



Mechanisatie
van de bietenoogst

door

E. J. A. Hoogland

PUBLICATIE No 25 - JANUARI 1954

UITGAVE VAN HET INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK
EN RATIONALISATIE · WAGENINGEN

4244

48d

MECHANISATIE
VAN DE
BIETENOOGST

DOOR

E. J. A. HOOGLAND

PUBLICATIE No 25 - JANUARI 1954

UITGAVE VAN HET INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK
EN RATIONALISATIE • WAGENINGEN

INHOUD

	Blz.
Voorwoord	3
Inleiding	5
Werktuigen voor het koppen van bieten	6
Kopschoffels	6
Kopapparaten	7
Werktuigen voor het rooien van bieten	10
Bietenlichters voor paardentractie	11
Bietenlichters voor trekkertractie	16
Bietenrooimachines	20
Transportwerktuigen	27
Diversen	30
Samenvatting	32
Prijslijst	34

VOORWOORD

Door de goede zorgen van de Algemene Technische Commissie van de Stichting voor de Landbouw kunnen jaarlijks enige landelijke demonstraties worden gehouden. Eén daarvan was in 1953 de bietenoogstdemonstratie in de Carel Coenraadpolder in de provincie Groningen, die georganiseerd werd in samenwerking met de Commissie Groningen voor Rationele Bedrijfsvoering, het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, het Instituut voor Rationele Suikerproductie, de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst en de Commissie ter Bevordering van de Suikerbietenteelt in de Noordelijke provincies.

Deze demonstratie had een zeer vlot verloop. De voorbereidingscommissie en in het bijzonder de leiding van de N.V. Johannes Kerkhovenpolder, komt hiervoor een woord van dank toe. Slechts zelden kan men bij een demonstratie rekenen op een medewerking, zo als door de genoemde N.V. en de heer Buiskool, bedrijfsleider van deze N.V., werd verleend.

De machines werden op de twee aan de demonstratie voorafgaande dagen beoordeeld door een commissie bestaande uit de heren:

R. Clevering, Warffum, Voorzitter
C. de Boer, Groningen
Joh. C. Gehrels, Grote IJpolder
E. J. A. Hoogland, Wageningen
S. D. Huizinga, 't Zandt
U. D. Kalverkamp, Wageningen
Ir H. H. Postuma, Wageningen
Ir H. Rietberg, Bergen op Zoom
H. Scherings, Ezinge

De commissie had geen gemakkelijke taak. Het aantal gedemonstreerde werktuigen was daarvoor te groot en de weers- en bodemomstandigheden eigenlijk te gunstig.

De heer Hoogland verwerkte de bevindingen van de commissie en van hemzelf tot het hier volgende rapport, dat in de serie van publicaties van het Instituut de vierde vormt dat handelt over het oogsten van suikerbieten.

Voor het afstaan van foto's breng ik de heer Ir A. Duinker en de Redactie van „Landbouwmechanisatie” hartelijk dank.

Wageningen, December 1953

Ir H. H. POSTUMA
*Directeur van het Instituut voor
Landbouwtechniek en Rationalisatie*

INLEIDING

Het areaal suikerbieten is de laatste jaren groot. Om verschillende redenen is de teelt uitgebreid. Noch de overstromingsramp, die het Zuidwestelijk kleigebied van ons land, waar veel bieten worden verbouwd, trof, noch de moeilijkheden tijdens de oogst in 1952 hebben veel invloed gehad op de totale verbouw van suikerbieten, zij het dan ook, dat in 1953 meer bieten werden verbouwd op de lichte gronden dan gewoonlijk het geval is. Vooral in de Veenkoloniën is de teelt van suikerbieten in 1953 belangrijk uitgebreid.

Een merkwaardig verschil tussen het Noordelijk en het Zuidelijk deel van ons land wat betreft het oogsten van suikerbieten, is gelegen in de mate, waarin de oogstwerkzaamheden zijn gemechaniseerd. Vindt men in het Zuidwestelijk kleigebied bijna uitsluitend handwerk, in het Noorden treft men betrekkelijk veel eenvoudige machines aan. Grote machines, zoals b.v. de Catchpole en de Peter Standen, komen er praktisch gesproken niet voor. Hun werkgebied is beperkt tot Noord- en Zuid-Holland en de Noordoostpolder.

Om een overzicht te krijgen van de in ons land gebruikte werktuigen, en met de bedoeling hun prestaties op zware doch goed bewerkbare grond onderling te kunnen vergelijken, werd in 1953 door de Stichting van de Landbouw, in samenwerking met de Combinatie Groningen voor Rationele Bedrijfsvoering, het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, het Instituut voor Rationele Suikerproductie, de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst en de Commissie ter Bevordering van de suikerbietenteelt in de Noordelijke Provincies een demonstratie met bietenoogstwerktuigen gehouden in de Johannes Kerkhovenpolder, die is gelegen aan de Dollard. De grond, waarop de bieten groeiden, was klei met een gehalte van 56 % afslibbare delen en een gehalte aan koolzure kalk van 10 %. Op het gehele demonstratieterrein was de bodemsamenstelling zeer gelijkmatig. Het humusgehalte van de grond was 4,1 %. De structuur was zeer goed, terwijl het weer, zowel vóór als tijdens de demonstratie, ideaal kon worden genoemd. De trekker machines moesten behoudens één uitzondering, werken in bieten met een rijafstand van 50 cm, de paardenwerktuigen in bieten, waarvan de rijen 40 cm van elkaar stonden. Alle bieten waren Hilleshög R met een normale bladontwikkeling. De opbrengst varieerde uiteraard op de verschillende perceelsdelen, doch bedroeg gemiddeld 52 ton. Naar schatting waren tijdens de demonstratie ± 8 % schieters aanwezig.

Behalve de bietenoogstwerktuigen in engere zin, werden machines gedemonstreerd, die met de bietenoogst verband hielden, zoals een transportband, een kraan, een inkuilmachine e.d. In dit verslag is een korte beschrijving en beoordeling dezer werktuigen opgenomen.

Ter demonstratie is door weging het grondtarracijfer en het puntverlies van bieten, geoogst met bepaalde machines, vastgesteld. Voorts zijn tarracijfers bepaald door medewerkers van de Fries-Groningse Beetwortelsuikerfabriek. Beide groepen cijfers zijn in het rapport vermeld. De in het rapport gegeven cijfers betreffende voordiepte en voorbreedte zijn gevonden door van een vijftal metingen het gemiddelde te nemen. Het aantal bieten dat tijdens de beoordeling bleef staan heeft betrekking op 100 strekkende meters.

WERKTUIGEN VOOR HET KOPPEN VAN BIETEN

KOPSCHOFFELS

Een kopschoffel is een eenvoudig stuk handgereedschap, waarmee de koppen van nog vaststaande bieten worden gestoken. Deze koppen worden met de schoffel op een zwad geworpen. Gewoonlijk legt men de koppen van 8 à 12 rijen bieten op één zwad. Het loof blijft schoon. Voordat men het gehele perceel kan rooien, moet eerst het blad weggereden worden of moeten de zwaden worden omgezet. Voor het werken met de kopschoffel is ± 40 manuur/ha nodig.

Ter demonstratie is gewerkt met verschillende kopschoffels. De wijze, waarop deze zijn uitgevoerd, loopt sterk uiteen. Aan een goede kopschoffel mag men als eisen stellen, dat:

de mesbreedte minstens 20 cm is;

de afstand tussen de voorkant van het mes en de achterkant van de onderste beugel 18 à 20 cm bedraagt;

de bovenste beugel aan de achterzijde ± 5 cm hoger is bevestigd dan de onderste; eventuele staafjes of strippen, die de bietenkoppen beletten door de onderste beugel te vallen, moeten lopen in de lengterichting van de schoffel;

het mes stevig doch dun is en niet wigvormig;

de beugels zo aan het schoffelmes zijn bevestigd, dat er een geleidelijke overgang wordt verkregen;

de hoek, die schoffel en steel maken, 37° à 43° is:

het materiaal geschikt is voor het gestelde doel.

Schoffels, die goeddeels aan bovengenoemde eisen voldoen, zijn o.a. die van de firma van Driel te Nieuw Vennep en van Homan & Westerhof te Bedum. Met beide werd op de demonstratie gewerkt, waarbij goede resultaten werden verkregen. Afbreken der koppen kwam slechts zelden voor. Aangezien met kopschoffels behoorlijk kopwerk kan worden verkregen, vindt het gebruik ervan in sommige delen van ons land ingang. Helaas werden (en worden ook thans nog) verscheidene ondeugdelijke schoffels gefabriceerd en verhandeld.

KOPAPPARATEN

Kopapparaten worden in één- en meerrijige uitvoering gebruikt. De capaciteit dezer apparaten is ± 1 ha per element per dag. De kwaliteit van het kopwerk behoeft, mits de machine goed is afgesteld, niet onder te doen voor die van normaal handwerk. De benodigde trekkracht is niet groot; een tweerijige machine kan nog goed door één paard worden getrokken. Als geen looftransporteur aanwezig is, valt het loof op de grond en moet het later weer worden verwerkt.

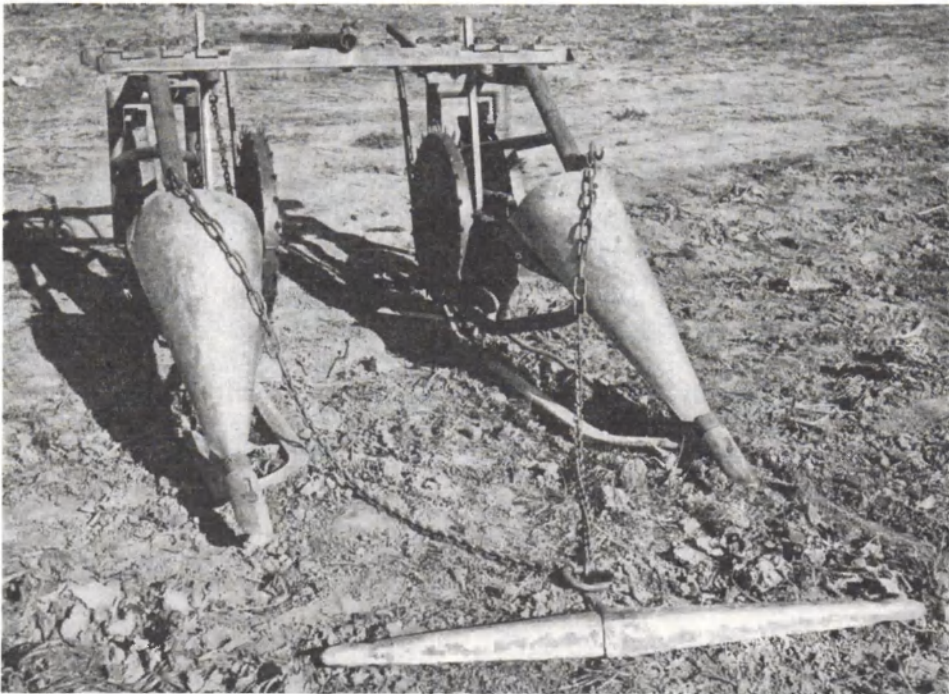
1. TWEERIJJIG KOPAPPARAAT

Fabrikant: H. Maring, Spijk (Gr.)

Het raam van deze koper is gemaakt van $1\frac{1}{2}$ " buis en van hoekstaal $50 \times 50 \times 5$ mm. Feitelijk wordt de machine gevormd door twee éénrijige elementen, bestaande uit een torpedo, een tastwiel, een mes en een loopwiel, die t.o.v. elkaar langs vier hoekstalen kunnen worden verschoven. Zodoende kan in bieten, op verschillende rijafstanden gezaaid, worden gewerkt. Om de machine een vaste gang te geven, zijn een paar sloffen, voorzien van strijkers, aangebracht. Op deze sloffen rusten de torpedopunten. Een tweetal trekkettingen opent de mogelijkheid het paard zowel voor als naast het apparaat te laten lopen.

Elk kopelement heeft een telescopisch opgehangen tastwiel (diameter 50 cm), aan de omtrek voorzien van punten. De punten zijn beurtelings links en rechts geplaatst. Ze zijn 25 mm lang en moeten in het loof grijpen en de kop even tegenhouden tijdens het afsnijden ervan. Dit afsnijden vindt plaats door middel van een door Maring gefabriceerd plat, rechthoekig mes, dat zich onder het tastwiel bevindt. De afstand tussen wiel en mes is door middel van een stelstang met stelmoer te regelen.

Elk loopwiel drijft door middel van een Ewartketting een tastwiel aan. De overbrengingsverhouding is 3 : 2, zodat het tastwiel sneller draait dan het loopwiel, waardoor het wordt aangedreven. De capaciteit van het apparaat is 1,8 à 2 ha per werkdag. Tijdens de demonstratie bleek, dat met genoemde koper bij een rijsnelheid van 3,3 km/u goed werk te leveren was. Door één der torpedo's werd wat blad losgetrokken. Van schieters had het apparaat niet veel last, al werden deze uiteraard altijd te



Afb. 1. Tweerijige Maring Kopper

hoog gekopt. De brede velg met punten houdt de bietenkoppen goed tegen; de mogelijkheid dat er wat los blad door wordt veroorzaakt is niet denkbeeldig. Van 100 bieten werden er 22 te hoog en 7 te laag gekopt. Dergelijke resultaten komt men bij handwerk eveneens veelvuldig tegen.

2. EÉNRIJIG KOPAPPARAAT

Fabrikant: K. H. van de Berg, Warffum.

Dit kopapparaat werkt, evenals het hiervoor beschrevene, met een aangedreven taster. Deze is hier schijfvormig en vrij groot van diameter. De omtrek der schijf is getand. De tanden vervullen dezelfde rol als de pennen bij de Maring-kopper. De tastschijf wordt vanaf een loopwiel aangedreven. Het loopwiel heeft een diameter van 54 cm en is voorzien van kammen. De krachtsoverbrenging vindt plaats door middel van tandwielen en een Ewartketting. Het tandwiel op de as van het loopwiel heeft 16 tanden, dat op de as van de tastschijf 10 tanden.

Het afsnijden der koppen geschiedt door middel van een plat rechthoekig mes, dat in hoogte verstelbaar is. Ook de snijhoek van het mes is binnen ruime grenzen te wijzigen. Bij het uit het werk zetten der kopper wordt de torpedopunt tegelijkertijd omhooggetrokken.

De Bewa-kopper heeft in de Johannes Kerkhovenpolder goed gewerkt. De koppen werden goed glad afgesneden bij een rijsnelheid van 3,2 km/u. Het paard kan naast de rij lopen; mede daardoor was er weinig los blad. Van 100 koppen werden er 17 te hoog en 8 te laag gekopt. In de rijen, die bemonsterd werden, stonden wat meer schieters dan elders, doch de machine had er weinig last van.

3. EÉNRIJIG ROERSLEV KOPAPPARAAT MET LOOFTRANSPORTEUR

Importeur: N.V. van Driel & van Dorsten, Hoofddorp.

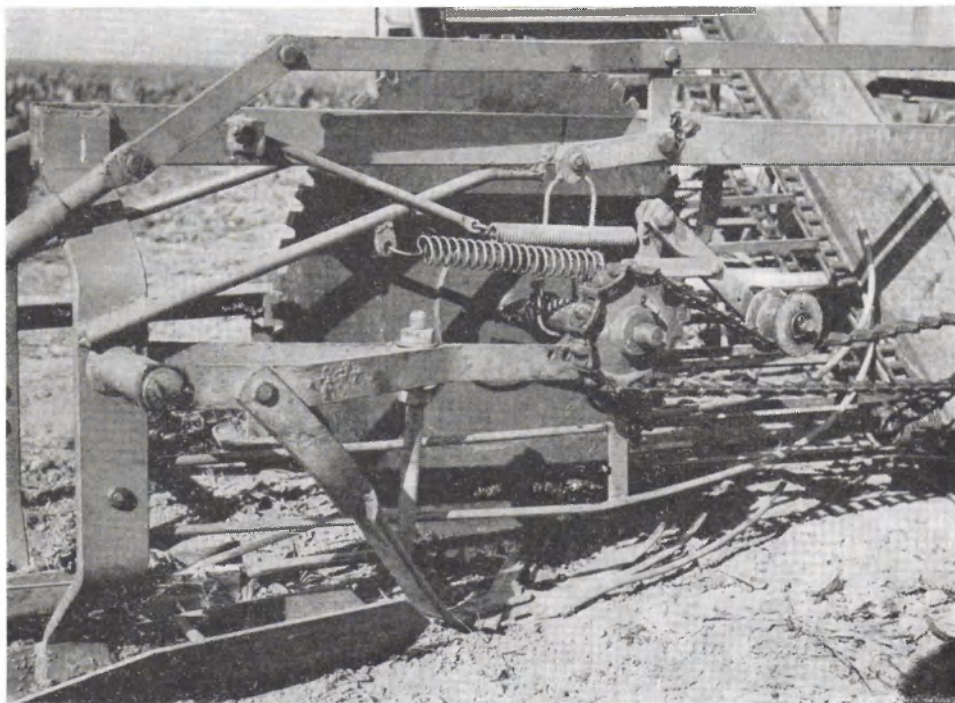
Het raam van dit werktuig bestaat uit twee helften, die door middel van bouten aan elkaar zijn vastgemaakt. Door de afstand tussen beide helften te veranderen, kan gewerkt worden in bieten op rijafstanden van 35–50 cm.

Aan de voorzijde vindt men een tweetal hoekstalen geleidingslofften, voorzien van schuinstaande loofscheiders. Aan de achterzijde bevinden zich twee loopwielen, voorzien van kammen. Het ene wiel drijft de taster van het kopapparaat aan door middel van een Ewartketting, het andere via een conische tandwieloverbrenging de looftransporteur.

Het eigenlijke kopapparaat bestaat uit een kopmes en een tastschijf van plaatstaal met een diameter van 62 cm. De omtrek dezer schijf is getand. De aandrijving der tastschijf vindt plaats door middel van een Ewartketting en twee tandwielen. De overbrengingsverhouding is 3 : 2. Het kopmes is een hoefkapmes.

De transporteur heeft een lengte van 160 cm en een breedte van 60 cm. In de transportgoot lopen twee Ewartkettingen, verbonden door hoekstalen $20 \times 20 \times 3$. Aan de bovenzijde der elevator is een neerklapbaar rooster aangebracht. De via de transporteur omhooggebrachte koppen, die niet met de grond in aanraking komen, worden op dit rooster gebracht, dat door degene, die achter op het kopapparaat meerijsdt, op gezette tijden kan worden neergeklapt, zodat de koppen in hopen op het land komen te liggen. Deze hopen kunnen een dwarszwad vormen; doordat het loof al op zwaden ligt, vraagt het opladen ervan minder tijd.

Het kopwerk was op de demonstratie te Groningen goed. Schieters werden redelijk



Afb. 2. Zijaanzicht van de Roerslev koper met looftransporteur

goed gekopt, het loof zeer schoon verzameld. De koptarra bedroeg 2,6 % bij een rijnsnelheid van 3,1 km/u gedurende gecombineerd werken (dus koppen en rooien in één arbeidsgang). Dat met de Roerslev koper en rooier zowel afzonderlijk als in combinatie kan worden gewerkt is een voordeel.

4. CATCHPOLE TOPSAVER

Importeur: Firma Kuiper, Halfweg.

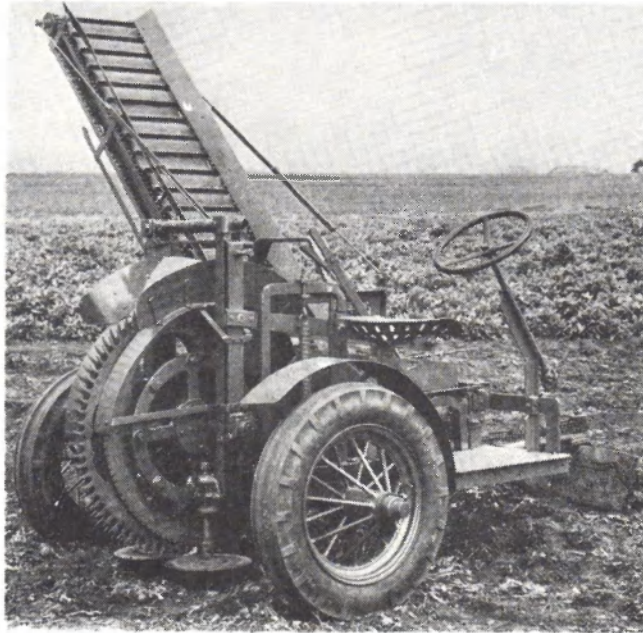
De Catchpole Topsaver wordt uit Engeland geïmporteerd. Met deze machine worden de koppen afgesneden en vervolgens via een elevator in een wagen gebracht. Ze kunnen ook in hopen op het land worden gelegd.

Het kopapparaat bestaat uit een taster en twee niet-aangedreven schijfvormige horizontale messen. De taster wordt gevormd door een viertal verticale, getande schijven met een diameter van 90 cm. De tanden zijn lang, zodat de bietenkoppen, die door de horizontale kopschijven worden afgesneden, hierop worden geprikt en mee worden genomen. Door excentrisch bevestigde pennenschijven worden de koppen vervolgens van de tanden geslagen en komen zij op de dwars-elevator, die ze aan de linkerzijde der machine naar boven voert, waar ze in een van canvas en staalplaat gemaakte bak kunnen worden verzameld. Door de bodem der bak, die uit canvas bestaat, te openen, vallen de koppen in hopen op het land. Men kan ze ook in een wagen opvangen. De verzamelbak is dan niet nodig.

Het koppen op zichzelf geschiedt goed met de Topsaver. Een deel van het blad, dat

door de trekkerwielen wordt afgerukt, wordt uiteraard niet opgenomen en blijft op het land liggen. Het gewicht van dit blad zal $\pm 5\%$ der totale opbrengst aan koppen en loof bedragen. Het losse blad is hinderlijk bij het oogsten.

Per 100 bieten werden er bij een rijsnelheid van 3,5 km 18 te hoog en 7 te diep gekopt. Over een afstand van 100 meter vielen zes koppen op het land.



Afb. 3. Catchpole topsaver

WERKTUIGEN VOOR HET ROOIEN VAN BIETEN

In ons land licht men zowel gekopte als ongekopte bieten. Het lichten van ongekopte bieten heeft het nadeel, dat men de bieten na het lichten met de hand moet koppen. Een voordeel is, dat men de kop met het loof als een handvat kan gebruiken bij het oppakken en kloppen der bieten. Bij het lichten van ongekopte bieten is het voor de volgende werkzaamheden voordelig als de bieten losgemaakt blijven staan. Verloopt er enige tijd tussen lichten en koppen, dan is er grote kans, dat het suikergehalte der bieten toeneemt. Het loof verwelkt vrij sterk.

Gekopte bieten laten zich vaak gemakkelijker lichten dan ongekopte. De lichters voor gekopte en ongekopte bieten lijken veel op elkaar; sommige lichters zijn geschikt voor het lichten van gekopte en ongekopte bieten. Het is van belang, dat de lichtscharen in alle richtingen verstelbaar zijn. Staan de scharen diep en maken ze een kleine hoek met de rijrichting, dan wordt onder overigens gelijke omstandigheden meer

grond aan de bieten gesmeerd dan bij een ondiepe afstelling van scharen, die vrij dwars op de rijrichting staan.

Voorts is het in vele gevallen nodig dat de gelichte bieten op de grond worden gelegd; zij moeten dus niet half in de grond blijven staan. In de eerste plaats niet omdat men dan weinig resultaat heeft bij het overeggen der bieten, wat geschiedt met de bedoeling het grondtarracijfer te verlagen. Ten tweede is het echter lastig bij het laden der bieten. Ook drogen de bieten minder goed, waardoor aanhangende grond aan de bieten blijft kleven.

De capaciteit van bietenlichters is 0,8 à 1 ha per werkdag per lichtelement.

BIETENLICHTERS VOOR PAARDENTRACTIE

1. EÉNRIJIGE BIETENLICHTER VOOR ONGEKOPTEN BIETEN

Fabrikanten: A. Westerhof & J. Homan, Bedum.

De bietenlichter van Westerhof & Homan is zeer eenvoudig geconstrueerd. De hoofdbalk is gemaakt van U-staal en heeft aan de voorkant een trekhaak. Aan de achterzijde bevindt zich een vrij zwaar stalen balkje, voorzien van klemmen, waarin de stelen van twee lichtscharen kunnen worden vastgezet. De lichtscharen zijn iets gebogen en ongeveer langwerpige driehoekig. Zij staan sterk op de hiel, tamelijk dwars op de rijrichting en zijn in alle richtingen verstelbaar.

Ter weerszijden wordt de lichter ondersteund door een glij-ijzer. Om stropen van het loof te voorkomen zijn een tweetal korte torpedo's aangebracht.

Hoewel men de bieten met deze lichter, getrokken door één paard, bij een rijnsnelheid



Afb. 4. Lichter van Westerhof en Homan voor ongekopte bieten

van 2,9 km/u goed kan lichten, zijn op het werk enkele aanmerkingen te maken. In de eerste plaats werden de bieten wat onregelmatig neergelegd. De beste werkwijze is die, waarbij de bieten wel worden losgemaakt, doch blijven staan. Gaat dit niet, dan dienen alle bieten met het loof naar één kant te worden neergelegd. Ter demonstratie lagen verschillende bieten met het loof op en over elkaar heen. Voorts werd vrij veel grond aan de bieten gesmeerd. Dit kan een hoog grondtarracijfer geven, daar deze grond zich soms moeilijk laat verwijderen. De lichter is echter goed bruikbaar voor het gestelde doel, mits de nodige zorg aan de afstelling wordt besteed.

Ter demonstratie was de voorbreedte gemiddeld 16 cm, de voordiepte 6 cm.

Van een monster van 100 bieten bleken er 8 geen punt te hebben, terwijl 4 bieten voor een derde deel in de grond bleven zitten.

2. EÉNRIJIGE BIETENLICHTER

Fabrikanten: H. Westerhof & J. Homan, Bedum.

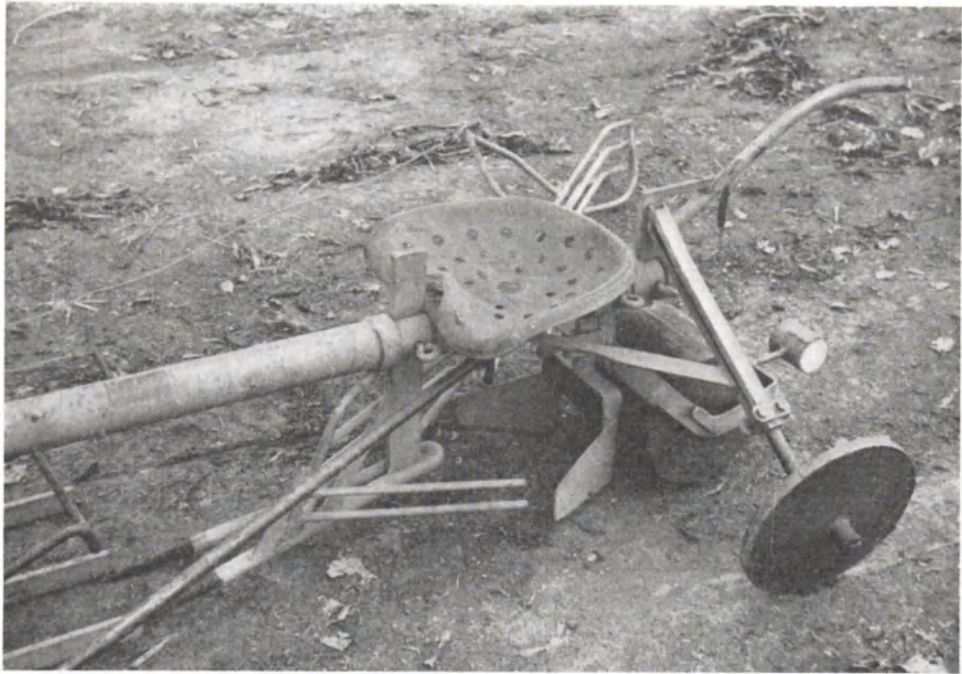
Deze lichter, die veel overeenkomst vertoont met de zo juist beschrevene, is door dezelfde fabrikanten gemaakt. De torpedo's zijn niet aanwezig en de lichtscharen staan nog meer dwars op de rijrichting. Ze maken daarmee een hoek van $\pm 50^\circ$. Het apparaat weegt slechts 68 kg. Een zitplaats is niet aangebracht.

Met deze lichter is in de Johannes Kerkhovenpolder zeer goed werk geleverd. Onder de heersende omstandigheden kon één paard de lichter met gemak trekken. De lichter was goed uitgebalanceerd. Ook als het paard niet werd gestuurd, werden de bieten behoorlijk geroid en op het land gelegd. Dit laatste is vooral van belang, wanneer men de bieten wil na-eggen ter verwijdering van aanhangende grond.

De voorbreedte bedroeg bij het werk, geleverd door de Weha-lichter, gemiddeld 16 cm, de voordiepte 5 cm. Van 100 bieten toonden er 7 puntverlies, terwijl 2 bieten voor een derde deel in de grond bleven. Van enkele bieten werden aan de zijanten plakjes afgesneden.



Afb. 5. Lichter van Westerhof en Homan voor gekopte bieten



Afb. 6. Tilkens bietenlichter

3. EÉNRIJIGE BIETENLICHTER

Importeur: N.V. Koninklijke Handelmaatschappij v.h. Boeke & Huidekoper, Haarlem.

De Tilkens-lichter wordt in België gefabriceerd en is uitgerust met een pennenlichter. Deze is bevestigd aan een lange balk, voorzien van een trekhaak en aan de voorzijde ondersteund door een drietal gebogen staven, die dienst doen als glij-ijzers. Aan de achterzijde steunt de lichter op een kleine rol (diameter 25 cm, lengte 30 cm). Boven deze rol is een zitting aangebracht. Aan de rechter zijde van de lichter bevindt zich een draaibaar hekje, bestaande uit een viertal staven. Door de stand van dit hekje bij het heen- en terugrijden te wijzigen, kan men de bieten van zes rijen op één zwad leggen.

De pennenlichter van de Tilkens is lang; de punten van de pennen staan slechts 13 cm uiteen. Tijdens de demonstratie bleek het moeilijk de zware bieten met deze lichter goed te rooien. Vele bieten werden geraakt door één der pennen en braken dan af. Het aantal in de grond achtergebleven punten en stukken biet was dan ook abnormaal groot; per 100 bieten bleef van 14 bieten een derde deel in de grond zitten, terwijl van 31 bieten de punten braken. Bovendien werden over een afstand van 10 m gemiddeld 5 bieten niet gerooid. Aangezien de gemaakte voor door de rol dichtgedrukt wordt, valt een en ander niet onmiddellijk op. Mede omdat degene, die het werktuig moest demonstreren, terzake onkundig was, werden slechts twee rijen bieten gerooid. Op lichte grond kan met deze lichter goed werk worden verkregen, zij het dat de lichtpennen iets verder uiteen moeten worden geplaatst, of lichtscharen in plaats van pennen worden gemonteerd.

4. EÉNRIJIGE BIETENLICHTER

Fabrikant: K. H. van den Berg, Warffum.

Het raam van deze lichter is gemaakt van buis en steunt aan de voorzijde op een tweetal glij-ijzers. De lichtscharen zijn bijna trapeziumvormig en staan onder een hoek van $\pm 40^\circ$ met de rijrichting. Op het raam is een zitting aangebracht, waarop de bestuurder plaats neemt. Oorspronkelijk was een der lichtscharen iets korter en stond deze iets verder naar voren dan de andere, doch deze opstelling der scharen werd gewijzigd, toen minder goed werk werd geleverd. Bij een rijsnelheid van 3,3 km/u werd met één paard goed werk verkregen, al werd opgemerkt, dat de scharen enige grond aan de bieten smeerden. Op 100 bieten bleven er 2 staan, terwijl van vier bieten stukjes werden afgesneden. Van 16 bieten braken de punten af.

De breedte en diepte der getrokken voren waren resp. 14 en 5 cm.

5. EÉNRIJIGE BIETENLICHTER

Fabrikant: J. Vonck, Kloosterburen.

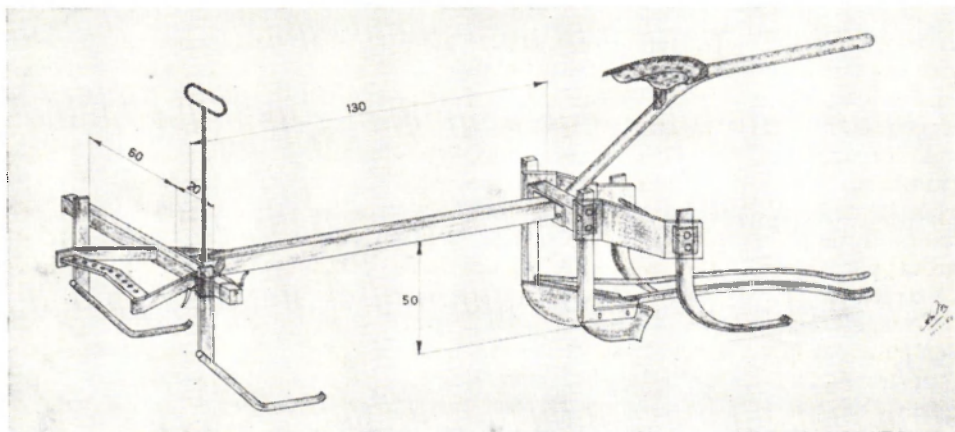
De lichter van Vonck heeft geen wielen doch glij-ijzers aan voor- en achterzijde. De lichtscharen zijn vrijwel plat en staan wat meer in de lengterichting der machine dan die van de lichter van Westerhof. Daardoor wordt onder gelijke omstandigheden wat meer klei aan de bieten gesmeerd.

De lichter van Vonck werkte zeer oppervlakkig, nl. gemiddeld slechts 3 cm diep, terwijl bij deze werkdiepte en een rijsnelheid van 3 km per 100 bieten van 8 bieten de punten werden afgebroken. Drie bieten bleven voor een derde deel in de grond zitten, twee andere werden niet gelicht. Het werk, als geheel gezien, maakte een zeer goede indruk.

6. EÉNRIJIGE ÉÉNPAARDS BIETENLICHTER

Fabrikant: H. H. Knipper, Stedum.

De lichter van Knipper lijkt veel op die van Westerhof, doch tijdens het werk bleek



Afb. 7. Eénrijige bietenlichter van Vonck

een duidelijk verschil tussen beide te bestaan. Het lichtelement bestaat uit twee kleine, vrij dwarsstaande scharen, vastgeklemd aan stukken gebogen stafstaal, die aan een korte boom zijn vastgemaakt, terwijl twee korte en smalle beugels fungeren als glij-ijzers. Er is een zitting op het raam aangebracht.

Daar de lichter niet goed uitgebalanceerd was, trok het geheel vrij zwaar en zweefden de glij-ijzers tamelijk ver boven de grond. Verschillende bieten werden midden-door gesneden. De diepte van de voor bedroeg 8 cm, de voorbreedte 12 cm. Toch bleven soms nog bieten staan. Ook wanneer de lichter door een tweede persoon werd bestuurd, was het resultaat onvoldoende. Dan verloren van 100 bieten er 14 de punt, terwijl 8 bieten middendoor werden gesneden of voor \pm een derde deel niet werden geroid.

7. EÉNRIJIGE TWEEPAARDSBIETENLICHTER

Fabrikant: H. H. Knipper, Stedum.

Deze lichter werd door twee paarden getrokken, die ver uiteen liepen. De lichtscharen waren wat langer en stonden wat meer in de lengterichting dan die van verschillende andere lichten. De voordiepte was gering, n.l. $3\frac{1}{2}$ cm, de voorbreedte 10 cm. Van verschillende bieten werden stukken afgesneden. Van 100 bieten toonden er 14 puntverlies, enkele knapten af op ongeveer halve lengte, van andere bleef \pm een derde deel zitten. Deze lichter legde de bieten tamelijk goed op de grond. Het werk der paarden werd bemoeilijkt, doordat ze vaak juist over de bieten moesten lopen. De besturing van het geheel was moeilijk.

8. EÉNRIJIGE BIETENLICHTER

Fabrikant: Firma Mulder, Termunten.

De firma Mulder brengt thans bietenlichten in de handel, gemonteerd aan een wiedzmachine, aan een klein raam, waaraan ook een aardappellichter kan worden bevestigd, aan de boom van een paardenploeg of aan een hefcultivator. Bovendien worden deze lichten gebruikt aan de Maval, een gemotoriseerd werktuigenraam, door Mulder geconstrueerd.

De Mulder lichten bestaan uit twee iets bolle, vrij lange, trapeziumvormige scharen, bevestigd aan verticale staven van plat staal. Deze staven kunnen in verticale richting versteld worden. Ook kan de hoek tussen de verticale en de lengteas dezer staven worden gewijzigd, zodat de scharen meer of minder op de punt lopen. Beide staven worden op een hoogte van \pm 30 cm boven de onderkant der scharen verbonden door een staf rond staal, waarvan de uiteinden voorzien zijn van schroefdraad. Op de gewenste breedte kunnen de scharen worden vastgezet. De bevestiging van bietenlichten aan het raam van een wiedzmachine is eenvoudig. Men kan één, twee of drie stel lichtscharen monteren.

Ter demonstratie werd gewerkt met één stel; de beoordelingscommissie had gaarne gezien dat eveneens met een drierijig apparaat was gewerkt, om te kunnen beoordelen hoe de kwaliteit van het werk en de stabiliteit der machine dan waren. De wiedzmachine werd getrokken door twee paarden. Op het raam der machine was een zitting bevestigd. Het werktuig was goed bestuurbaar. Van de 100 bieten, met de machine gelicht, braken 17 punten af. Ernstige beschadiging of verlies van halve bieten kwam niet voor. Per 100 bieten bleven 2 kleine bieten in de grond zitten. De bieten werden behoorlijk op de grond gelegd. De rijnsnelheid bedroeg 2,9 km/u.

De gecombineerde aardappellichter-bietenlichter lijkt in uitvoering veel op de lichter van Westerhof, doch was minder goed uitgebalanceerd. De bestuurder zat op het werktuig. Zowel de lichter aan het wiewerktuig als de gecombineerde lichter werkten vrij diep, n.l. gemiddeld 6 cm. De voorbreedte bedroeg 15 cm. Doordat nogal diep werd gewerkt, bleef er wat klei aan de bieten zitten, die niet steeds gemakkelijk te verwijderen was. Het afbreken van bietenpunten was bij beide practisch gesproken gelijk. Alle bieten werden gelicht.

BIETENLICHTERS VOOR TREKKERTRACTIE

1. FARMAL EENRIJIGE BIETENLICHTER

Importeur: N.V. Boeke & Huidekoper, Haarlem.

Deze lichter wordt gemonteerd aan de Farmall Super A of FC. Het lichterraam bestaat uit een tweetal armen van stafstaal, die aan een parallellogram zijn bevestigd. Het parallellogram zit door middel van stropen om een kokerbalk, die dwars onder de trekker doorloopt. Door de parallellogramarmen te verlengen of te verkorten komen de lichtscharen, die tamelijk vlak staan, meer of minder op de punt te lopen. Een paar schijven, die voor en iets terzijde van de schaarpunten lopen, gaan verstopping tegen. De breedteverstelling der scharen vindt plaats door het verschuiven der gebogen armen. Het zicht op de lichter, die zich tussen voor- en achterwiel aan de rechterzijkant van de trekker bevindt, is tamelijk goed, hoewel men er vrij dicht achter zit.



Afb. 8. Farmall Bietenlichter

Deze lichter is geconstrueerd voor het lichten van ongekopte en gekopte bieten. Een bezwaar is dat men bij het werken in ongekopte bieten wat blad losrijdt, omdat twee trekkerwielen door het nog staande gewas lopen. De ongekopte bieten blijven echter, als de lichter juist is afgesteld, mooi staan na gelicht te zijn.

Op de demonstratie werd bijna uitsluitend gewerkt in gekopte bieten. Doordat de afstelling niet juist was (de voordiepte varieerde van 8 cm tot 10 cm) kon ook bij lage rijsnelheid geen goed werk worden verkregen. Bij een rijsnelheid van 2,3 km/u braken per 100 bieten 21 punten af, waarbij 12 bieten voor meer dan een derde deel in de grond bleven zitten. Er werd veel grond aan de bieten gesmeerd. Bij een rijsnelheid van 4,5 km werd een brede, diepe voor gemaakt (20 × 10 cm). Toen was de beschadiging der bieten gering (11 punten van 100 bieten). Er bleven tijdens de beoordeling op een lengte van 100 m zes bieten in de grond achter.

De trekker werd bij gebruik van deze éénrijige lichter slechts voor een klein deel belast.

2. TWEERIJIGE BIETENLICHTER

Fabrikant: H. Maring, Spijk.

Behalve een lichter voor paardentractie fabriceert Maring ook een trekkerlichter. Deze Maring-lichter bestaat uit twee lichtscharen, gemonteerd aan een klein raam van plat stafstaal, gesteund door twee wieltes. In de bovenzijde van het rechthoekige raam zijn gaten geboord. Door middel van bouten kan men het raam bevestigen aan een werktuigenraam. Dit geschiedt zodanig, dat bij het werken met een tweerijige lichter tussen twee gelichte rijen een niet gelichte rij blijft staan. Door deze wijze van bevestiging wordt de lichter stabiel en kan men met de trekker beter door de bieten rijden. Eenzelfde constructie vindt men ook bij de lichters van Blauw en Knipper en bij de MAVAL van Mulder.

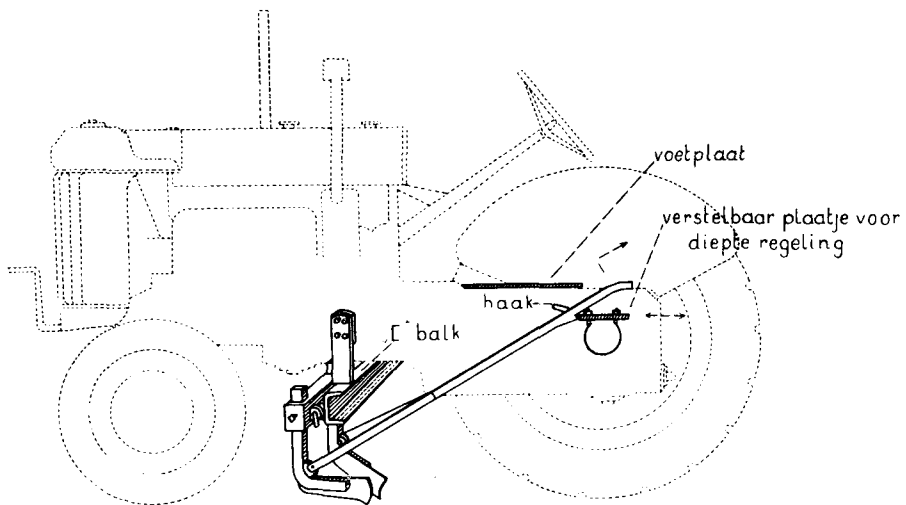
De lichtscharen, bevestigd aan twee gebogen armen van $2\frac{1}{4}'' \times 1''$, die draaibaar aan het raam zitten, hebben een bijna rechthoekige vorm en zijn 35 cm lang. De breedte bedraagt 10 cm. De instelling van de hoek, waaronder de hiel van de scharen door de grond loopt, is te wijzigen. De werkdiepte kan worden bepaald door middel van een kruk.

Ter demonstratie werd gereden met een snelheid van 3,8 km/u. Er werd vrij diep gewerkt, zodat de voorbreedte en diepte gemiddeld resp. 17 en 7 cm bedroegen. Enkele grote bieten verstopten tijdens de beoordeling éénmaal de doorgang tussen scharen en raam. De bieten werden zeer goed op het land gelegd. Van de 100 bieten verloren er 18 de punt, 4 bieten braken af; ongeveer een derde deel bleef in de grond zitten. Eén biet werd door deze lichter niet gelicht.

3. TWEERIJIGE BIETENLICHTER

Eigenaar: H. Blaauw, Overschild.

Door de heer Blaauw is een constructie bedacht voor het bevestigen van twee lichters aan een Fordson-trekker op zodanige wijze, dat deze in zeer korte tijd aan de trekker gemonteerd en daarvan afgenomen kunnen worden. De lichter zelf is een Miske-lichter met trapeziumvormige scharen van 35 × 10 cm. Ter weerszijden van de trekker zijn genoemde lichters vastgemaakt door middel van beugels met een gat, waardoor een pen wordt gestoken. Het vastzetten van de lichtscharen, die aan stalen staven zijn bevestigd, geschiedt door middel van een stootstang, het meer of minder op



Afb. 9. Bietenlichter van Blaauw aan Fordson Major

de punt zetten der scharen vindt plaats door middel van een plaat, waarin een sleuf is gemaakt. De hier geschetste wijze van bevestigen maakte een goede indruk. De lichtscharen stonden aan de voorkant ver uiteen, n.l. 40 cm, terwijl de afstand tussen twee evenwijdige lijnen, getrokken over de voor- en achterzijde der scharen, 30 cm bedroeg. Door deze vrij dwarse stand der scharen werden bij een diepgang van gemiddeld 4 cm de bieten goed op het land gelegd. Bij telling bleek, dat van 100 bieten elf bieten zonder punt waren, terwijl vijf bieten nog voor ongeveer een derde deel in de grond zaten.

4. TWEERIJIGE BIETENLICHTER

Fabrikant: H. H. Knipper te Stedum.

Deze aan het werktuigraam van een Ford Dearborn trekker bevestigde lichters onderscheiden zich van andere door de wijze, waarop ze zijn bevestigd. De bevestiging van andere lichters is n.l. star, terwijl bij de Knipperlichter de bevestiging scharnierend is, en wel zo, dat de lichters t.o.v. elkaar kunnen bewegen in het horizontale vlak. Wijkt één lichter naar links, dan kan binnen bepaalde grenzen de andere tegelijkertijd zo nodig iets naar rechts gaan. Het gevaar, dat bieten bij het lichten afbreken wordt daardoor geringer.

De lichtscharen zijn lang en staan weinig dwars t.o.v. de rijrichting. Ze maken daarmee een hoek van $\pm 30^\circ$. De scharen zijn aan een beugel van zwaar stafstaal vastgezet. Deze beugels zijn door middel van een tweetal horizontale stalen staven, die aan elk einde om een verticale pen kunnen scharnieren, aan het werktuigenraam verbonden. Het geheel vormt een bijna horizontaal liggend parallellogram. De beweging van elke lichter naar links en rechts wordt begrensd door een stootnok. De diepgang van de scharen is regelbaar door middel van een verschuifbaar gewicht.

Bij het lichten liet men tussen twee rijen, die gerooid werden, één rij staan. Deze werd dan bij de volgende gang meegenomen.

Tijdens het werk met de hier beschreven lichter werd een voor gemaakt van 19×8 cm. Door de weinig dwarsstaande scharen werd soms een groundbalk losgesneden, waarin de bieten min of meer bleven staan. Overeggen had daardoor weinig zin. Het



Afb. 10. Tweerijge Knipper bietenlichter voor trekkegebruik

afbreken van punten kwam weinig voor, doch bij 100 bieten bleken er 8 ernstig door de scharen beschadigd te zijn. Iets dwarser staande scharen en iets ondiepere afstelling zouden ongetwijfeld een beter resultaat hebben gegeven.

5. TWEERIJGE BIETENLICHTER AAN MAVAL MOTORFRAME

Fabrikant: Mulder, Termunten.

De bietenlichter van Mulder, doch dan éénrijig en door paarden getrokken, is reeds beschreven. Twee dezer lichters, gemonteerd aan een motorwiedzaaimachine, lichtten in Groningen de twee buitenste van drie rijen bieten. Daarbij verloren 18 van de 100



Afb. 11. Bietenlichten met Mulders Maval

bieten de punten; van vijf bieten bleef ongeveer eën derde deel in de grond zitten. De gemaakte voor was 17 cm breed en 5 cm diep.

De bevestiging van de hier beschreven lichtelementen aan een motorwiedmachine verruimt de gebruiksmogelijkheden van een dergelijk werktuig. De bestuurbaarheid van de Maval is goed, ook onder moeilijke omstandigheden.

Of deze combinatie op den duur zal bevallen is, gezien de nog kortstondige ervaring, niet te voorspellen.

BIETENROOIMACHINES

De hieronder beschreven machines rooien, reinigen en verzamelen de bieten; sommige zijn voorzien van een kopapparaat, andere kunnen slechts werken in vooraf gekopte bieten.

Een voordeel van rooimachines is, dat men per dag per lichtelement ongeveer 1 ha bieten kan oogsten, waarbij de gereinigde bieten in zwaden op het land komen te liggen of in wagens worden geladen en dus tijdens het oogsten kunnen worden afgevoerd.

Uiteraard zijn machines, voorzien van een kopapparaat, ingewikkelder dan die welke niet koppen. Beide typen hebben één man bedieningspersoneel nodig; de rooimachines zonder koper zijn vaak meerrijig, die met koper meestal éénrijig.

Bij machines, die de bieten op het land leggen, heeft men later nog weer vrij veel rijwerk. Dit kan een bezwaar zijn. Een voordeel is, dat de bieten na kunnen drogen en daardoor bij het laden tarra verliezen. Dit voordeel spreekt sterk als men een bietenlaadmachine gebruikt.

1. DE PETER STANDEN BIETENROOIMACHINE

Importeur: N.V. Handelmij Wed. J. C. Masee & Zonen, Goes.

Deze machine kopt, licht, reinigt en verzamelt de bieten. Zij worden door middel van een aan de machine gebouwde elevator in een naast de machine rijdende wagen gebracht.

De Standen heeft een binnen- en een buitenraam. Rechts van de machine zit het kopapparaat. De hiermede gekopte bieten worden bij een volgende omgang gerooid. Het kopapparaat heeft een zestal tastschijven en neemt dus een vrij brede strook mee, n.l. 15 cm. Tussen de schijven loopt een aantal pennen, die verstopping moeten voorkomen. Een breed mes, dat zich onder de schijven bevindt, snijdt de koppen af. Achter het kopapparaat zit een loofslagapparaat, bestaande uit een schijf met rubber vlegels, die de bietenkoppen zijdelings wegslaan. Het loofslagapparaat wordt via kettingen door de aftakas aangedreven.

De beide lichtscharen, waarmede dus één rij bieten in één gang wordt gelicht, zijn 35 cm lang en trapeziumvormig. Ze zijn met beugels aan het binnenraam bevestigd en kunnen zowel in de breedte als in de hoogte worden versteld. Ook kunnen zij min of meer op de punt worden gezet. De gelichte bieten worden door een opvoerketting (Hooverketting) omhooggebracht. Boven deze ketting hangt een niet aangedreven reinigingsketting, die door middel van blokjes kan worden verzwaard.

De elevator staat dwars op de rijrichting en is 240 cm lang en 32 cm breed. Hij bestaat uit een tweetal rollenkettingen, die om de 40 cm verbonden zijn door hoekstalen. Om de bieten mee te kunnen voeren zijn op elk hoekstaal een zestal ijzeren pennen gelast. Aan de bovenzijde der elevator vindt men een uitlooprooster, dat 180 cm boven de grond zit. Hoge wagens kunnen dus ook worden geladen.



Afb. 12. De Peter Standen met elevator

Op de demonstratie bleek het kopwerk van de Peter Standen goed te zijn. De koppen werden vlak doch iets hoog afgesneden, waardoor de koptarra 6,3 % bedroeg. Het kopapparaat kan echter ook dieper werken. De koppen zijn voor veevoer minder geschikt, vooral als erover wordt gereden. Een deel ervan kan door een arbeider op een zwad worden gelegd.

Het lichten der bieten (opbrengst bruto 58 ton) gaf 5,2 % ¹⁾ puntverlies, terwijl 1,2 % der bieten in de grond bleven. In totaal ging dus 6,4 % bieten verloren, bij een grondtarracijfer van 6,5 % (+ 6 % stortgrond). Deze cijfers werden ter plaatse verkregen. Bij onderzoek aan de fabriek vond men een cijfer voor grondtarra van 11 %. De voorbreedte bedroeg 18 cm, de diepte 6½ cm.

Als trekkracht werd een trekker van ± 25 pk gebruikt. Voor de wagen is eveneens een trekker nodig. Ter demonstratie was dat een Ferguson trekker met daarachter een tweewielige Ferguson kipwagen. De dagcapaciteit van de hierboven beschreven combinatie is ± 1 ha.

Er werd gereden met een snelheid van 3,5 km/uur.

2. CATCHPOLE STANDARD BIETENROOIMACHINE + CATCHPOLE TOPSAVER

Importeur: Firma Kuiper, Halfweg.

De in ons land gebruikte Catchpole Standard bietenrooimachine is voorzien van een kopapparaat met rupstaster. De koppen worden hiermede goed afgesneden, doch zijn voor veevoer niet geschikt, vandaar dat men uit de te Groningen aanwezige Standard het kopapparaat had verwijderd. De bieten werden nu gekopt met de Catchpole Top-

¹⁾ In % van de bruto-opbrengst.

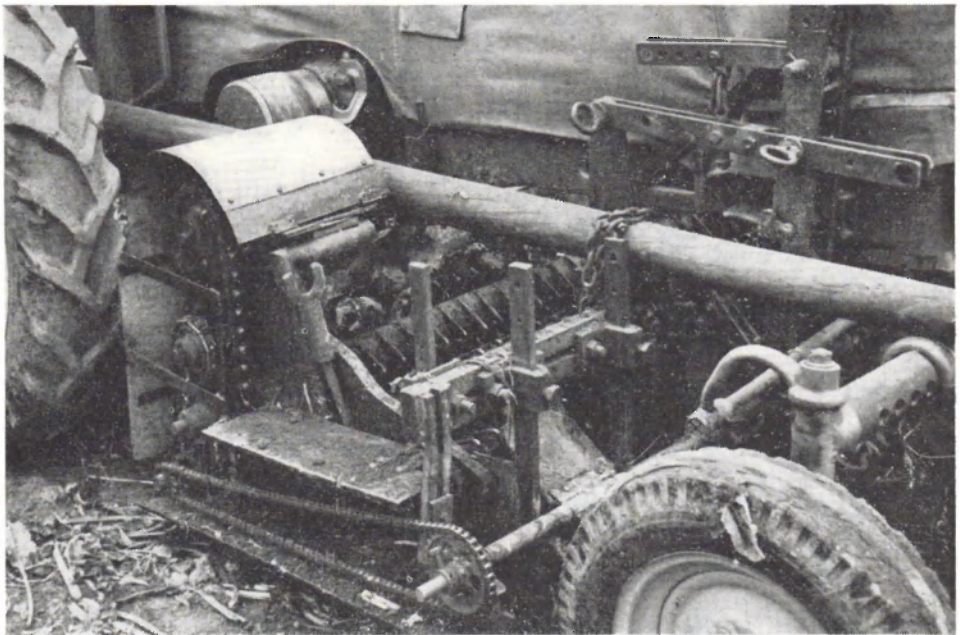
saver, die afzonderlijk van de rooimachine werkte. Een machine waarbij zich topsaver en rooimachine in één frame bevinden, wordt thans ook in ons land gebruikt.

De bietenrooimachine, ontdaan van het kopapparaat, licht de bieten met een tweetal scharen, voorafgegaan door schijfkouters met een diameter van 30 cm. De trapeziumvormige scharen hebben een lengte van 26 cm. De scharen kunnen in hoogte, breedte en stand worden versteld. Zij brengen de bieten op een elevatorketting (Hoovertketting) voorzien van een bovenketting. Via de elevatorketting komen de bieten in een reinigingsinrichting, die al naar omstandigheden, drie of vier pennenrollen heeft. De rollen zijn 58 cm lang, de gebogen pennen ongeveer 10 cm. De aandrijving vindt plaats vanaf de aftakas.

Na gereinigd te zijn vallen de bieten op een dwarstransporteur met een bandlengte van 125 cm en een breedte van 46 cm. De transporteur bestaat uit een tweetal Ewartkettingen, verbonden door 95 mm brede houten delen. De aftakas drijft, via een hulpas en kettingen, de transporteur, die door de bestuurder in werking kan worden gezet, aan.

De bieten worden in hopen op de grond geworpen. Daar hierop bietenkoppen liggen, wordt de grond met een loofhark, die zich links van de machine bevindt, waar nodig schoongeharkt.

De Catchpole werkte op het demonstratieterrein vrij diep en breed, n.l. gemiddeld 7 cm diep en 21 cm breed. Bij een rijsnelheid van 3,7 km/u en een bietenopbrengst van 78 ton/ha (bruto) bedroeg de grondtarra 26 %. Het puntverlies was 12,1 % van de bruto-opbrengst. Bovendien bleven nogal wat bieten in de grond zitten. Tijdens de opname werd geen goed werk geleverd. Tijdens de middaguren der demonstratie was dit beduidend beter, doch toen werd geen opname gemaakt.



Afb. 13. Cleverings vierrijige bietenrooier aan John Deere

3. VIERRIJIGE BIETENROOIMACHINE AAN JOHN DEERE B

Eigenaar: R. Clevering, Warffum.

De door de heer Clevering ontworpen en door de heer van de Berg te Warffum gemaakte vierrijige bietenrooimachine is gemonteerd onder een John Deere B. De machine kan alleen werken in gekopte bieten.

De bieten worden gelicht met kleine, iets gebogen, grijpend staande lichtscharen. Deze kunnen in breedte en diepte worden versteld, terwijl de stand gewijzigd kan worden. De gelichte bieten worden met behulp van slagapparaten, bestaande uit vlegels van autoband, op de dwars onder de trekker lopende reinigingsrollen gebracht. Deze rollen, drie in getal, zijn 170 cm lang en voorzien van ± 10 cm lange pennen. De drie rollen werken de bieten naar achteren en omhoog. Ze vallen daarna op een dwars-transporteur, waardoor ze schuin achter de trekker op de grond komen te liggen. Er wordt zodoende een langszwad gelegd; de bieten in dit zwad zijn afkomstig van vier gewasrijen. Een dergelijk zwad kan machinaal worden geladen. Door twee zwaden bij elkaar te leggen, krijgt men een 3 m breed wagenpad.

De ontwerper van de hier beschreven machine is boer op vrij lichte zavel. De machine is ontworpen voor eigen gebruik. Daardoor bogen de lichtscharen soms iets op de zware grond in de Kerkhovenpolder. Het lichten werd door de van elkaar wijkende scharen bemoeilijkt. Nadat elk paar scharen onderling verbonden was, werd beter gelicht. De reinigingsinrichting beschadigde de bieten, wat o.a. te zien was aan het pulpen der machine. (Op de grond vindt men dan vele kleine stukjes biet.) De rijnsnelheid bedroeg 2,8 km, 3 % van de bruto-opbrengst ging door puntverlies verloren. Volgens de opgaaf der fabriek bedroeg de grondtarra de eerste dag 29 %. De voorbreedte was 20 cm, de voordiepte $5\frac{1}{2}$ cm. De tweede dag nadat de scharen verbonden waren, werd de grondtarra ter plaatse bepaald op 21 %. Op de middag der demonstratie was deze niet meer dan 15 %.

4. VIERRIJIGE BIETENROOIMACHINE

Eigenaar: H. A. Boersma, Warffum.

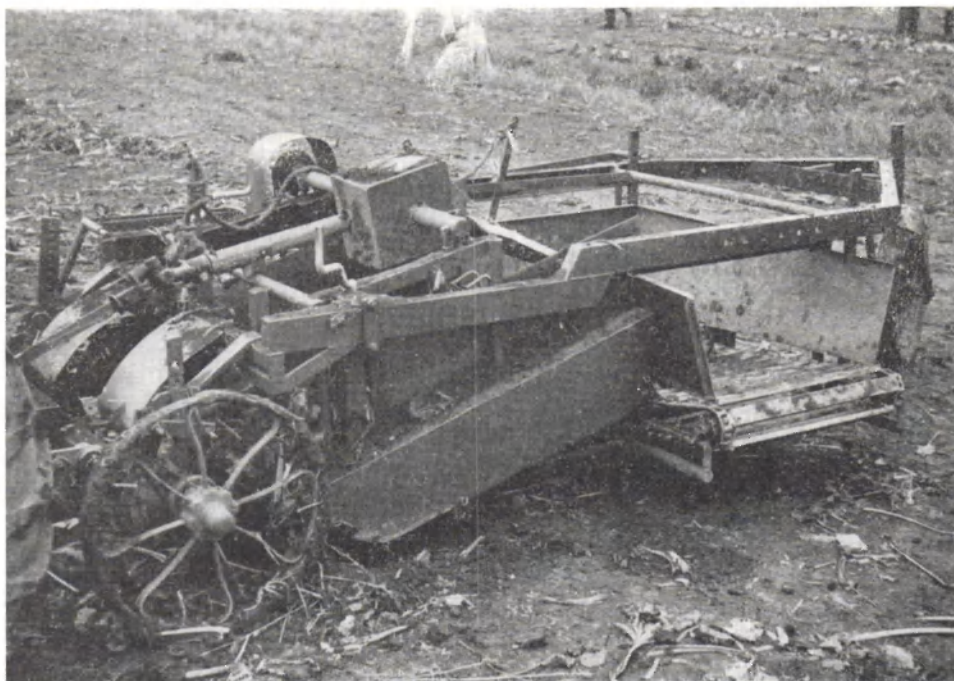
Deze machine is gebaseerd op hetzelfde principe als de vorige, doch ter voorkoming van de wat tijdrovende montage en demontage van de rooier, heeft men deze gebouwd voor gebruik aan de hefinrichting. De machine heeft lichtscharen van hetzelfde type als die, gebruikt aan de Clevering-bietenrooier; ook hier gebruikt men rubber slagapparaten en reinigingsrollen en legt men via een dwarstransporteur de bieten van vier rijen in één langszwad. Dit zwad is iets breder dan dat van de machine van Clevering. Doordat vier reinigingsrollen zijn aangebracht, kan de reiniging zeer intens zijn.

Deze machine pulpte nogal. Het puntverlies bedroeg 6,1 % van de bruto-opbrengst. De rijnsnelheid bedroeg 2,8 km/uur, de voorbreedte was gemiddeld 15 cm, de diepte 4 cm. De grondtarra bedroeg 14 % van de bruto-opbrengst.

5. TWEERIJIGE BIETENROOIMACHINE

Eigenaar: B. Perdok, Usquert.

Nadat enige ervaring was opgedaan met de machines van Clevering en Boersma is door de heer Perdok, een rooimachine ontworpen van ongeveer hetzelfde type, doch tweerijig. Deze machine legt de bieten echter desgewenst op een dwarszwad af. Het is een getrokken machine, die aan de achterzijde steunt op een zwenkwiel. De



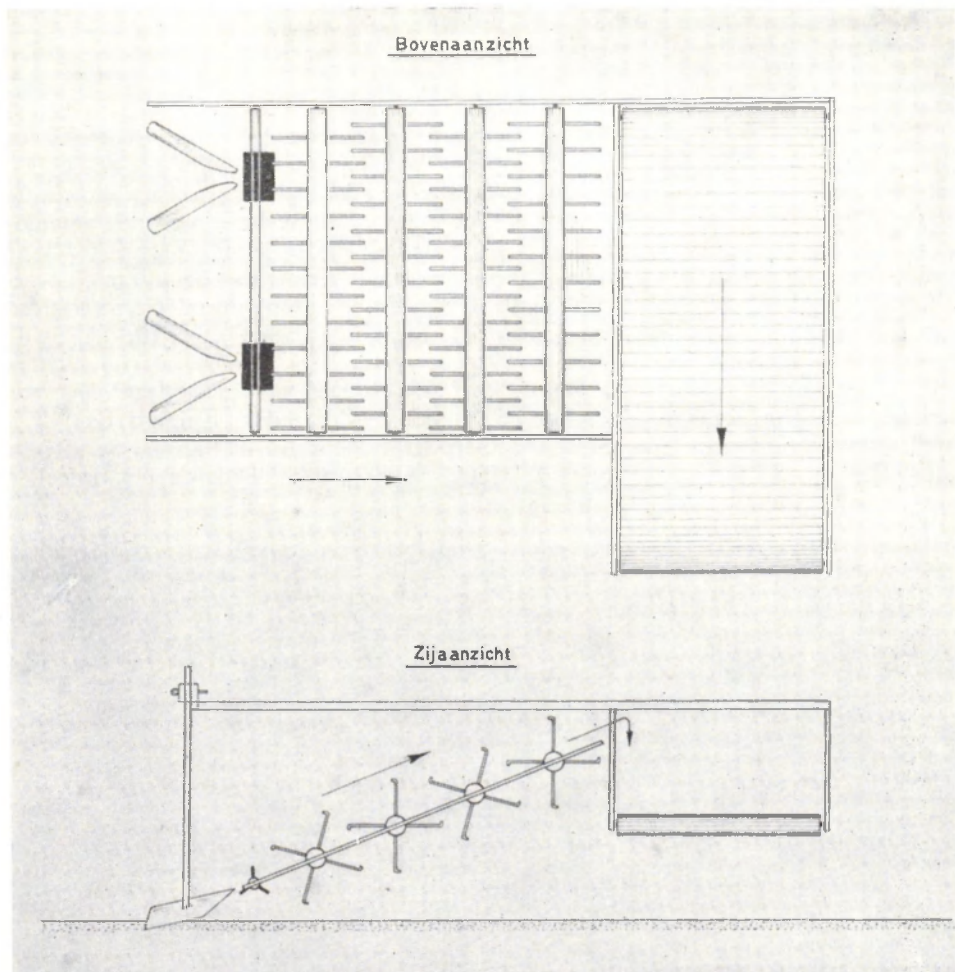
Afb. 14. De tweerijige bietenrooier van Perdok

gekopte bieten worden met scharenlichters gerooid. Daar het hier een prototype betrof (de beide andere door van de Berg geconstrueerde machines zijn dit trouwens feitelijk ook) had men verschillende soorten scharen gebruikt. Het ene type is reeds beschreven bij de machines van Clevering en Boersma, het andere was wat groter en voorzien van een soort vleugel om de bieten beter te geleiden. Door middel van een slagapparaat met vleugels van rubber werden de bieten op de reinigingsinstallatie gebracht, die met vier pennenrollen was uitgerust. Deze rollen draaiden vrij snel. Door het monteren van een ander tandwiel kan men de draaisnelheid dezer rollen verminderen.

Via de pennenrollen komen de bieten op een dwarstransporteur, bestaande uit een tweetal kettingen, verbonden door houten delen. Deze dwarstransporteur wordt door de trekkerbestuurder in werking gesteld als men de bieten af wil leggen.

Tijdens de demonstratie werd gereden met een snelheid van 2,6 km/uur. De machine pulpte vrij sterk. Bij een bruto-opbrengst van 62 ton bedroeg het puntverlies 5,1 %. De voorbreedte was 18 cm, de diepte 6 cm. De in het zwad liggende bieten hadden een grondtarra van 9,9 % (fabrieksgegevens). De op het veld gemeten grondtarra bedroeg 12 % van de bruto-opbrengst.

De onder de nummers 3, 4 en 5 beschreven machines zijn mede het bewijs van de activiteit die te Groningen aan de dag wordt gelegd t.a.v. het machinaal rooien van bieten. Dat de C.G.R.B. in deze een belangrijke rol speelt is zonder meer duidelijk. Niet alleen de financiële steun bij het construeren, zo nodig door deze organisatie verstrekt is van belang, doch vooral het feit dat men in georganiseerd verband voortdurend proeven neemt en de ervaringen kritisch beziet.



Afb. 15. Schema van de machine van Perdok

6. ROERSLEV EENRIJIGE KORFROOIER

Importeur: N.V. van Driel en van Dorsten, Hoofddorp.

De Roerslev korfrooier heeft een raam van plat staal, aan de voorkant ondersteund door een slede, waarvan de glij-ijzers langs de te rooien bietenrij glijden. Links achter bevindt zich een steunwiel, terwijl de machine verder loopt op de reinigingskorf, die in een raam is bevestigd. De korf is 70 cm breed en steunt met twee hoepels, waarvan de linker van kammen is voorzien, op de grond. De rechterkant der korf is afgesloten door concentrisch aangebrachte staven, de linkerkant is slechts gedeeltelijk afgesloten door staven. De bieten worden in de korf omhooggebracht door middel van pennen, die aan de spaken van het rechter korfwiel zijn bevestigd. De verzamelbak (50 × 50 × 64 cm) bevindt zich aan de rechter achterkant van de machine. Hij kan geledigd worden door een rooster op te klappen.

De pennenlichter dezer machine heeft pennen van 40 cm lang. De pennen staan aan de voorkant 16 cm vaneen. De stand der lichter is te wijzigen. De werkdiepte is met een hefboom te regelen. Voor het lichtelement loopt een schijfkouter dat niet zelfinstellend is.

De korfrooier werd in combinatie met een kopapparaat gebruikt. Daarbij is de rooier achter de lichter bevestigd; de kopper loopt links van en achter de rooier. Bij een rijsnelheid van 3,4 km/u werd een puntverlies van 2,5 % gemeten. De voorbreedte bedroeg toen 20 cm, de voordiepte 6 cm. Ter suikerfabriek werd een grondtarracijfer van 8,4 % gevonden. Op het terrein werd het grondtarracijfer bepaald toen de machine anders werd afgesteld. Er werd daarbij een voor van 20 cm breed en 11 cm diep gemaakt. Het grondtarracijfer was toen 19 % van de bruto-opbrengst, die 58 ton droeg. Tussen de bieten kwamen soms vrij grote kluiten voor. Op natte klei is de rooier niet bruikbaar.

Een Roerslev korfrooier, waarvan de korf aangedreven werd door de aftakas, was wel op het terrein aanwezig, doch kon helaas niet worden gedemonstreerd, daar deze juist geïmporteerde machine geen verstelbare lichtschaar bezat. Een via de aftakas aangedreven korf lijkt, met het oog op slechte bodemomstandigheden, een voordeel.



Afb. 16. Detailopname van de Roerslev korfrooier

Cijfers genoteerd tijdens metingen op het land

	Grondtarra %*	Puntverlies %*	Rijsnelheid km/uur	Voorbreedte voordiepte in cm
Boersma	14	6,1	2,8	15×4
Clevering	21	7,3	2,8	20×5½
Perdok	12	5,1	2,6	18×6
Peter Standen	6,5+6**	5,2	3,5	18×6½
Roerslev	19	2,5	3,4	20×6

* in % van de bruto opbrengst.

** 6,5 % grondtarra; 6 % stortgrond.

Cijfers verstrekt door de Fries-Groningse Beetwortelsuikerfabriek

Naam	Grondtarra %	Koptarra %
Boersma	17	
Clevering	29	
Perdok	9,9	
Peter Standen	11,1	6,3
Roerslev	8,4	2,6

TRANSPORTWERKTUIGEN

1. FERGUSON VOORLADER

Importeur: N.V. N.I.M.A.G., Leidschendam.

Voor het laden van wagens uit de hoop, en onder bepaalde omstandigheden voor het laden uit het zwad, kan gebruik worden gemaakt van laadvorken, gemonteerd op trekkers. De Ferguson laadvork, die werd gedemonstreerd, was gemaakt voor het laden van mest. Maximaal zou de vork ongeveer 100 kg bieten kunnen laden, doch gezien het ontbreken van zijwanden viel het grootste deel der bieten tijdens het rijden van de hoop naar de wagen op de grond. Hoewel deze vork dus totaal ongeschikt was, leek de werkwijze als zodanig doelmatig. Op verschillende boerenbedrijven zal voor werktuigen als laadschoppen, laadvorken, e.d., ongetwijfeld werk zijn.

2. FERGUSON KIPWAGEN

Importeur: N.V. N.I.M.A.G., Leidschendam.

Deze 3½ tons kipwagen op twee wielen, die op ingenieuze wijze aan de Ferguson-trekker kan worden gekoppeld, heeft het voordeel veel druk op de achterwielen van de trekker te geven. Slippen wordt daardoor tegengegaan, wat bij het afrijden van bieten een groot voordeel kan zijn.

De wagen is hydraulisch achterwaarts kipbaar en komt onder een zo grote hoek te

staan, dat de bieten er gemakkelijk afvallen. Door de geringe hoogte van de bak kan echter aan de hoop niet hoger dan ± 80 cm worden gestort. Dit is, doordat het draaipunt zich achter aan de wagen bevindt, hoger dan bij sommige andere wagens. Met een laadvork kan men dan de hoop hoger maken.

3. JOHN DEERE LADER MET REINIGINGSINSTALLATIE

Eigenaar: Fries-Goningse beetwortelsuikerfabriek.

Het aantal bietenladers, in ons land gebruikt, is klein; de meeste dezer laders zijn van Amerikaanse herkomst en van het merk John Deere. De John Deere bietenlader heeft een capaciteit van $\pm \frac{3}{4}$ ton per minuut. De bieten worden uit het langszwad opgenomen en via een in de rijrichting liggende elevatorketting omhooggebracht. Vervolgens komen ze op een dwarselevator, die ze in een meerrijdende wagen kan brengen.

Gewoonlijk verliezen de bieten vrij veel grondtarra tijdens het transport op de lader. Om ze nog intensiever te reinigen heeft men in Groningen tussen beide elevatorkettingen een reinigingsinrichting gebouwd. De bieten worden hier door een viertal pennenrollen, ongeveer gelijk aan die van de Catchpole bietenrooimachine, goeddeels van grond ontdaan. Daarbij gaan wat bietenpunten verloren.

Zijn de bieten zeer schoon, dan is het opvoeren van een tamelijk dik zwad grote bieten moeilijk. De originele machine zou in dat geval beter werken dan de machine met reinigingsinstallatie.

Het laden van bieten met laadmachines lijkt een aantrekkelijke werkwijze.



17. Ogela lader in bietenloof

4. OGELA BIETENKOPPENLADER

Fabrikant: Firma Miedema, Winsum (Fr.)

Deze bietenkoppenlader is eigenlijk een gras- en hooilader. Als zodanig zijn bepaalde onderdelen dus voor het laden van bietenkoppen wel wat zwak geconstrueerd. Dit blijkt niet bij het laden van één of twee hectare bietenkoppen; men kan dan slechts een indruk krijgen van het werk.

De Ogela wordt achter een wagen gehangen. Een opraapinrichting pakt de koppen van de grond. Ze worden door een elevator schuin omhooggebracht en vallen daarna op de wagen waar ze door twee man met de vork moeten worden verplaatst.

Over de werkbreedte van 1 meter werden de bietenkoppen behoorlijk opgeraapt en zonder verstopen via de elevator op de wagen gebracht. Hoewel er tien wielen over de koppen reden, bleef weinig loof liggen. Tijdens het werk verbogen echter vele verende tanden, die de koppen meenemen naar boven. Zwaardere tanden zullen nodig zijn als geregeld in bietenkoppen wordt gewerkt.

Bij droog weer wordt het loof niet noemenswaardig vuil. Bij nat weer is dit gunstige resultaat echter niet te verwachten.

5. APOLLO TRANSPORTBAND

Fabrikant: A. van der Pol N.V., Nijkerk.

De Apollosporteur heeft een rubber transportband, waarop metalen dwarsstroken zijn geplaatst, die de bieten mee omhoogvoeren. Deze schotjes zijn 15 cm



Afb. 18. Atlas hydraulische kraan met bietenknijper

hoog. De transportband is 40 mm breed en 5 m lang; de band wordt aangedreven door een 3 pk Clinton benzinemotor. De loopsnelheid van de band was tijdens de demonstratie 100 m/ minuut. Bij deze snelheid konden twee man de band onmogelijk vol houden. De loopsnelheid is echter regelbaar door middel van het toerental van de motor en bedraagt maximaal 120 m/ minuut. De 3 pk motor kan het werk gemakkelijk aan.

Het stalen raam van de transporteur wordt ondersteund door twee luchtbandenwiel en $16 \times 4''$. Het vervoer van de transporteur biedt geen moeilijkheden. Dit werktuig maakte een goede indruk.

6. ATLAS HYDRAULISCHE KRAAN

Importeur: H. v. Driel, Kerk Avezaath.

Voor het laden van bieten uit de hoop op de wagen gebruikt men soms kranen; de bieten worden dan door middel van een knijper opgenomen en met behulp van de kraanarm boven de wagen gebracht, waar de knijper wordt geopend. Deze werkwijze kan soms voordelen bieden.

De Atlaskraan, die in de Johannes Kerkhovenvolder werkte, was gemonteerd op een vrachtauto en voorzien van een Bernhard W.D. 13 dieselmotor van 8 pk. Het sluiten en openen van de knijper geschiedt hydraulisch. Bij het laden wordt de knijper in de bietenhoop geduwd. Men is steeds verzekerd van een geheel gevulde knijper. Per keer wordt ± 180 kg bieten opgenomen (bakinhoud ± 300 l). De kraanarm is gemakkelijk in alle richtingen zwenkbaar en het laden, zowel onder van de hoop als bovenaf, gaat vlot. De beschadiging der bieten was niet groot.

DIVERSEN

1. BIETENZWEELMACHINES

Eigenaar: Johannes Kerkhovenvolder.

Voor het op zwad brengen van gelichte bieten, die door overeggen of anderszins uiteen liggen, kan met voordeel gebruik worden gemaakt van een zweelmachine, als van de Johannes Kerkhovenvolder. Dit werktuig is in wezen een zware uitvoering van een harkkeerder, die voorop de trekker is bevestigd. De aandrijving van het harklichaam vindt plaats vanaf de trekkerwielen. De tanden van de hark zijn van normale lengte doch hebben een doorsnede van 2 cm.

Het zwelen der bieten ging bij een rijsnelheid van 2,4 km zeer goed. De bieten werden niet beschadigd, verloren nog enige grond en werden goed op een zwad gelegd. Onkruid en blad werden zo goed als niet meegenomen.

Voor hen, die veel bieten verbouwen en deze gewoon zijn met een lichter te oogsten, is de hier beschreven bietenzweler een goed werktuig.

2. TAUL INKUILMACHINE

Importeur N.V. Masee & Zonen, Goes.

Deze machine dient voor het inkuilen van diverse groenvoeders. Hij bestaat uit een frame, ondersteund door 4 poten, een schoepenhuis met inwerptrechter en een gebogen

afvoerpijp. Het schoepenhuis heeft een diameter van 105 cm. In het huis bevindt zich een draaibare schoepenschijf. Deze schijf wordt via een riem aangedreven. De as der schoepenschijf is tweemaal gelagerd en op één uiteinde vrijdragend. Onbelast vraagt de machine bij 500 toeren een vermogen van 1,27 pk, bij 900 toeren een vermogen van 6,64 pk. Belast komen stoten voor tot 20 pk.

Het te kuilen materiaal wordt gekneusd. Uitneembare messen, op een losse lei-schoep te bevestigen, kunnen het materiaal wat stuksnijden, zodat een fijner product wordt verkregen. In Groningen waren deze messen niet aanwezig; het kuilvoer werd daardoor iets grof, doch was toch voldoende fijn om een goede kuil te waarborgen. De grote capaciteit (met twee inwerpers kan men bij het kuilen van bietenkoppen de machine niet „verstopt gooien”) is aantrekkelijk, evenals de prijs. Bij het kuilen van gras is de capaciteit 8 ton/uur. Een enkele maal trad verstopping in de inwerptrechter op. Deze is door induwen van het materiaal, b.v. met de vorksteel, snel te verhelpen, hoewel deze methode niet geheel zonder gevaar is. Het gevaar voor letsel bij het in aanraking komen met de schoepen is te voorkomen door op de bak een hekwerk van buis te zetten, dat ± 1 m hoog is.



Afb. 19. De zweelmachine van de Kerkhovenpolder

SAMENVATTING

Bezien we de resultaten, behaald op de demonstratie in de Johannes Kerkhovenvolder, dan kan men zeggen, dat onder deze omstandigheden door verschillende machines goed werk is geleverd. Dit betreft vooral verscheidene kleinere werktuigen. De resultaten van verschillende dezer werktuigen zijn van dien aard, dat voor uiteenlopende omstandigheden machines kunnen worden gekozen, die een bevredigend resultaat der werkzaamheden redelijkerwijs mogen doen verwachten.

De kopapparaten werken, mits goed afgesteld, alleszins bevredigend. Wel dient nog een kopapparaat met looftransporteur ontwikkeld te worden, dat het loof vrij ver zijdelings kan afvoeren en de koppen van enkele rijen op één zwad kan brengen. Het bezwaar van schieters in het gewas is soms groot, doch niet onoverkomelijk.

Er zijn verschillende lichters, die tot goed werk in staat zijn. Deze eenvoudige werktuigen vragen, evenals de kopapparaten, een betrekkelijk geringe investering. In een gunstig jaar verdient men een groot deel van de uitgave terug; in een ongunstig jaar (1952!) kan men er tamelijk lang mee doorwerken. Hun capaciteit ligt bij 1 ha per element per dag en is dus even groot als die van verschillende grotere éénrijige machines. Een voordeel is, dat ze door één of twee paarden kunnen worden getrokken. Ook kan men ze gebruiken op gronden, waarop de zware éénrijige rooimachines onbruikbaar zijn.

Meerrijige trekker-lichters zijn er in verschillende uitvoering. Het zwenkbaar bevestigen der elementen geeft hoogstwaarschijnlijk voordeel. Evenals bij de lichters voor paardentractie is de hoek, waaronder de lichtscharen staan en de stand dezer scharen van grote invloed op het geleverde werk. Gezien de uiteenlopende omstandigheden waaronder gerooid moet worden, dienen de scharen vele verstelmogelijkheden te hebben, mogelijkheden die de boer dient te benutten. Verschillende constructeurs hebben met de noodzaak van voldoende afstelmogelijkheden niet steeds rekening gehouden.

Wat de grotere machines betreft, hebben de drie zgn. Groninger machines bewezen, dat met betrekkelijk eenvoudige middelen werktuigen met grote capaciteit kunnen worden geconstrueerd. Dit type werktuigen heeft, zij het ook op enkele punten gewijzigd, vermoedelijk wel toekomst. De soms zeer spaarzaam toebedeelde goede rooidagen kan men er ten volle mee benutten.

De korfrooiers zijn onder deze, voor hen tamelijk moeilijke omstandigheden goed bruikbaar gebleken. Ze zijn, mits het droog is, ook op vrij zware grond nog in staat goed bieten te rooien. De combinatie: rooier-kopper heeft goed voldaan.

De Catchpole Topsaver – Catchpole rooimachine combinatie is vrij duur. De Topsaver, een kopapparaat met looftransporteur, is kostbaar, al zal men, bij de hoge prijzen voor bietenkoppen die in sommige streken worden betaald, de kostprijs in verhouding tot de verkregen besparing moeten zien.

De Peter Standen rooimachine heeft onder deze omstandigheden goed voldaan. Een bezwaar is, dat het loof als veevoer verloren gaat.

Zij, die ongekopte bieten willen rooien, vinden in de Farmall-lichter en Weha-lichter voor ongekopte bieten bruikbare werktuigen. Een kostenvergelijking tussen deze beide valt sterk in het voordeel der Weha-lichter uit.

De te Groningen gehouden bietenrooidemonstratie heeft bewezen, dat er, en speciaal in het Noorden van ons land, grote belangstelling bestaat voor bietenoogstwerk-

tuigen. Deze belangstelling betreft zowel de kleine als de grote oogstwerktuigen; wat laatstgenoemde betreft verwachten verschillende geïnteresseerden dat ze in de toekomst een grotere rol zullen gaan spelen dan thans het geval is. Voorts heeft deze demonstratie aangetoond, dat bij droog weer op zware grond, die in goede structuurtoestand verkeert, met vele kleine en enkele grotere machines goed kan worden gewerkt. Dat het gebruik van werktuigen een arbeids- en kostenbesparing kan geven, is nogmaals aangetoond. Daar in elke normale herfst wel ongeveer 10 dagen voorkomen, waarop suikerbieten machinaal kunnen worden geroid, is het, gezien de capaciteit der oogstwerktuigen, die veelal ± 1 ha per werkdag is, mogelijk de oogst goeddeels te mechaniseren. Voor deze mechanisatie zijn thans verschillende werktuigen, zowel voor paarden- als motortractie aan de markt.

Ongetwijfeld zijn aan de mechanisatie van landbouwwerkzaamheden ook nadelen verbonden. Deze zijn bij het oogsten van hakvruchten veelal groter dan bij vele andere werkzaamheden. Het voortschrijden der mechanisatie ligt echter in de lijn der ontwikkeling en vanuit die gezichtshoek bezien is de demonstratie in de Johannes Kerkhovenpolder zeer zeker een succes geweest.

LIJST VAN PRIJZEN PER 1 JANUARI 1954

Kopschoffel	Fa v. Driel, Nieuw Vennepe	blz. 6 f	7,50
Kopschoffel	Westerhof & Homan Bedum	,, 6 -	7,50
Tweerijig kopapparaat	A. Maring, Spijk (Gr.)	,, 7 -	440,—
Eenrijig kopapparaat	K. H. v. d. Berg, Warffum	,, 8 -	345,—
Roerslev kopapparaat met looftransporteur	N.V. van Driel & van Dorsten, Hoofddorp	,, 8 -	1.230,—
Catchpole topsaver	Firma Kuiper, Halfweg	,, 9 -	4.300,—
Lichter voor ongekopte bieten	Westerhof & Homan, Bedum	,, 11 -	265,—
Lichter voor gekopte bieten	Westerhof & Homan, Bedum	,, 12 -	200,—
Tilkens bietenlichter	N.V. Boeke & Huidekoper, Haarlem	,, 13±-	450,—
Eenrijige bietenlichter	K. A. v. d. Berg, Warffum	,, 14 -	240,—
Eenrijige bietenlichter	J. Vonk, Kloosterburen	,, 14 -	220,—
Eenrijige bietenlichter (éénpaards)	H. H. Knipper, Stedum	,, 14 -	200,—
Eenrijige bietenlichter (tweepaards)	H. H. Knipper, Stedum	,, 15 -	225,—
Eenrijige bietenlichter (aan wiedzmachine)	Firma Mulder, Termunten	,, 15 -	85,—
Eenrijige bietenlichter (gec. aardappellichter)	Firma Mulder, Termunten	,, 16 -	220,—
Eenrijige bietenlichter (aan ploegboom)	Firma Mulder, Termunten	,, 16±-	180,—
Farmall trekker-lichter	N.V. Boeke & Huidekoper, Haarlem	,, 16 -	455,—
Tweerijige trekker-lichter (met toolbar)	H. Maring, Spijk (Gr.)	,, 17 -	350,—
Tweerijige trekker-lichter	H. Blaauw, Overschild	,, 17	—
Tweerijige bietenlichter	H. H. Knipper, Stedum	,, 18 -	350,—
Tweerijige lichter aan Maval	Firma Mulder, Termunten	,, 19 -	170,—
Peter Standen rooimachine	N.V. Masee & Zonen, Goes	,, 20 -	5.500,—
Catchpole Standard rooimachine	Firma Kuiper, Halfweg	,, 21 -	8.400,—
Vierrijige bietenrooimachine	H. A. Boersma, Warffum	,, 23±-	2.800,—
Vierrijige rooimachine	R. Clevering, Warffum	,, 23±-	2.800,—
Tweerijige rooimachine	B. Perdok, Usquert	,, 23±-	3.200,—
Roerslev korfrooier	N.V. v. Driel & v. Dorsten, Hoofddorp	,, 25 -	1.219,—
Ferguson voorlader (met vork)	N.V. N.I.M.A.G., Leidschendam	,, 27 -	1.725,—
Ferguson Kipwagen	N.V. N.I.M.A.G., Leidschendam	,, 27 -	1.825,—
Bietenlader	Fries-Groningse Beetwortelsuikerfabriek	,, 28	—
Ogela bietenkoppellader	Fa Miedema, Winsum (Fr.)	,, 29 -	2.500,—
Apollo transportband	A. v. d. Pol N.V., Nijkerk	,, 29 -	1.909,—
Atlaskraan	H. v. Driel, Kerk Avezaath	,, 30 -	8.000,—
Bietenzweelmachine	Joh. Kerkhovenpolder	,, 30	—
Taul Inkuilmachine	N.V. Masee & Zn, Goes	,, 30 -	1.300,—

UITGAVEN VAN HET INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK
EN RATIONALISATIE

Tot dusver verschenen publicaties:

No. 1	HET MAAIDORSEN IN 1949 DOOR IR J. MINDERHOUD, MAART 1950	F 0,25
No. 2	SLOOTREINIGINGS- EN BAGGERMACHINES DOOR IR J. CHR. GLERUM, Mei 1950	Is uitverkocht
No. 3	WIEDWERKTUIGEN DOOR IR J. CHR. GLERUM, October 1950	Is uitverkocht
No. 4	EEN ONDERZOEK NAAR HET DOELMATIG GEBRUIK VAN DE MELKMACHINE DOOR IR W. P. M. CORSTIAENSEN EN IR A. MOENS, Januari 1951	F 1,—
No. 5	MACHINES VOOR HET ROOIEN VAN CONSUMPTIE-AARDAPPELEN DOOR IR W. P. M. CORSTIAENSEN, November 1950	Is uitverkocht
No. 6	HOOILADERS EN OPRAAPPERSEN DOOR IR J. CHR. GLERUM, November 1950	F 0,50
No. 7	AARDAPPELSORTEERMACHINES DOOR IR W. P. M. CORSTIAENSEN, Februari 1951	F 1,30
No. 8	SPUITWERKTUIGEN IN DE LANDBOUW DOOR IR J. CHR. GLERUM, Februari 1951	Is uitverkocht
No. 9	PLOEGEN VOOR ZANDGROND DOOR IR J. CHR. GLERUM, Maart 1951	Is uitverkocht
No. 10	SLOOTREINIGINGSMACHINES VOOR DE KLEISTREKEN DOOR IR L. H. HUISMAN, Mei 1951	Is uitverkocht
No. 11	AARDAPPELROOIMACHINES VOOR DE VEENKOLONIËN DOOR IR J. CHR. GLERUM, Juni 1951	Is uitverkocht
No. 12	ENSILAGEMACHINES DOOR IR L. H. HUISMAN, Juli 1951	Is uitverkocht
No. 13	AANBOUWPLOEGEN VOOR DE KLEIGROND, Juli 1951	Is uitverkocht
No. 14	HET MACHINAAL OOGSTEN VAN BIETEN DOOR E. J. A. HOOGLAND, Juli 1951	Is uitverkocht
No. 15	NIEUWE WERKMETHODEN IN DE SUIKERBIETENOOGST DOOR IR A. MOENS, October 1951	Is uitverkocht
No. 16	AARDAPPELPOOTMACHINES DOOR IR J. CRUCQ, November 1951	F 0,65
No. 17	AARDAPPELROOIMACHINES VOOR DE VEENKOLONIËN DOOR IR J. CRUCQ, Januari 1952	F 0,80
No. 18	TREKKERKOSTEN DOOR R. A. DE WIDT (econ. drs.) EN IR W. C. VAN DER MEER, Maart 1952	Is uitverkocht
No. 19	VLASTREKMACHINES DOOR IR J. C. GLERUM, Maart 1952	F 0,90
No. 20	HET GEBRUIK VAN INKUILMACHINES IN DE PRAKTIJK DOOR IR D. KAPPELLE, IR P. WIERTSEMA EN IR A. MOENS, Mei 1952	F 1,90
No. 21	BIETENOOGSTMACHINES DOOR E. J. A. HOOGLAND, Aug. 1952	F 1,—
No. 22	MACHINES VOOR DE MAISOOGST DOOR IR H. M. ELEMA, Sept. 1952	F 1,—
No. 23	MACHINAAL MELKEN DOOR P. J. J. VAN HELDEN, December 1952	F 2,50
No. 24	PLOEGEN VOOR ZWARE KLEIGROND DOOR IR J. G. GLERUM, Mei 1953	F 1,25

PRIJS F 1,—

VERKRIJGBAAR BIJ
INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE
NIEUWEG 30, WAGENINGEN
DOOR STORTING OP GIRO 180018