originele rooischaar had tot gevolg onvoldoende lossnijden van de wortelpruik en daardoor teveel aanhangende grond in de partij. Na montage van een nieuw model gebogen schaar was dit beter, maar de moeilijke bestuurbaarheid op natte grond veroorzaakte toen een onregelmatig en te hoog afsnijden



Afb. 13 Aan de trekker gebouwde Armer worteloogster.

van de wortelpruik, dus zware knolbeschadiging. Het loof werd redelijk goed van de knollen verwijderd.

Een tweede soortgelijke machine is ingezet, namelijk de Amerikaanse FMC worteloogster. Het rooisysteem van deze rooier is geheel overeenkomstig aan dat van de Armer; alleen betreft het hier een getrokken machine. Voor het afsnijden van blad zijn geen schijven aanwezig, maar een serie over elkaar schuivende stangen, eveneens onder de band geplaatst. Ook deze machine heeft een korte roosterketting en een dwarsafvoer naar de naastrijdende wagen. De bereikte resultaten komen sterk overeen met die, zoals hierboven beschreven van de Armer: goed werk wat het ontbladeren betreft, maar veel rooibeschatiging door te hoog afsnijden van de wortelpruik, regelmatig vastlopen van de band en zeer veel aanhangende grond in de gerooide partij.

Waarschijnlijk zal bij het rooien van knolselderij op lichte grond met deze machines een betere kwaliteit werk mogelijk zijn, maar onze ervaringen wijzen sterk in de richting van matig geschikt voor het rooien van knolselderij.

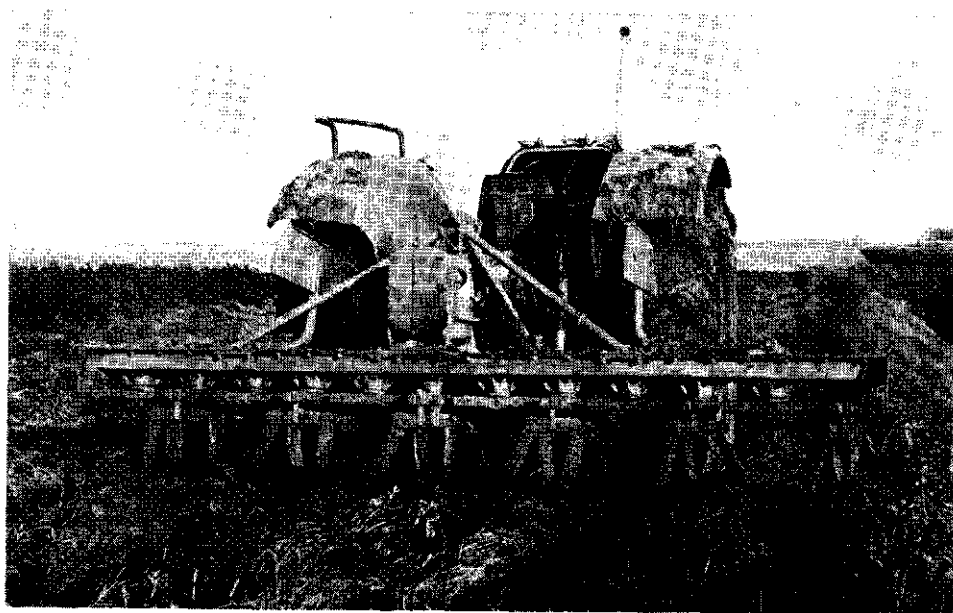
6.5. Frans rooisysteem

De bedoeling was om in 1970 een aantal capaciteitsmetingen en metingen van de kwaliteit van het werk uit te voeren bij het rooien met een zesrijig rooisysteem.

Bij dit Franse rooisysteem voor suikerbieten gebeurt het rooien en laden in drie bewerkingen, namelijk in de eerste bewerking ontbladeren en poetsen, in de tweede bewerking rooien op langszwaden en in de derde bewerking laden met een opraaplader. Op het moment dat het onderzoek zou plaatsvinden was de grond erg nat en dit had tot gevolg, dat reeds na één omgang rooien het werk moest worden



Afb. 14 Zesrijige bie-
tenrooier bij het rooien
van knolselderij.



Afb. 15 Zesrijige bladpoetser op de „Oostwaardhoeve”, gemaakt van een Lely Rota kopeg,
niet geschikt voor het in één bewerking verwijderen van het loof.

gestaakt als gevolg van een ontoelaatbare grote hoeveelheid grond in de gerooide partij.

Omdat alleen een rooier en een lader beschikbaar waren, is op de „Oostwaardhoeve” voor het ontbladeren een zesrijige poetser vervaardigd met behulp van een Lely Rota kopeg. Dit gebeurde als volgt: tussen twee tanden is, om de andere rotorkop, een strip plat ijzer van 30 x 5 mm gelast, lengte 350 mm. Hierop is een stel poetserstrips gemonteerd (afb. 15). In het midden, tussen deze poetserstrips dicht bij de rotoras, zijn twee stukken rubber (loopvlakken van een radiaalband) gemonteerd van gelijke lengte als de poetserstrips. Het geheel, bevestigd aan de hefinrichting van de trekker, heeft een werkbreedte van 3,00 m. De werkdiepte is regelbaar met behulp van de hefinrichting. Geprobeerd is al het loof in één werkgang te verwijderen, maar dit lukte niet. Hierna is eerst het meeste loof met een maaikneuzer verwijderd en alleen het hangende blad met de poetser weggepoetst. Dit leverde een goede kwaliteit werk op. Het feit dat alleen al voor het ontbladeren twee bewerkingen nodig zijn en het toerental van de rotorkoppen erg hoog is (1 000 omw./min), maakt het geheel weinig aantrekkelijk.

Het is bekend, dat bij redelijk goede rooiomstandigheden op kleigrond het zesrijig rooisysteem met succes kan worden toegepast. Voor het ontbladeren en poetsen is hier alleen de Moreau ontbladermachine, met de zes poetsselementen geplaatst op een schuinstaande as, geschikt.

LITERATUUR

BOCKSTAELE, L. en G. VULSTEKE

Overzicht van de opzoeken op knolselderij uitgevoerd in 1963, 1964 en 1966.
Beitum-Rumbeke, 1967. 124 blz.

BUISHAND, Tj. en J. P. KOOMEN

Teelt van knolselderij.
Alkmaar, P.G.V., 1970. Teeltbeschrijving 5, blz. 26—30.

BUISHAND, Tj. en J. DE KRAKER

Het oogsten van wortel- en knolgewassen.
De Boerderij, 52 (1967) 3: 182—183.

CEVAAL, P. K.

Gemechaniseerde groentegewassen op akkerbouwbedrijven in Westelijk Noord-Brabant.
Zevenbergen, 1970. 42 blz. bijln.

HOOGENDOORN, N. en G. F. VAN 'T SANT

Het oogsten van knolselderij.
Landbouwmechanisatie, 20 (1969) 10: 981—983.

MEELDIJK, B. P.

Rooien van knolselderij.
Landbouwgids 1969, blz. 109—110.

ROOSMALEN, H. VAN

Machinaal oogsten van herfstgewassen.
Boer en Tuinder, 23 (1969) 1148: 27.

N. N.

Gemüsebau.
Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Versuche und Vergleichsanbauten.
4. Folge 1966-1967. blz. 48—51.

N. N.

Groenteteelt op akkerbouwbedrijven in Noord-Holland.
Studiecommissie „Tuinbouwgewassen op akkerbouwbedrijven”, 1966. 65 blz.

N. N.

Knolselderij.
Wageningen, Sprenger Instituut. Jaarverslag 1968, blz. 46.

N. N.

Knolselderijperikelen.
Groenten en Fruit, 23 (1967) 14: 608—609.

N. N.

Verslag van een onderzoek bij de teelt en de oogst van groentegewassen op de Oostwaardhoeve in 1969.
Wageningen, I.L.R., 1970. Rapport 158. 53 blz.

- 47 KARSTEN, J. E.: De teelt en het forceren van rabarber in het westelijk deel van Yorkshire (Engeland) - f 1,50 maart 1971
- 48 FRANKEN, A. A., PLOEGER, C. en SCHONEVELD, J. A.: Studiereis naar Engeland en Ierland van 22 september t.m. 3 oktober 1970 - f 2,75 maart 1971
- 49 SCHAAP, C. en FRANKEN, A. A.: Precisiezaai bij radijs - f 1,50 . . . april 1971
- 50 DE KRAKER, J.: Onderzoek naar geschiktheid voor machinale pluk van stamslabonen in 1970 - f 1,75 april 1971
- 51 DE KRAKER, J. en FRANKEN, A. A.: Plantverbandenonderzoek bij kroot in 1969 en 1970 - f 2,— mei 1971
- 52 KARSTEN, J. E. en WIEBOSCH, W. A.: Onderzoek over chemische loof-doding bij peen en kroot - f 3,— juni 1971