

GESTENCILDE MEDEDELING

Jaargang 1964 - no. 3

NIEUWE WERKMETHODEN BIJ DE VERZORGING EN DE
OOGST VAN EEN GEWAS VOEDERBIETEN

door

H. van Essen

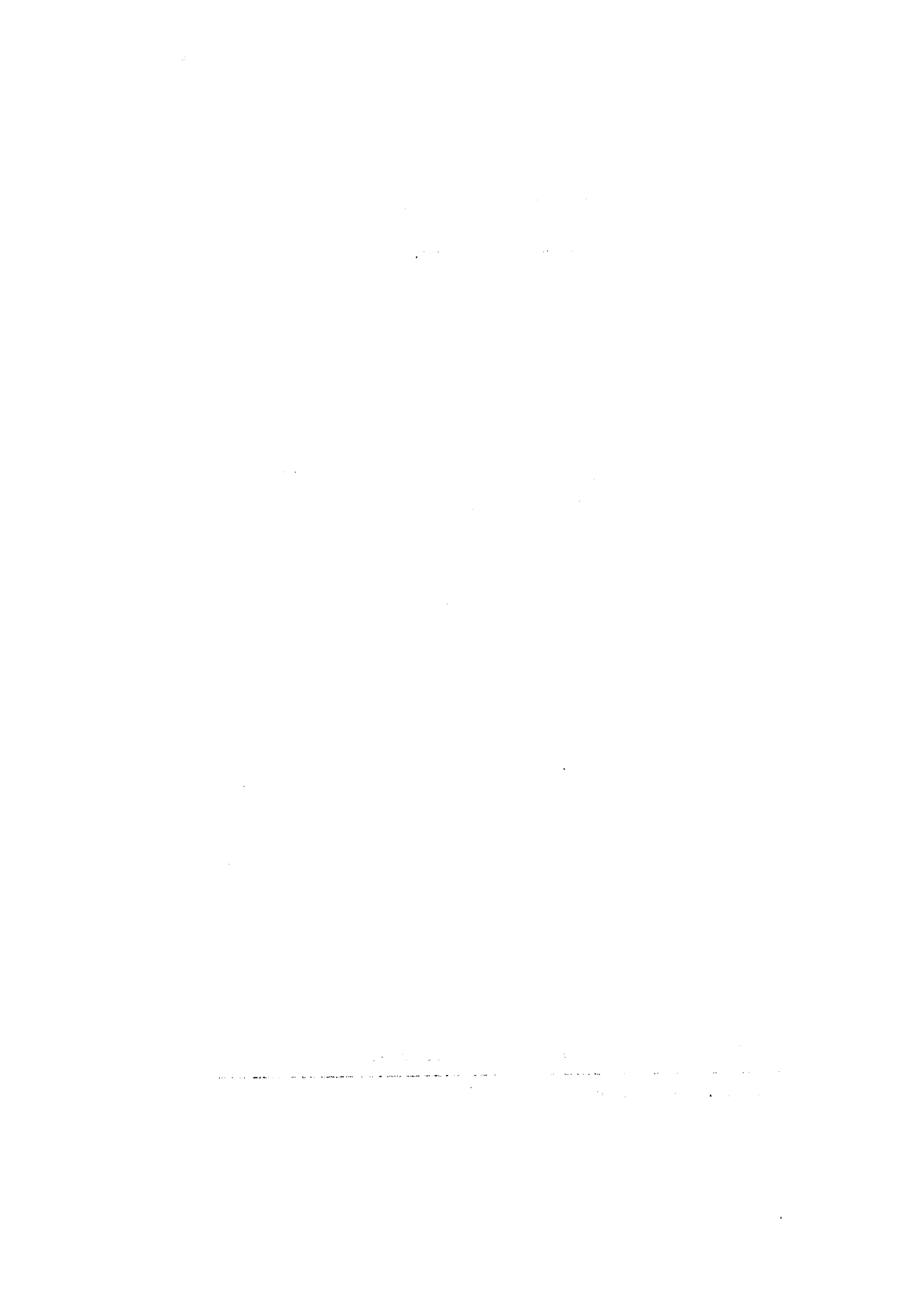
in samenwerking met

N. Hoogendoorn

Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie

Dr. S.L. Mansholtlaan 12 - Wageningen

150: 2232 261 1000



VOORWOORD

Gedurende drie jaar heeft de Afdeling Arbeidsmethoden Akkerbouw op het bedrijf van de heer W.J.M. van Rossum te Wijhe, met medewerking van het Rijkslandbouwconsulentschap voor West-Overijssel te Zwolle, een studie gemaakt van verschillende werkmethoden bij de verzorging en de oogst van een gewas voederbieten.

Deze gestencilde mededeling geeft een eindverslag van een aantal vergelijkende studies, waarbij uiteenlopende werkmethoden zijn toegepast, voor een deel bij de verzorging en verder bij de oogst van genoemd gewas.

Voor de bij dit onderzoek verleende medewerking willen wij in de eerste plaats de heer van Rossum bedanken, die werkkrachten, proefterrein en werktuigen beschikbaar stelde. Verder de heer W. Knol, rayonassistent te Wijhe, die regelmatig als contactpersoon nuttige diensten heeft bewezen.

Wij hopen dat deze onderzoekresultaten mogen bijdragen tot een verlichting aan de arbeidszijde van dit veel arbeidvragende maar zo nuttige voedergewas.

Instituut voor Landbouwtechniek
en Rationalisatie,

De wnd Directeur:

Ir. F. Coolman

Wageningen, juli 1964

INLEIDING

De oppervlakte voederbieten in ons land loopt de laatste jaren sterk terug. Van de nog ruim 62.000 hectare in 1951 waren in 1962 nog 31.000 hectare over. Een teruggang dus in ruim tien jaar van 50 %.

Een belangrijke oorzaak hiervan is naar ons idee, dat de verzorgingswerkzaamheden te veel tijd vragen en bovendien in een betrekkelijk korte periode moeten gebeuren. Met name geldt dit het opeenzetten en nawieden. Hierbij komt dat deze werkzaamheden op de gemengde bedrijven vaak samenvallen met het inkuilen en het hooien.

Het is daarom van belang na te gaan of de arbeidsbehoefte voor het opeenzetten en wieden, kortom voor het gehele verzorgingswerk kan worden bekort door gebruik te maken van meer eenkiemig zaad, het toepassen van andere werkmethoden bij het zaaien en de verdere verzorging.

Ook bij de oogst vraagt het gewas veel manuren die weliswaar in een wat minder knellende periode vallen, maar toch de ontwikkeling van de teelt remmen, mede omdat het handwerk minder aangenaam is. Daarom is ook daaraan aandacht besteed in de proeven van de diverse jaren.

In de jaren 1960, 1961 en 1962 zijn op het bedrijf van de heer W.J.M. van Rossum, Raalterweg C-55 te Wijhe verschillende onderzoeken gedaan om een nader inzicht te krijgen in de waarde van enkele nieuwe werkmethoden. De uitvoering van het onderzoek gebeurde in nauwe samenwerking met het Rijkslandbouwconsulentschap te Zwolle; bij de verschillende werkzaamheden verkregen wij steeds de volle medewerking.

Aan verschillende zaken die van invloed zijn op de arbeidsbehoefte bij de teelt van voederbieten is aandacht besteed. We noemen in dit verband:

- het gebruik van precisiezaad;
- het zaaien met een nokkenrad- dan wel met een precisiezaaimachine;
- onkruidbestrijding met behulp van een onkruideg en met een chemisch middel;
- de werkmethoden bij het opeenzetten en nawieden;
- de werkmethoden bij het oogsten.

De variatie in de diverse onderzoeken maakt het noodzakelijk de resultaten over de verschillende jaren verkregen, afzonderlijk te behandelen, waarna ze zullen worden samengevat.

ONDERZOEK VAN WERKMETHODEN BIJ DE VERZORGING

De proef had ten doel een inzicht te verkrijgen in de arbeidsbehoefte voor de verzorging van het gewas, wanneer met een precisiezaaimachine of met een gewone zaaimachine (nokkenradzaaimachine) wordt gezaaid. Gezaaid werd precisiezaad, toen nog monogermzaad genoemd.

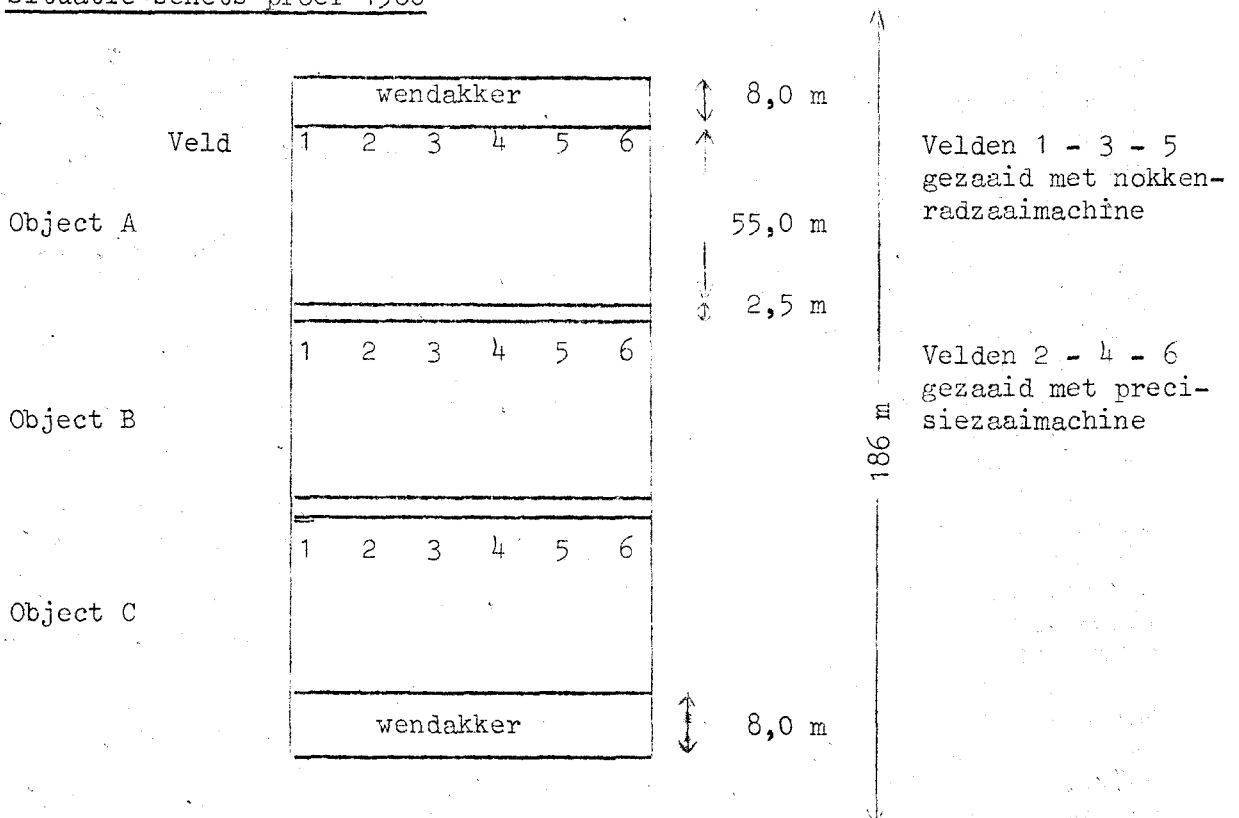
Om verder een inzicht te krijgen in de doelmatigheid van verschillende werkmethoden werd het opeenzetten met de lange hak vergeleken met de traditionele methode van het bedrijf (op maat zetten met de handschoffel).

Verder werd getracht zoveel mogelijk onkruid te bestrijden met een onkruideg. In één object (object C) werd deze eg tevens gebruikt om het gewas zo uit te dunnen, dat het opeenzetten achterwege kon blijven, zodat alleen met corrigerend wieden kon worden volstaan.

Proefopzet

Per zaaimachine werden telkens 3 stroken ter breedte van 15 rijen gezaaid. Deze stroken werden overdwars in 3 objecten, A, B en C verdeeld. In elk object werd een andere methode bij het opeenzetten toegepast.

Situatie-schets proef 1960



Voordat met het opeenzetten werd begonnen zijn per object, op de velden 1 t/m 6, tellingen verricht teneinde een inzicht te verkrijgen in de standdichtheid van het gewas. Na het opeenzetten en wieden werd de eindstand bepaald. Tussentijds werden geen tellingen verricht. Per veld werd in tien rijen en per rij over een aaneengesloten lengte van vijf meter de stand bepaald. Aan de hand van deze tellingen werd het aantal bietenbevattende duimen (bbd) bepaald en het percentage apart staande planten (eenlingen). Voor de bepaling van de regelmaat in de standdichtheid werd telkens per veld, over totaal 80 meter rijlengte, het aantal misplaatsen vastgesteld. Onder een misplaats wordt hier verstaan een afstand tussen twee opeenvolgende planten van minstens tweemaal de gemiddelde afstand waarnaar gestreefd wordt. Bij een streefgetal van bijvoorbeeld 70.000 planten per hectare, bedraagt bij een rijenafstand van 40 cm, de gemiddelde afstand in de rij 35,7 cm. Een afstand tussen twee planten van 72 - 106 cm wordt dan gerekend als één misplaats, een afstand van 106 - 141 cm als twee misplaatsen enz.

Tussen de perioden van zaaien en opeenzetten werd het gewas in zijn geheel tussen de rijen twee keer geschoffeld.

Grondbewerking, zaaien en opkomst

Het proefveld was gelegen op een perceel gescheurd grasland op zware, goed vochthoudende zandgrond.

Ongeveer een week voor het zaaien werd het perceel met een frees bewerkt, daarna geëgd en gerold. In het vroege voorjaar werd een hoeveelheid gier over het perceel uitgereden. Verder werd nog een bemesting gegeven van 600 kg/ha kalizout 20 %, 500 kg Dolomietmergel en 500 kg/ha kalkammonsalpeter per ha. De kalkammonsalpeter werd in een keer gegeven, nl. kort voor het zaaien.

Als zaaizaad werd gebruikt monogermzaad van het ras "Corona". Gezaaid werd op 40 centimeter rijenafstand. Een gedeelte van het veld werd gezaaid met een "Stanhay" precisiezaaimachine, het andere gedeelte met een "Isaria" nokkenradzaaimachine. In het eerste geval werd 4,0 kg, in het tweede geval 7,9 kg zaad per ha gezaaid.

De bieten werden gezaaid op 8 april. In de voorafgaande nacht was er vrij veel regen gevallen zodat de grond vochtig was. Bij het zaaien gaf dit soms aanleiding tot "smeren".

Na het zaaien volgde een periode met sterk drogend weer, waardoor de opkomst van de bieten werd vertraagd. De opkomst verliep onregelmatig. Dit had tot gevolg dat met het schoffelen en eggen en later met het opeenzetten niet tijdig kon worden begonnen. Zodra dit enigszins mogelijk bleek werd de grond tussen de rijen met de handschoffel bewerkt. Dit gebeurde naar behoefte.

De eerste keer eggen vond plaats op 19 mei, in een periode waarop het gewas zich in het vierbladstadium bevond, voor de tweede keer, een week later, op 27 mei. Beide keren werd het gewas in de lengterichting geëgd, behalve in object C, waar in dwarsrichting werd geëgd. De onkruid-eg, type "Schoonland" was voor dit doel beschikbaar gesteld door de afd. Werktuigen van de Coöp. Landbouwbank te Meppel. Op 4 juni werd het gehele terrein machinaal geschoffeld. Van dit werk evenals van het eggen en schoffelen zijn geen arbeidsstudies gemaakt.

Zoals vermeld is vóór dat met het opeenzetten werd begonnen per object de stand vastgesteld aan de hand van een aantal tellingen.

Tabel 1 geeft een overzicht van de stand van het gewas na de opkomst. De in deze tabel vermelde cijfers zijn telkens per object de gemiddelden van drie herhalingen over 50 meter rijlengte.

Tabel 1 Stand van het gewas na opkomst.

Object	% bbd	% eenlingen
<u>Precisiezaaimachine: 4,0 kg zaad/ha</u>		
A	12,6	76
B	14,2	76
C	14,0	80
Gemiddeld	13,6	77
<u>Nokkenradzaaimachine: 7,9 kg zaad/ha</u>		
A	12,1	60
B	16,9	60
C	15,4	66
Gemiddeld	14,8	62

Uit de cijfers in tabel 1 blijkt dat bij de precisiezaaimachine het percentage eenlingen gemiddeld 15 % hoger is dan op het gedeelte waar met de nokkenradzaaimachine is gezaaid. De standdichtheid loopt voor beide zaaisystemen weinig uiteen. Een stand van ca. 14 % bbd wijst op een "dunne" stand, dit is een gevolg van het ongunstige weer direct na het zaaien.

Het opeenzetten en wieden

Bij het opeenzetten zijn de volgende werkmethoden toegepast:
Methode 1 Traditionele methode

In de objecten A werd bij het opeenzetten de methode gevolgd met lange hak in twee bewerkingen bestaande uit:

- op pollen hakken;
- opeenzetten in handwerk, drie rijen per werkgang;
- in een later stadium nawieden met de lange hak waarbij behalve onkruid tevens nog enkele overtollige planten werden verwijderd.

Methode 2 Traditionele methode van de streek

In de objecten B werd de methode gevolgd die normaal op het bedrijf van de proefveldhouder wordt toegepast, nl. opeenzetten in twee bewerkingen bestaande uit:

- op pollen schoffelen met een handschoffel;
- opeenzetten in handwerk kruipend over het veld, drie rijen per werkgang;
- in een later stadium nawieden met de handschoffel, waarbij behalve onkruid tevens nog overtollige planten werden verwijderd.

Methode 3 Nieuwe methode

In de objecten C werd er naar gestreefd met zo weinig mogelijk arbeid het werk klaar te krijgen. Hier werd vóór het opeenzetten met een onkruideg tweemaal geëgd dwars op de rijen. Daarna werden de bieten met behulp van een lange hak in één bewerking gewied en nog wat gedund. Dit werk werd uitgevoerd als een wiedbewerking, d.w.z. dat er vrij grof werd gewerkt en niet met de hand werd geplukt (corrigerend wieden). Dit had tot gevolg dat vaak twee of drie planten bij elkaar bleven staan. Ca. drie weken later werd het gehele proefterrein voor de tweede keer nage-wied. De objecten C zijn dus, behalve twee keer geëgd, uitsluitend met de lange hak bewerkt.

Van de werkmethoden bij het opeenzetten in de verschillende objecten zijn arbeidsstudies gemaakt. Daardoor is het mogelijk niet alleen een vergelijking te maken tussen de verschillende methoden, maar tevens tussen de gedeelten waar met de precisie- en waar met de gewone zaai-machine was gezaaid.

Iedere arbeidsstudie had betrekking op het werk over 10 rijen ter lengte van 55,0 meter, per herhaling 2,2 are. Het werk werd uitgevoerd in een uiteenlopend arbeidstempo, vandaar dat voor een betere vergelijking van de verschillende methoden alle tijden tot die voor een normaal tempo zijn herleid.

De in deze gestencilde mededeling vermelde tijden, uitgedrukt in manuren per ha zijn steeds de effectief bestede tijden herleid tot normaal tempo. In deze tijden is een toeslag van 10 % inberekend voor persoonlijke verzorging, controle van het werk en korte rusttijden.

Overzicht van de bestede werktijden

Het doorslaan met de lange hak in de objecten A en met de handschoffel in de objecten B werd uitgevoerd op 25 mei. Het opeenzetten als tweede bewerking werd uitgevoerd op 27 mei. Het uitdunnen en wieden in één bewerking in de objecten C werd op 30 mei uitgevoerd. De vakbekwaamheid van de persoon, wat het werken met de lange hak betreft, was matig, omdat hij nog betrekkelijk weinig volgens deze methode had gewerkt.

Ongeveer half juni werd het gewas in alle objecten nage-wied. De planten hadden op dat tijdstip een lengte van 10 - 20 centimeter.

Het voorkomend onkruid bestond voornamelijk uit zaadonkruid en plaatselijk wat kweek. Wat de onkruidbezetting en de stand van de bieten betreft was op dit moment geen verschil aanwezig tussen nokkenrad- en precisiezaai. Bij de arbeidsstudies van het wieden is verder geen onderscheid meer gemaakt tussen de verschillende zaaiwijzen.

In de objecten A werd weer volgens de traditionele methode gewied met de lange hak waarbij per werkgang één rij werd bewerkt. Een enkele keer werd dicht bij de planten staand onkruid weggeplukt.

In de objecten B werd gewerkt volgens de methode van de streek, met een handschoffel één rij per werkgang en zo nodig met de hand onkruid wegplukken.

Het niet opeengezette gewas (objecten C) werd eveneens met de lange hak nagewied, ook hier één rij per werkgang bewerkend. Om te voorkomen dat de man tijdens het wieden te veel opeenzetwerk zou gaan doen, kreeg hij de opdracht niet met de hand planten of onkruid weg te plukken.

In tabel 2 geven wij een overzicht van de herleide tijden per werkmethode.

Tabel 2 Overzicht van het aantal manuren voor het opeenzetten en wieden.

Methode	Aantal manuren per ha voor:				Totale tijd in mu/ha	Mu/ha relatief
	door-slaan	opeen-zetten	wieden en uitdunnen	nawieden		
<u>Precisiezaaimachine:</u>						
1	40,5	19,7	----	31,4	91,6	100
2	62,5	21,6	----	54,1	138,2	151
3	----	----	21,5	27,5	49,-	54
<u>Nokkenradzaaimachine:</u>						
1	44,1	22,2	----	31,4	97,7	100
2	71,9	26,2	----	54,1	152,2	156
3	----	----	23,4	27,5	50,9	52

Er blijkt een groot verschil. Duidelijk komt naar voren dat de methode die in de objecten C is toegepast, weinig manuren per hectare vroeg. Ten opzichte van de methode met de lange hak (objecten A) lag de arbeidsbehoefte op ongeveer de helft.

Methode 2, waar het op pollen schoffelen en nawieden met een handschoffel zijn uitgevoerd, vroeg ongeveer driemaal zoveel arbeidsuren als de methode lange hak in één bewerking (methode 1). Wel dient men er bij de beoordeling rekening mee te houden dat met de handschoffel ook tussen de rijen was geschoffeld, hetgeen een bewerking met de schoffelmachine heeft uitgespaard. Door de benodigde werktijd voor één keer machinaal schoffelen er bij te tellen wordt een vergelijkbaar beeld verkregen. Eén keer schoffelen met de machine kan men stellen op ca. 2,5 manuren per hectare. De werkmethode met de handschoffel blijft ook dan nog veruit de meeste uren vragen.

Wanneer wij de arbeidsbehoefte voor het doorslaan en het opeenzetten van de bieten bij de verschillende zaaimethoden (precisie- en nokkenradzaaimachine) met elkaar vergelijken dan blijkt, dat het verschil ten gunste van precisiezaai het grootst is bij de traditionele werkmethode van de streek (methode 2). Bij de meer doelmatige werkmethode opeenzetten met de lange hak in twee bewerkingen (methode 1) is het verschil al belangrijk kleiner en bij het wieden en uitdunnen, waarbij niet opeengezet werd (methode 3), is het verschil slechts 1,9 manuren per ha. Tabel 3 geeft een nader inzicht.

Tabel 3 Aantal manuren per hectare voor het opeenzetten bij verschillende zaaisystemen en werkmethoden.

Methode Zaaisysteem	1	2	3
Precisie	60,2 mu/ha	84,1 mu/ha	21,5 mu/ha
Nokkenrad	66,3 "	98 "	23,4 "
Verskil	6,1 mu/ha	14,0 mu/ha	1,9 mu/ha

De verkregen uitkomsten wijzen in de richting, dat men bij het zaaien even goed gebruik kan maken van een nokkenradzaaimachine als van een precisiezaaimachine, mits men uitgaat van monogermzaad en niet meer dan 7 à 8 kg zaad per hectare zaait. Gaan wij na wat de invloed van de werkmethoden op de benodigde tijd voor het opeenzetten is, dan blijkt dat het opeenzetten uitgevoerd als corrigerend wieden verreweg in het voordeel is.

Stellen wij de totale arbeidsbehoefte voor het handwerk bij de verschillende werkmethoden, voor de precisiezaaimachine op 100, dan wordt dit voor de nokkenradzaaimachine als volgt:

- methode 1 107
- " 2 110
- " 3 104

Het zaaien van de bieten met een precisiezaaimachine heeft ten opzichte van het zaaien met de nokkenradzaaimachine dus geen belangrijke besparing gegeven op het voor de verzorging van het gewas benodigde aantal manuren.

Wel was het percentage apart staande planten groter dan bij het zaaien met de nokkenradzaamachine. Dit heeft tot gevolg gehad dat de kwaliteit van het geleverde werk in het gedeelte precisie iets beter was.

De kwaliteit van het werk

Na het opeenzetten, respectievelijk wieden en uitdunnen is aan de hand van tellingen nagegaan waartoe het werk heeft geleid. Het beste kan daarvoor worden vergeleken de beginstand na de opkomst met die na het opeenzetten en wieden (eindstand), zoals in tabel 4 is weergegeven.

Tabel 4 Overzicht van de stand van het gewas na de opkomst en na de laatste keer wieden.

Object	Stand in bbd (beginstand)	% één- lingen	Aantal planten per are (eindstand)	Aantal mis- plaatsen per are ¹⁾
<u>Precisiezaamachine:</u>				
A (meth. 1)	12,6	95	682	56
B (meth. 2)	14,2	89	689	70
C (meth. 3)	14,0	82	776	36
<u>Nokkenradzaamachine:</u>				
A (meth. 1)	12,1	90	557	98
B (meth. 2)	16,9	93	609	71
C (meth. 3)	15,4	73	714	73

¹⁾ een afstand in de rij van 72 - 106 cm is gerekend als één misplaats
 " " " " " " 106 - 141 cm is " " twee misplaatsen.

Op het gedeelte van het perceel dat met de precisiezaamachine was gezaaid, werd met de methode lange hak in twee bewerkingen (object A) de beste kwaliteit werk bereikt. Het percentage eenlingen is 6 % hoger dan object B waar met de handschoffel werd gewerkt. In de objecten A en B werd vrijwel dezelfde eindstand bereikt. Opmerkelijk is, dat in het niet opeengezette gewas (object C) na de gecombineerde bewerking wieden en uitdunnen slechts 18 % bosjes voorkwam. Het plantaantal in de eindstand is hier belangrijk hoger en het aantal misplaatsen belangrijk lager, hetgeen wijst op een betere verdeling van de planten.

Op het gedeelte dat met de nokkenradzaamachine is gezaaid blijkt dat, hoewel meer zaaizaad is gebruikt dan bij de precisiezaamachine en ook het aantal bietenbevattende duimen bij de beginstand gemiddeld iets hoger was, de eindstand in alle objecten een lager aantal planten te zien geeft. Het aantal misplaatsen is vooral op de objecten A en C groter dan op de overeenkomstige objecten die met de precisiezaamachine waren gezaaid.

De volgorde van werkgangen bij het optrekken is: eerste werkgang rij 7 en 8, tweede werkgang rij 1 en 2, derde werkgang rij 5 en 6, vierde werkgang rij 3 en 4 (voor een rechtshandig werkend persoon). In een tweede bewerking worden de gerooide bieten gekopt en wel als volgt:

kruipend achter de ligrij, biet voor biet oppakken met de linkerhand en met de rechterhand, waarin een kopmes, de biet koppen en op de hoop gooien. De volgorde waarin de ligrijen worden afgewerkt is 3 - 2 - 4 - 0. De gemiddelde afstand tussen de hoopjes bedroeg tijdens de waarnemingen ca. zes meter.

Als de bieten van twee naast elkaar liggende stroken van acht rijen geheel tot hoopjes zijn afgewerkt wordt het blad tussen de beide rijen hopen met een drietandige loofvork omgezet tot wiersjes tussen de hoopjes. Zodoende kan men, nadat één zwad gerooid is, met het laden van de bieten of met het laden van het blad beginnen.

Bij het laden van de bieten werd hier gebruik gemaakt van een driewielige kipkar, die men tussen twee rijen hopen plaatste, zo, dat aan weerskanten van de kar kon worden gewerkt. Bij het laden werd geen gereedschap gebruikt.

Methode 2

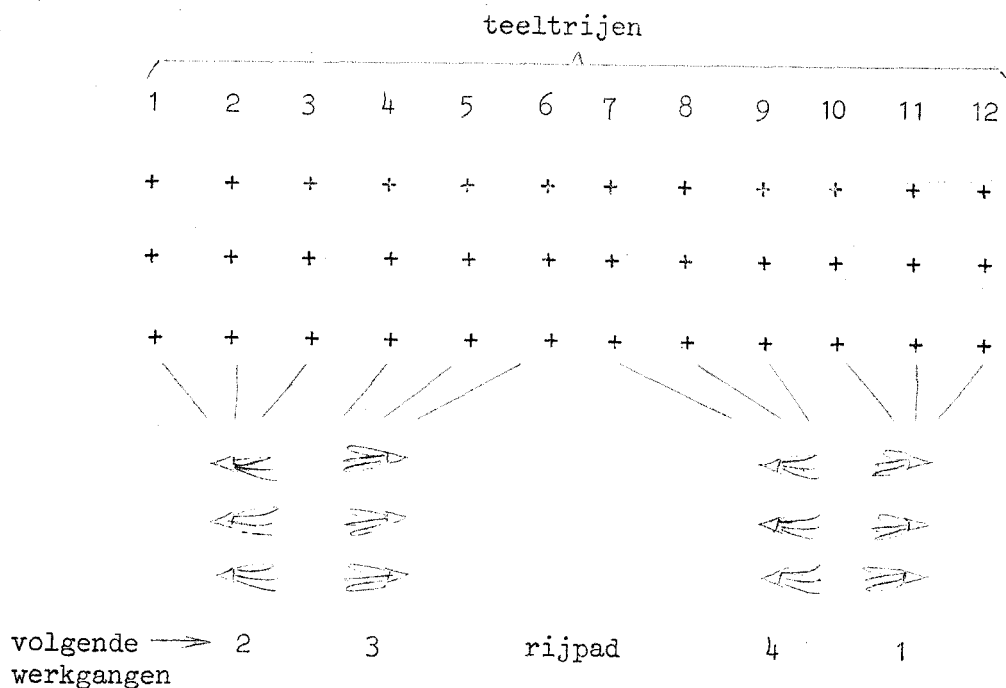
Deze methode komt overeen met methode 1. Alleen het koppen en op hoopjes gooien verschilt. Het koppen wordt hier in twee werkgangen uitgevoerd en wel als volgt:

Alle ligrijen rij voor rij koppen met een spade. Dit werk gebeurt in lichtgebogen houding langs de punten van de bieten lopend. Na het koppen de bieten met de hand in een aparte werkgang op hopen werpen, zonodig de bieten eerst tegen elkaar kloppen. De onderlinge afstand tussen de hoopjes in de rij bedraagt ca. acht meter en tussen de rijen hoopjes ca. drie meter (zie schema methode 1).

Methode 3

De man staat midden voor drie rijen, pakt met iedere hand een biet bij het loof vast, trekt de bieten uit de grond, klopt ze tegen elkaar en legt ze op één ligrij. De bieten worden gerooid in stroken van telkens 12 rijen, die op vier ligrijen komen. Om bij het laden aan weerszijden van de wagen te kunnen werken zorgt men ervoor, dat tussen de tweede en derde ligrij een rijpad ontstaat.

Schema methode 3



Vervolgens worden in afzonderlijke werkgangen de bieten gekopt en wel als volgt:

Staande in gebogen houding voor een ligrij, de bieten stuk voor stuk oppakken met de linkerhand. Met de rechterhand, waarin kopmes, de bieten koppen en de gekopte bieten direct op de wagen gooien. De volgorde waarin de ligrijen worden afgewerkt is soms verschillend. Meestal wordt begonnen met de ligrij die het dichtst naast de wagen ligt. Vervolgens worden de naastliggende rijen afgewerkt. Aan de andere kant van de wagen gaat dit op dezelfde wijze en daarna wordt de wagen verplaatst, per keer ongeveer vijf meter.

Overzicht van de bestede werktijden

Van iedere methode werden vijf arbeidsstudies gemaakt, verdeeld over vijf herhalingen. Bij methode 1 en 2 had iedere arbeidsstudie betrekking op het oogsten van acht rijen over een lengte van 40 meter. Bij methode 3 was dit telkens 12 rijen, eveneens over een lengte van 40 meter. In alle gevallen bedroeg de rijenafstand 40 cm.

Tabel 5 geeft een overzicht van het aantal manuren per ha.

Tabel 5 Vergelijking van het aantal manuren voor verschillende oogstmethoden in een gewas met ca. 60.000 planten/ha.

Methode	trekken en op ligrijen brengen	koppen met spade	op hoop gooien	koppen met mes en verzamelen	laden uit hopen	bijkomend werk		Totale tijd in mu/ha
						loofomzetten	wagen verplaatsen	
1	40,1	15,7	34,9	----	37,7	3,3	8,0	140,1
2	40,4	----	----	51,3	37,7	3,3	8,0	141,1
3	42,8	----	----	66,1	----	---	6,8	115,7

Uit tabel 5 blijkt dat er tussen methode 1 en 2 weinig verschil bestaat wat de benodigde werktijd per hectare betreft. Bij methode 1, waar het koppen en verzamelen van de bieten op hopen afzonderlijk gebeurde, is de tijd iets gunstiger dan bij methode 2 waar dit werk in één werkgang werd uitgevoerd. Methode 3, waar het koppen van de bieten en het verzamelen op de wagen in één werkgang gebeurde, komt voordeliger uit.

Opbrengsten

Tijdens de oogst zijn met medewerking van het Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen te Wageningen, bepalingen gedaan over:

- het aantal bieten per hectare;
- gemiddeld bietgewicht;
- het percentage drogestof;

Tabel 6 geeft een overzicht van de gemiddelde uitkomsten voor de verschillende objecten.

Tabel 6 Overzicht van het aantal planten per ha, gemiddeld bietgewicht, percentage drogestof en drogestofopbrengst (gemiddelde van telkens drie herhalingen).

Objecten	Aantal bieten per ha	Gem. bietgewicht	Opbrengst in tonnen per ha	Percentage drogestof	Drogestofopbrengst in tonnen per ha	Loofopbrengst in tonnen per ha
<u>Precisiemachine</u>						
- wel opeengezet	560	1,8	102,7	12,3	12,6	18,2
- niet opeengezet	690	1,7	115,3	12,0	13,8	19,6
<u>Nokkenradmachine</u>						
- wel opeengezet	610	2,1	127,9	11,6	14,8	20,5
- niet opeengezet	640	1,9	123,2	11,7	14,3	19,2

Uit de tabel blijkt het volgende:

- in het niet-opeengezette gewas is het aantal planten per ha hoger dan in het gewas dat opeengezet is. Het verschil is het grootst in het met de precisiezaaimachine gezaaide gewas;
- het gemiddeld bietgewicht vertoont enig verschil. In het opeengezette gewas, dat met de nokkenradzaaimachine was gezaaid, is het gemiddeld bietgewicht het hoogst. Door het verschil in aantal planten en het gemiddeld bietgewicht varieert de opbrengst in tonnen per ha. Op de met de nokkenradzaaimachine gezaaide gedeelten is de opbrengst het hoogst, zowel in het opeengezette als het niet-opeengezette gewas.
- Het percentage drogestof is het gunstigst in het met de precisiezaaimachine gezaaide deel (lager gemiddeld bietgewicht);
- ondanks het lagere percentage drogestof, is door de hogere opbrengst aan bieten, de totale opbrengst aan drogestof het hoogst in de objecten die met de nokkenradzaaimachine zijn gezaaid. De opbrengsten lagen, ondanks de betrekkelijk lage plantaantallen, op een hoog niveau. De verschillen in kwaliteit van het werk (na het opeenzetten en wieden meer misplaatsen in het gedeelte nokkenrad) bleken geen opbrengstverschil te hebben opgeleverd.
- de loofopbrengst was over het geheel aan de lage kant en vertoont weinig verschil.

BESCHOUWING

Het gewas vertoonde na de opkomst een dunne en wat onregelmatige stand als gevolg van de minder gunstige weersomstandigheden direct na het zaaien. Uit de tellingen bleek het percentage eenlingen in het met de precisiezaaimachine gezaaide gewas 15 % hoger te zijn dan in het gewas dat met de nokkenradzaaimachine was gezaaid.

Dit betekent per meter rij evenwel slechts bijna één apart staande plant meer.

Bij het opeenzetten bleek de methode uitdunnen en wieden in één bewerking de minste uren te vragen. De methode op pollen schoffelen en daarna in handwerk opeenzetten (methode van het bedrijf) vroeg zeer veel tijd. De totale arbeidsbehoefte voor de verzorging van het gewas was op het met de precisiezaaimachine gezaaide deel iets gunstiger, terwijl de kwaliteit van het geleverde werk iets beter was. De verschillen zijn echter gering en zonder enige invloed op de opbrengst.

Bij het oogsten vroeg de methode drie rijen per werkgang trekken en op één ligrij brengen, daarna koppen met een kopmes en de bieten in dezelfde werkgang laden op een wagen (methode van het bedrijf) de minste manuren. Ten opzichte van de methode: per werkgang twee rijen trekken en daarna koppen en laden in afzonderlijke werkgangen was de arbeidsbesparing ca. 20 %.

II PROEF 1961

ONDERZOEK VAN WERKMETHODEN BIJ DE VERZORGING

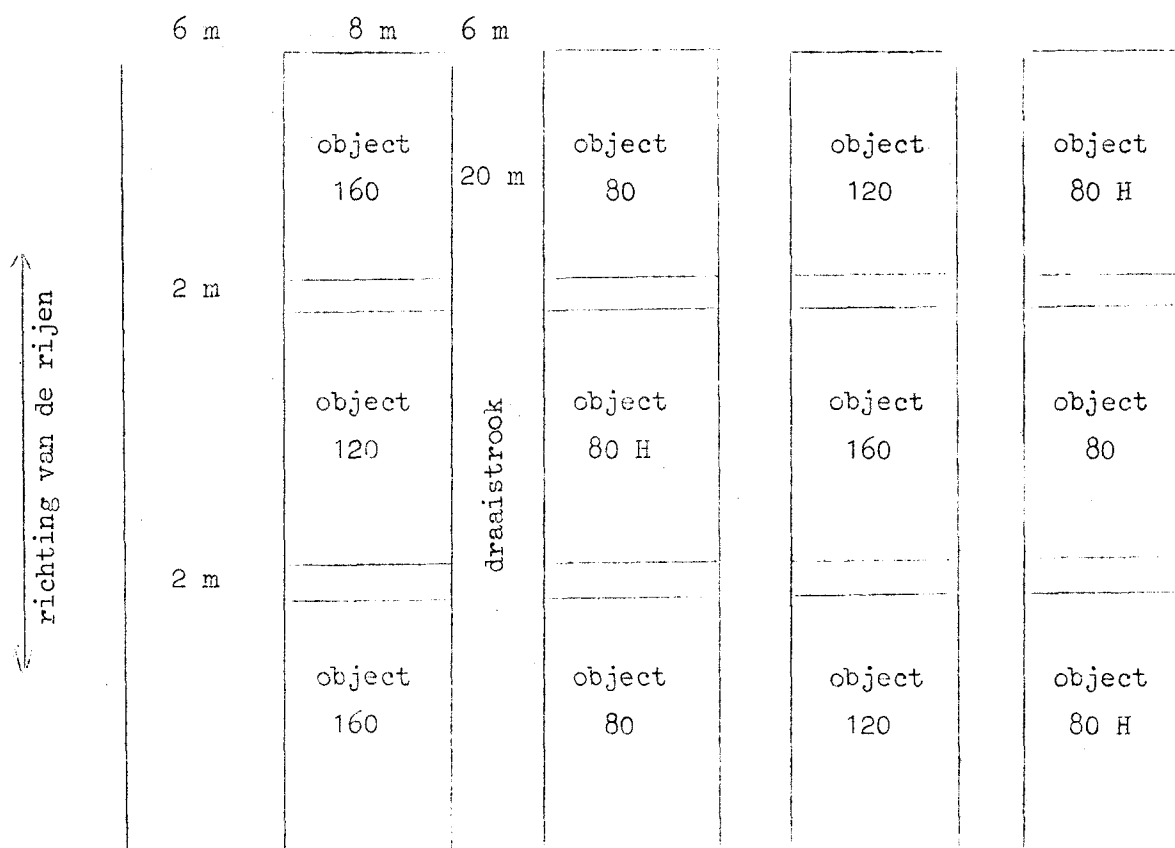
Om de arbeidsbehoefte voor de verzorging van een gewas voederbieten te verkleinen werd voor 1961 een andere proefopzet gemaakt. Dit jaar werd getracht door middel van alleen eggen van het gewas, een tevoren gestelde eindstand (wat het aantal planten betreft), zo dicht mogelijk te benaderen. Daartoe werden een viertal objecten in drievoud aangelegd. In tegenstelling met de proef in 1960 werden nu bij het opeenzetten slechts twee werkmethoden toegepast.

Proefopzet

Drie objecten werden aangelegd waarbij het streven was om door middel van eggen te trachten een eindstand te bereiken met respectievelijk 80.000 - 120.000 en 160.000 planten per hectare (objecten 80, 120 en 160). Behalve deze objecten werd voor controle een vierde object, zijnde normaal opeenzetten, toegevoegd, eveneens met een eindstand van 80.000 planten per hectare (object 80 H).

De verschillende herhalingen werden verdeeld over vier stroken. De breedte per strook bedroeg 20 rijen, rijenafstand 40 cm. De objecten werden van elkaar gescheiden door tussenstroken van telkens 15 rijen; dit werd gedaan om tijdens het eggen te kunnen draaien. De situatieschets geeft nadere informatie.

Situatieschets proef 1961



Op de velden waar bij het getal de letter H is vermeld, is het gewas dus normaal met de lange hak in één bewerking opeengezet. Op de overige velden is getracht de gestelde eindstand door te eggen dwars op de zaai-richting zo dicht mogelijk te benaderen om zodoende met alleen corrigerend nawieden te kunnen volstaan.

Direct na de opkomst zijn van ieder veld in zes rijen tellingen verricht over een lengte van 7,5 meter per rij. In totaal werd zodoende 14 % van de oppervlakte geteld (minimaal 135 meter rijlengte). Aan de hand van deze tellingen is per 100 duimen (2,5 meter) bepaald:

- het aantal duimen bezet met één plant;
- het aantal duimen bezet met meer dan één plant (bosjes);
- het aantal misplaatsen.

Onder dit laatste is weer verstaan een afstand tussen twee opeenvolgende bieten van minstens tweemaal de gemiddelde afstand waar naar gestreefd is. Bij 80.000 planten per hectare bedraagt de gemiddelde afstand in de rij 31,3 cm.

Een afstand tussen twee planten van 63 - 94 cm is hier dus gerekend als één misplaats en een afstand van 94 - 125 cm als twee misplaatsen enz. Na de verschillende bewerkingen werden de tellingen steeds in dezelfde gedeelten herhaald.

Grondbewerking, zaaien en opkomst

De proef werd aangelegd op goede vochthoudende, deels vrij zware zandgrond. Om een voldoende bezakte zaaivoor te verkrijgen werd het perceel in de winter op diepte geploegd. Enkele dagen voor het zaaien werd het perceel geëgd, teneinde eventuele oneffenheden die bij het ploegen waren ontstaan weg te werken en de grond beter te verkruimelen. Daarna werd het perceel bewerkt met een cambridgerol. Omdat na deze bewerkingen het zaaibed nog niet voldoende vlak was, is enkele dagen later het perceel in de lengterichting bewerkt met een vier meter brede eg, type Schoonland, die door middel van enkele balken was verzaard. Daarna werd met dezelfde eg, maar nu met de tanden naar boven gekeerd, het perceel in dwarsrichting gesleept. Door deze wijze van grondbewerking werd een vlakke ligging verkregen. Hierna werd het perceel voor de tweede keer bewerkt met de cambridgerol en onmiddellijk voor het zaaien werd nogmaals geëgd. Deze laatste keer eggen bleek noodzakelijk om voldoende losse grond te krijgen in de bovenlaag.

Behalve een stalmestbemesting van ongeveer 30 ton per hectare werd het perceel bemest met 350 kg super en 375 kg kali 20 % per ha. Voorts werd gegeven 400 kg Dolomietmergel per ha. Na de opkomst van de bieten werd op 23 mei 400 kg kalksmonsalpeter en op 10 juni 250 kg chilisalpeter per ha gegeven.

Gezaaid werd op 13 april. De grond was toen enigszins vochtig en vrij vast met een dunne losse bovenlaag. Bij het zaaien is gebruik gemaakt van een "Isaria" nokkenradzaaimachine, werkbreedte twee meter. Gezaaid werd op 40 centimeter rijenafstand.

In verband met de matige kiemkracht van het zaad werd voor de objecten 80 H en 80 per ha 11,5 kg zaad uitgezaaid. Voor de objecten 120 en 160 werd 14 kg zaad per ha uitgezaaid.

Het verschil in zaaizaadhoeveelheid per ha houdt verband met de nagestreefde aantallen planten in de eindstand. Gezaaid is precisiezaad van het ras "Trivert" met de afmetingen 3,25 - 4,00 mm. Kiemkracht 65 %. Na het zaaien werd met de onkruideg het zaad licht ingeëgd.

Tabel 7 geeft een overzicht van de stand van het gewas na de opkomst. De in de tabel vermelde cijfers per object zijn de gemiddelden van drie herhalingen over 45 meter rijlengte.

Tabel 7 Stand van het gewas na de opkomst.

Object	% bbd	% eenlingen
80 H	26,4	68
80	27,1	70
120	30,4	67
160	28,8	67

Uit de cijfers blijkt dat er weinig verschil is tussen de diverse objecten, zowel wat betreft het percentage bbd als het percentage eenlingen. Een stand tussen 25 en 30 % bbd moet als een zeer goede en vrij dichte stand worden aangemerkt.

Schoffelen en eggen

Zodra het na de opkomst mogelijk was, werd tussen de rijen geschoufeld met een handschoffel.

Daarna werd het gewas machinaal geschoufeld met een Simplex schoffelmaschine voor paardetractie. De machine was uitgerust met loofbeschermers. Tijdens de verdere groeiperiode is het veld nog twee keer bewerkt met een (hand)schoffelmaschine. Verder werd meerdere keren overdwars geëgd. In onderstaand schema is een overzicht gegeven van de verschillende bewerkingen en de data waarop deze zijn uitgevoerd.

Data	Bewerking
28/4	schoffelen met handschoffel
5/5	schoffelen met paardemachine
13/5	eggen met eg, type "Schoonland" (overdwars)
17/5	eggen met Duitse eg (overdwars)
19 en	
20/5	schoffelen met (hand)schoffelmaschine
23/5	eggen met Duitse eg (overdwars) ¹⁾
27/5	eggen met Duitse eg (overdwars) ¹⁾
9 en	
12/6	schoffelen met (hand)schoffelmaschine

1) exclusief object 80 H

De werkbreedte van beide eggen bedroeg vier meter; de dikte van de tanden, type Schoonland 6,0 mm, Duitse eg 8 mm. Bij de Duitse eg was de helft van de tanden van driehoekige mesjes voorzien. Door de aanspanning te verstellen was het mogelijk meer of minder "scherp" te werken. Dit type eg komt overeen met de onkruideg, type Schoonland, echter met dit verschil dat de tanden uitneembaar zijn, waardoor het mogelijk is het aantal mesjes naar behoefte te regelen.

Het opeenzetten en wieden

Bij het opeenzetten zijn twee werkmethoden toegepast:

- a. opeenzetten met de lange hak in één bewerking (object 80 H);
- b. eggen en daarna corrigerend nawieden (objecten 80 - 120 en 160).

In object 80 H is op 23 mei het gewas met de lange hak opeengezet. Het gewas op deze velden was toen twee keer geëgd, nl. een keer met de Schoonlandeg en een keer met de Duitse eg.

Op 6 juni zijn de bieten in de objecten 120 en 160 gewied en gedund. Dat wil zeggen, dat hier de bieten niet doelbewust opeengezet werden, maar met een lange hak werd het onkruid en wat overtollige planten verwijderd (corrigerend wieden). Voor dit werk is een Deense lange hak gebruikt met een snijbreedte van 10 centimeter. Deze smalle hak werd gebruikt in verband met het grote aantal planten dat hier moest blijven staan.

In object 80 werd het corrigerend wieden uitgevoerd op 9 juni. Omdat hier het plantaantal 80.000 per ha moest worden, werd een lange hak gebruikt met een werkbreedte van 18 cm. Op deze datum werd tevens het gewas in object 80 H, dat reeds op 23 mei was opeengezet, nagewied.

Samenvattend is het werk als volgt verlopen:

Data	Bewerking
23/5	opeenzetten in één bewerking met de lange hak (object 80 H)
6/6	corrigerend nawieden (object 120 en 160)
9/6	corrigerend nawieden (object 80)
9/6	nawieden van het op 23/5 opeengezette gewas (object 80 H)

Overzicht van de bestede werktijden

Van de hiervoor vermelde werkzaamheden zijn arbeidsstudies gemaakt met het doel een inzicht te krijgen in de tijd die nodig is voor het werk in de verschillende objecten. Per object werden steeds drie arbeidsstudies gemaakt, verdeeld over de verschillende herhalingen. De oppervlakte waarop de in de arbeidsstudies gemeten tijden betrekking hebben bedraagt ruim 4,0 are per object.

Evenals in 1960 werd terwille van een betere vergelijking van de verschillende werkmethoden een correctie toegepast op de gemeten tijden. Daardoor komen de vermelde uren overeen met het werk uitgevoerd bij een normaal werktempo. In de vermelde tijden is weer een toeslag van 10 % begrepen voor persoonlijke verzorging en controle op het werk en korte rusttijden.

In tabel 8 geven we een overzicht van de herleide tijden uitgedrukt in manuren per ha, het aantal planten en het aantal misplaatsen per are.

Tabel 8 Overzicht van het aantal manuren voor het opeenzetten en wieden.

Object	Herhaling	Manuren per ha voor:			Totale tijd in mu/ha	Mu/ha relatief	Aantal planten per are	Aantal misplaatsen per are
		opeenzetten	corrigerend wieden	nawieden				
<u>Laag gelegen gedeelte:</u>								
80 H	1	54,8	-	34,0	88,8	100	710	56
80	1	-	69,4	-	69,4		920	33
	2	-	68,3	-	68,3		850	83
	gem.		68,9		68,9	78	885	58
120	1	-	50,4	-	50,4	57	1430	61
160	1	-	51,6	-	51,6		1410	22
	2	-	48,6	-	48,6		1620	50
	gem.		50,1	-	50,1	56	1515	36
<u>Hoog gelegen gedeelte:</u>								
80 H	2	48,6	-	34,0	82,6		710	22
	3	40,8	-	33,2	74,0		740	61
	gem.	44,7	-	33,6	78,3	100	725	42
80	3	-	42,8	-	42,8	55	790	100
120	2	-	26,1	-	26,1		1230	100
	3	-	31,2	-	31,2		1590	83
	gem.		28,7		28,7	37	1410	92
160	3	-	32,1	-	32,1	41	1140	161

Bij de werktijden vermeld in tabel 8 is onderscheid gemaakt tussen een hoger en een lager gelegen gedeelte van het perceel. Op het hoger gelegen gedeelte was de grond minder vast en tijdens het opeenzetten en wieden gemakkelijker te bewerken, terwijl hier door het eggen het onkruid beter was vernietigd. Als gevolg van het eggen was het aantal misplaatsen groter en daardoor de verdeling van de planten in de rij onregelmatiger. Het aantal planten in de eindstand was in alle objecten voldoende. Door deze omstandigheden was de werktijd voor het opeenzetten van het gewas gunstiger dan op het lager gelegen gedeelte van het perceel waar de grond vaster was en waar bovendien meer onkruid (kweek en muur) voorkwam.

Uit de cijfers blijkt dat de methode opeenzetten met de lange hak, gevolgd door nawieden (objecten 80 H) de meeste tijd vroeg.

Door het gewas intensief te eggen en het opeenzetten uit te voeren als corrigerend wieden, werd een belangrijke werkbeparing verkregen, variërend van 22 - 63 %. De verdeling van de planten in de eindstand was echter minder goed. Plaatselijk kwamen veel dicht opeenstaande planten voor en op andere plaatsen vrij grote gaten (misplaatsen). In hoeverre dit van invloed is op de opbrengst is later bij de oogst nagegaan.

Kwaliteit van het werk

Om een indruk te geven van de kwaliteit van het werk wordt thans een overzicht gegeven van de stand van het gewas na de opkomst en na de verschillende bewerkingen. Per object en per herhaling werden telkens over 45 m rijlengte bepaald: het percentage bbd, percentage eenlingen en het aantal misplaatsen. De resultaten hiervan zijn vermeld in tabel 9.

Tabel 9 Overzicht van de stand van het gewas na de opkomst en na de verschillende bewerkingen.

Tijdstip van de tellingen	Object 80 H		Object 80		Object 120		Object 160	
	% bbd	% eenlingen	% bbd	% eenlingen	% bbd	% eenlingen	% bbd	% eenlingen
Na de opkomst	26,4	67,8	27,1	70,5	30,4	67,4	28,8	67,4
Na 1 x eggen met Schoonlandeg	24,0	71,7	28,0	68,2	25,7	65,0	27,1	69
Na 1 x eggen met Schoonlandeg en 1 x Duitse eg	17,6	72,7	13,6	78,7	13,7	75,9	13,0	79,2
Na opeenzetten	6,9	97,1	-	-	-	-	-	-
Na wieden en uitdunnen	-	-	7,8	89,7	11,6	78,5	11,8	83,1
Aantal planten per are	720		853		1417		1390	
Aantal misplaatsen ¹⁾ per are	46		72		81		78	

1) een afstand in de rij van 72 - 106 cm is gerekend als één misplaats
 " " " " " " 106 - 141 cm " " " twee misplaatsen.

Uit de cijfers blijkt dat in object 80 H de gewenste eindstand van 80.000 planten per ha niet is verkregen. Bij het opeenzetten is te sterk gedund waardoor men 10 % beneden het gewenste aantal is gebleven.

In object 80 was de eindstand zeer dicht benaderd en slechts 6 % hoger dan het streefgetal van 85.000 planten per ha. In object 120 was de eindstand ruim 20.000 planten hoger en in object 160 ruim 20.000 planten per ha lager dan het streefgetal.

Uit de cijfers blijkt verder dat het aantal misplaatsen in object 80, maar vooral in de objecten 120 en 160, belangrijk groter was dan in object 80 H. Uit dit grotere aantal misplaatsen blijkt dus, dat de verdeling van de planten in de eindstand ongunstig was. Verder zien we dat door het eggen, afwisselend met de eg, type Schoonland en de Duitse eg, het aantal planten sterk is verminderd. De vraag is in hoeverre deze minder goede kwaliteit werk opweegt tegen de verkregen werkbesparing. Om dit te kwantificeren zijn tijdens de oogst opbrengstbepalingen uitgevoerd.

ONDERZOEK BIJ HET ROOIEN

In deze proef werd eveneens nagegaan de benodigde werktijd voor het rooien en laden. Hier werd slechts één werkmethode toegepast nl. die, waarbij telkens stroken van 12 rijen in drie rijen per werkgang werden getrokken en op ligrijen gebracht. Het koppen van de bieten en het verzamelen op de wagen werd in één werkgang uitgevoerd, zoals beschreven bij methode 3, proef 1960.

Overzicht van de bestede werktijden

In ieder object werd per herhaling een arbeidsstudie gemaakt, die betrekking had op het oogsten van 12 rijen (rijenafstand 40 cm) over een lengte van 18 meter (0,86 are). Tabel 10 geeft een overzicht van de tot normaal tempo herleide tijden uitgedrukt in manuren per ha.

Tabel 10 Overzicht van werktijden voor het rooien en laden.

Object	Herhaling	Aantal manuren per ha voor:			totale tijd in mu per ha	Mu/ha relatief	Aantal gerooide bieten per are
		trekken en op ligrijen brengen	koppen en verzamelen op wagen	bijkomend werk			
80 H	1	37,1	42,0	5,3	84,4		676
	2	37,4	50,8	9,6	97,8		723
	3	32,2	42,8	3,5	78,5		740
	Gem.	35,6	45,2	6,1	86,9	100	713
80	1	50,5	50,1	7,5	108,1		916
	2	48,2	49,6	6,1	103,9		783
	3	44,4	50,6	4,3	99,3		796
	Gem.	47,7	50,1	6,0	103,8	120	832
120	1	62,3	57,5	9,9	129,7		1301
	2	55,1	51,9	5,9	112,9		1037
	3	50,1	47,0	4,5	101,6		1307
	Gem.	55,8	52,1	6,8	114,7	132	1215
160	1	60,4	58,1	4,8	123,3		1292
	2	61,1	58,2	4,2	123,5		1307
	3	59,5	59,7	10,5	129,7		1022
	Gem.	60,4	58,7	6,5	125,6	145	1207

In object 1, waar het gewas met de lange hak was opeengezet, vroeg het oogsten de minste tijd. In het niet-opeengezette gewas bleek de benodigde werktijd hoger te zijn, zowel wat het trekken en op ligrijen brengen, als wat het koppen en verzamelen betreft. Enerzijds moet dit worden toegeschreven aan het groter aantal planten in deze objecten, anderzijds aan de onregelmatige ontwikkeling van het gewas, waardoor het werk minder vlot verliep.

De tijden voor het bijkomende werk zoals het verplaatsen van de wagen en het stapelen van de bieten op de wagen vertoonde onderling grote verschillen; tussen de objecten was het verschil echter gering.

Opbrengsten

Met medewerking van het Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen te Wageningen werden bepalingen gedaan over het aantal bieten per ha, gemiddeld bietgewicht, percentage drogestof enz. In tabel 11 zijn de resultaten hiervan vermeld.

Tabel 11 Overzicht van het aantal planten per ha, gemiddeld bietgewicht, percentage drogestof en drogestofopbrengst (gemiddelden van drie herhalingen).

Object	Aantal bieten per are	Gemidd. bietgewicht in kg	Bietenopbrengst in tonnen per ha	Percentage drogestof	Drogestofopbrengst in tonnen per ha	Loof + kop in tonnen per ha
80 H	713	1,5	103,4	16,1	16,6	66,8
80	832	1,2	99,6	15,6	15,5	65,3
120	1215	0,7	84,9	16,3	13,8	70,4
160	1207	0,7	84,5	16,3	13,8	65,6

Vergelijken wij de cijfers in tabel 11 met die in tabel 9 dan blijkt, dat er bij de objecten 80 H en 80 weinig verschil is tussen het aantal planten na het opeenzetten en het aantal **gerooide** bieten. Veel groter zijn de verschillen voor de objecten 120 en 160; hier valt af te leiden dat de toegepaste verzorgingsmethode er toe heeft geleid, dat veel planten door de onregelmatige en plaatselijk te dichte stand, niet tot volle ontwikkeling zijn gekomen. Bij het kappen van de bieten zijn deze planten, voor een deel bij het loof gedeponerd.

In het gewas dat op de normale wijze was opeengezet (obj. 80 H) is het gemiddeld bietgewicht het hoogst. Daarna volgt het object waar intensief is geëgd (obj. 80) en waar een eindstand met 850 planten per are werd verkregen.

Bij een laag bietgewicht werd de opbrengst niet geheel gecompenseerd door een groter aantal planten (zie objecten 120 en 160). Ondanks het veel grotere aantal bieten is de opbrengst in tonnen per ha belangrijk lager gebleven dan in de objecten 80 H en 80 met minder bieten.

De verschillen tussen de diverse objecten wat het percentage drogestof betreft zijn niet groot. Het hoogste percentage drogestof werd gemeten in de objecten met een groot aantal bieten (objecten 120 en 160).

De objecten met een groot aantal planten per ha gaven de laagste drogestofopbrengst te zien. Object 80 H, waar het gewas met de lange hak was opeengezet, gaf de hoogste opbrengst. Tussen de diverse objecten bleek de opbrengst aan blad plus kappen weinig uiteen te lopen.

BESCHOUWING

De standdichtheid van het gewas na de opkomst was goed (25 - 30 bbā). Het percentage apart staande planten lag rond de 70 %.

De arbeidsbehoefte was bij eggen gevolgd door corrigerend nawieden belangrijk lager dan bij de methode in één bewerking opeenzetten met de lange hak en later nawieden, de arbeidsbesparing liep ten opzichte van normaal opeenzetten uiteen van 25 - 45 %.

Gebleken is, dat door het eggen, dwars op de zaairichting van het gewas, de standdichtheid belangrijk was teruggebracht (door één bewerking met de Schoonlandeg 5 - 10 %, in één bewerking met de Schoonlandeg en de Duitse eg 30 - 40 %). Door het eggen nam het percentage eenlingen iets toe.

In de objecten 80, 120 en 160 (eggen en corrigerend nawieden), was het aantal misplaatsen belangrijk groter en de verdeling van de planten in de rij onregelmatiger dan in object 80 H.

Gebleken is, dat bij het opeenzetten, uitgevoerd als corrigerend wieden, (objecten 120 en 160) de nagestreefde standdichtheid niet altijd was bereikt. In object 120 bleef het aantal planten per ha 20.000 te hoog, in object 160 ca. 20.000 te laag, met als gevolg dat hierdoor tussen deze beide objecten praktisch geen verschil in eindstand meer voorkwam.

Gebleken is dat bij het rooien in handwerk de arbeidsbehoefte toeneemt naarmate het aantal planten hoger is. Het percentage drogestof nam toe naarmate de bieten kleiner waren. Ondanks een groter aantal planten per ha bleef de totale opbrengst aan bieten en aan drogestof lager dan in de objecten met ca. 70.000 planten per ha die regelmatig over het veld verdeeld zijn (object 80 H en 80).

III PROEF 1962

ONDERZOEK VAN WERKMETHODEN BIJ DE VERZORGING

Evenals in de beide voorgaande jaren werd ook dit jaar weer een studie gemaakt van het verzorgingswerk en het rooien. Behalve het eggen, met als doel het bestrijden van onkruid en het terugbrengen van de standdichtheid van het gewas, werd op een deel van het veld gewerkt met een chemisch onkruidbestrijdingsmiddel.

Bij het oogsten werd het handwerk zoveel mogelijk vervangen door bewerkingen met werktuigen, zoals maaikneuzer, lichter en trekkervoorlader.

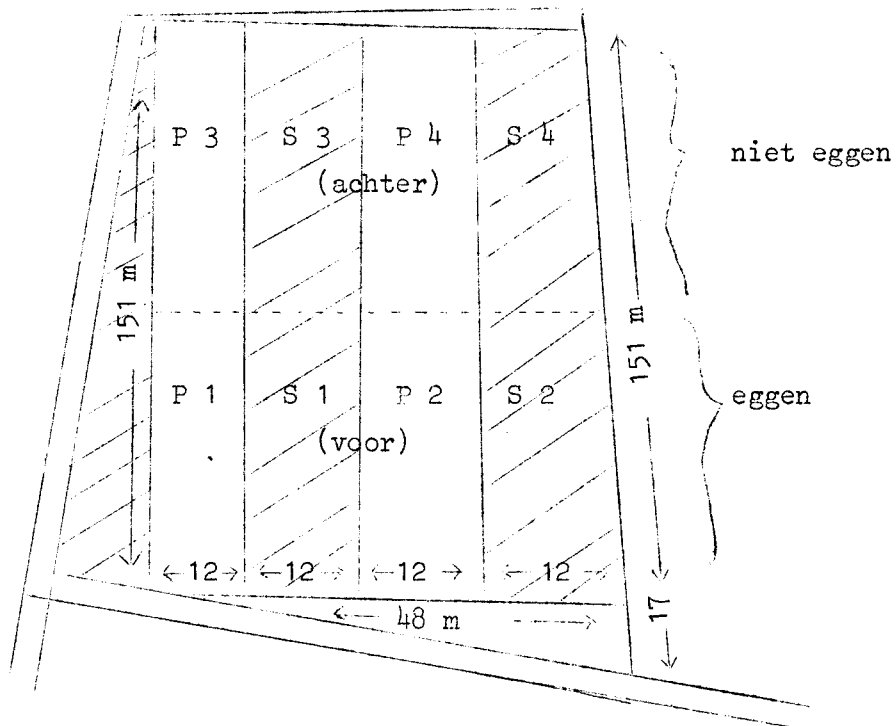
Proefopzet

In totaal werden vier objecten gemaakt, namelijk:

- praktisch
 - < eggen (P1 en P2)
 - < niet eggen (P3 en P4)
- spuiten
 - < eggen (S1 en S2)
 - < niet eggen (S3 en S4)

De velden S werden direct na het zaaien bespoten met een onkruidbestrijdingsmiddel. De velden P bedoeld als normaal praktijkobject werden niet bespoten. De bedoeling was het onkruid hier zo goed mogelijk mechanisch te bestrijden met behulp van een schoffelmachine en een onkruideg. Het terrein werd zodoende voor de helft overdwars bewerkt met een onkruideg. Het gewas werd in één bewerking opeengezet en later nagewied met een lange hak.

Situatieschets proef 1962



Grondbewerking, zaaien en opkomst

De proef werd aangelegd op vochthoudende, deels vrij zware zandgrond. Om de ontwikkeling van het onkruid tegen te gaan werd het gehele perceel, ongeveer 14 dagen voor het zaaien op ca. 20 centimeter diepte geploegd.

Vóór het ploegen was stalmest aangewend naar een hoeveelheid van ca. 25 ton per ha. Vóór het zaaien werd 300 kg super, 400 kg kali 20 %, 500 kg Dolokal en 500 kg kalkammonsalpeter per ha gegeven. Op 16 juni volgde nog een overbemesting met 400 kg chilisalpeter per ha.

Om een goed verkruimeld en vlak zaaibed te verkrijgen werd enkele dagen voor het zaaien geëgd met een zigzageg, tandlengte 16 cm. Vlak voor het zaaien werd het perceel bewerkt met een gladde rol om een goed bezakte grond en daardoor een betere aansluiting met de ondergrond te bewerkstelligen. Na het rollen werd de grond aan de oppervlakte weer enigszins losgemaakt met behulp van een zware onkruideg, waarbij de helft van de tanden aan de uiteinden van kleine driehoekige mesjes was voorzien (Duitse eg). Hierna werd nogmaals, echter veel minder zwaar dan de eerste keer, gerold met een cambridgerol. Vervolgens werd gezaaid en direct hierna het zaad ingeëgd met een lichte onkruideg.

Gezaaid werd op 26 april. De grond was toen enigszins vochtig. Het zaaien werd uitgevoerd met een "Isaria" nokkenradzaaimachine, werkbreedte 2,00 m, getrokken door één paard. Gezaaid werd op 0,50 m rijenafstand. Gezaaid werd precisiezaad van het ras "Eureka", kiemkracht 75 %, eenkiemigheid 60 %, hetgeen vrij laag is. Per ha werd 9,0 kg zaad uitgezaaid.

Een gedeelte van de proef (object S) werd op 27 april bespoten met het onkruidbestrijdingsmiddel "Prebetox". Gebruikt werd 15 liter per ha verdund met 1.000 liter water.

Na de opkomst werd de stand van het gewas vastgesteld. Per veld werden in telkens 6 rijen, over een lengte van 7,50 meter, alle bieteplanten geteld. De tellingen werden later steeds in dezelfde gedeelten van de rijen herhaald om zodoende het verloop in standdichtheid te kunnen nagaan.

In tabel 12 volgt een overzicht van de stand van het gewas na de opkomst. De in deze tabel vermelde cijfers per object zijn gemiddelden van telkens twee herhalingen over 45 meter rijlengte.

Tabel 12 Stand van het gewas na de opkomst.

Objecten	% bbd	% eenlingen
P1 en P3	33,5	51
P2 en P4	30,7	57
S1 en S3	33,5	52
S2 en S4	37,8	53

Hoewel het percentage bbd enige spreiding vertoonde, bleek de standdichtheid over het geheel goed te zijn. Het percentage eenlingen was laag.

Schoffelen en eggen

De eerste keer machinaal schoffelen werd zo lang mogelijk uitgesteld, teneinde het resultaat van de bespuiting tegen het onkruid beter te kunnen beoordelen. Op 30 mei, ruim een maand na het zaaien, werden de P-velden voor de eerste keer geschoffeld met een paardeschoffelmachine. Met het schoffelen van de S-velden zou aanvankelijk nog even worden gewacht. Dit is evenwel niet gebeurd, omdat korstvorming van de grond en het ongunstige weer (schraal, sterk drogend) het schoffelen nodig maakten. Met een handschoffelmachine werd dit uitgevoerd op 1 juni. Enkele dagen later, namelijk op 4 juni werd het voorste deel van het terrein overdwars geëgd met de zware onkruideg voorzien van mesjes.

Het opeenzetten en wieden

De bieten werden met behulp van een lange hak in één bewerking opeengezet. Dit werk werd uitgevoerd door een vakbekwame arbeider. Begonnen werd op het gedeelte van het perceel waar de bieten niet waren geëgd (achterste helft). Dit gebeurde op 4 juni. Op het voorste deel van het terrein werd vier dagen na het eggen, namelijk op 8 juni, het gewas opeengezet. Het nawieden vond plaats op 2 juli. Dit werd uitgevoerd door dezelfde persoon die ook het opeenzetten had verricht.

De stadia waarop de verschillende bewerkingen zijn uitgevoerd zijn als volgt:

Data	Bewerking	Object
30/5	schoffelen met paardeschoffelmachine	P1 t/m P4
1/6	idem met (hand)schoffelmachine	S1 t/m S4
4/6	eggen met onkruideg dwars op de rijen	P1, P2, S1, S2
4/6	opeenzetten met de lange hak in één bewerking	P3, P4, S3, S4
8/6	idem	P1, P2, S1, S2
2/7	nawieden met de lange hak	P en S

Overzicht van de bestede werktijden

Tijdens het opeenzetten en nawieden zijn arbeidsstudies gemaakt. Van de bewerkingen met werktuigen, zoals eggen en schoffelen is dit niet gebeurd, omdat daarvoor normen bekend zijn.

Per object en per herhaling werd één arbeidsstudie gemaakt, telkens over zes rijen ter lengte van 50 meter. De rijenafstand bedroeg 0,50 meter.

Per tijdstudie werd een oppervlakte aangehouden van 1,5 are.

In tabel 13 is een overzicht gegeven van de tot normaal tempo herleide tijden, incl. 10 % toeslag, uitgedrukt in manuren per ha. Verder is in deze tabel het aantal misplaatsen per are vermeld. Onder een misplaats is hier verstaan een afstand tussen twee opeenvolgende planten van minstens tweemaal de afstand waarnaar gestreefd wordt. Een afstand van 57 - 86 cm is als één- en een afstand van 86 - 114 cm als twee misplaatsen gerekend enz.

Tabel 13 Overzicht van het aantal manuren per ha voor het opeenzetten en wieden.

Object	Aantal manuren per ha voor:		Totale tijd in mu/ha	Aantal planten per are	Aantal misplaatsen ¹⁾ per are
	Opeen-zetten	Na-wieden			
<u>Geëgd</u>					
P - 1	37,4	30,6	68,0	568	9
P - 2	36,9	26,8	63,7	603	18
S - 1	39,1	35,0	74,1	620	13
S - 2	36,0	29,7	65,7	640	9
Gemiddeld	37,3	30,5	67,8	610	12
<u>Niet geëgd</u>					
P - 3	44,2	32,1	76,3	582	0
P - 4	35,3	36,4	71,7	567	9
S - 3	40,3	38,9	79,2	571	9
S - 4	35,4	29,9	65,3	580	9
Gemiddeld	38,8	34,3	73,1	575	7

¹⁾ een afstand in de rij van 57 - 86 cm is gerekend als één misplaats
 " " " " " " 86 - 114 cm " " " " " " twee misplaatsen, enz.

Uit de gemiddelde cijfers blijkt dat het aantal uren in het geëgde gedeelte, zowel voor het opeenzetten als voor het nawieden, gemiddeld lager is dan in het niet geëgde gedeelte. Deze verschillen zijn echter gering en bedragen voor het totale werk, opeenzetten en nawieden, gemiddeld 5,3 manuren per ha.

Het aantal planten per are in de eindstand is in de geëgde gedeelten het grootst. Ten opzichte van het praktijkgedeelte (P-objecten) bedraagt dit verschil gemiddeld 44 planten per are. Over het geheel heeft het eggen dus zeker geen invloed gehad op het aantal planten. Op het oog bleek, wat de onkruidbezetting betreft, geen enkel verschil tussen het bespoten en het niet bespoten deel van het terrein.

De chemische onkruidbestrijding heeft vrijwel geen resultaat opgeleverd, hiervoor zij verwezen naar tabel 14.

Tabel 14 Overzicht van de gemiddelde tijden op de bespoten en de niet bespoten gedeelten, in manuren per ha.

Bewerking	Geëgd		Niet geëgd	
	niet bespoten	bespoten	niet bespoten	bespoten
Opeenzetten	37,2 mu/ha	37,6 mu/ha	39,8 mu/ha	37,9 mu/ha
Wieden	28,7 "	32,4 "	34,3 "	34,4 "
Totaal	65,9 mu/ha	70,0 mu/ha	74,1 mu/ha	72,3 mu/ha

Uit deze gegevens blijkt geen enkel betrouwbaar verschil in benodigde werktijd tussen spuiten en niet spuiten. Op de geëgde gedeelten zien wij een verschil van 4,1 uur ten gunste zelfs van niet spuiten. Op de niet geëgde gedeelten een verschil van 1,8 uur ten gunste van spuiten. Deze verschillen houden zeer nauw verband met de beginstanden (zie tabel 15). Het spuiten heeft geen enkel resultaat opgeleverd.

De kwaliteit van het werk

Na het opeenzetten en wieden is aan de hand van tellingen nagegaan waartoe het werk heeft geleid.

Tabel 15 geeft een overzicht van de stand van het gewas na de opkomsten en na de verschillende bewerkingen.

Tabel 15 Overzicht van de stand van het gewas na de opkomst en na de verschillende bewerkingen (gemiddelden van twee herhalingen).

	P-objecten		S-objecten	
	% bbd	% eenlingen	% bbd	% eenlingen
<u>Geëgd</u>				
- na opkomst	32,1	54	35,7	52
- na eggen	22,1	55	25,0	55
- na opeenzetten	17,9	87	8,5	95
- na wieden	7,5	97	7,9	97
planten/are gemiddeld:	595		638	
misplaatsen ¹⁾ /are gemiddeld:	14		11	
<u>Niet geëgd</u>				
- na opkomst	33,3	49	32,8	50
- na opeenzetten	7,5	95	7,3	95
- na wieden	7,2	99	7,1	99
planten/are gemiddeld:	572		573	
misplaatsen ¹⁾ /are gemiddeld:	8		9	

1) een afstand van 57 - 86 en is gerekend als één misplaats
 " " " 86 - 114 en is " " twee misplaatsen, enz.

Evenals uit de proef in het voorgaande jaar bleek ook hier door het eggen de standdichtheid sterk te zijn verminderd. Het percentage eenlingen bleek door eggen iets te zijn toegenomen.

Zowel bij geëgd als bij niet-geëgd, blijkt, dat het aantal planten in de eindstand te laag is. Dit is een gevolg van het feit dat vooral bij het openzetten, maar ook bij het wieden te veel planten zijn weggehakt. De verdeling van de planten in de rij was goed. Dit bleek o.a. uit het geringe aantal misplaatsen (variatie 8 - 14 per are). Het niveau van het aantal misplaatsen is gunstig. Een dergelijk aantal misplaatsen per are geeft nog geen enkele aanleiding tot oogstdepressie.

ONDERZOEK VAN WERKMETHODEN BIJ HET ROOIEN

In 1960 en 1961 werd het oogsten van de voederbieten geheel in handwerk uitgevoerd. Hoewel er wat de werkmethoden betreft belangrijke verschillen naar voren zijn gekomen, bleek toch wel, dat het oogsten in handwerk altijd nog zeer arbeidsintensief is.

Daarbij komt nog dat het in handwerk oogsten een vrij zwaar werk is, dat bovendien uitgevoerd moet worden in een minder gunstige periode van het jaar wat de weersomstandigheden betreft. Dit jaar werd het oogsten van de voederbieten met behulp van werktuigen uitgevoerd, zoals maaikneuzer, tweerijige lichter en trekkervoorlader. Van de verschillende werkmethoden zijn oriënterende waarnemingen gedaan voor het verkrijgen van een nader inzicht betreffende de mogelijkheden van mechanisatie van de voederbietenooft.

Thans volgt een beschrijving van de verschillende werkmethoden die bij het rooien zijn toegepast.

Methode 1 Koppen met de kopschoffel en daarna lichten

Het koppen van de bieten werd uitgevoerd met een Deens model kopschoffel, voorzien van een goed scherp mes om het omverstoten van de bieten te voorkomen. De koppen van 10 à 12 rijen kwamen op één zwad. Begonnen werd met het koppen van de middelste rijen waar het blad kwam te liggen. Aan weerszijden werden vervolgens nog vier of vijf rijen gekopt.

Alvorens met het lichten te kunnen beginnen moest het blad zo goed mogelijk weg zijn. Achtergebleven bladresten veroorzaken verstoppingen bij het lichten. Daarna volgde het lichten met een tweerijige Deense sledelichter die speciaal voor het lichten van voederbieten is geconstrueerd. Door schuinstaande ijzeren strippen in de slede worden de bieten heen-en-weer geduwd, waardoor ze volledig los komen te liggen. Aan de achterkant van de slede worden de gelichte bieten door schuinstaande roosters naar het midden gebracht, zodat ze op één rij komen. Deze lichters kunnen of door een trekker worden getrokken of door twee paarden. Een persoon voert het werk uit.

Methode 2 Koppen met maaikneuzer en lichten met Deense sledelichter

Hier werd het koppen uitgevoerd met een maaikneuzer, werkbreedte 1,20 meter. De maaikneuzer werd zo afgesteld, dat zo min mogelijk bieten werden geraakt maar zoveel mogelijk van het blad werd verhakseld.

Per werkgang werden telkens twee rijen bewerkt bij een rijsnelheid van ruim 4 km per uur. De spoorbreedte van de maaikneuzer werd aangepast aan de rijenafstand, zodat geen bieten omver gereden werden.

Bij het koppen met de maaikneuzer bleef een gedeelte van het blad aan de bieten. Bij bewaring in de kuil leverde dit geen enkel bezwaar op. Het gemaakte blad werd op het perceel teruggebracht. Het is evenwel mogelijk dit op te vangen in een achter de kneuzer bevestigde wagen, mits deze tussen de rijen past. Dit kan van belang zijn wanneer men direct na het koppen met de maaikneuzer wil lichten. Na het maaien werden de bieten op dezelfde wijze gelicht als bij methode 1, namelijk met een tweerijige Deense sledelichter.

Methode 3 Koppen met maaikneuzer, rooien en laden met de trekkervoorlader

Bij deze methode gebeurde het koppen met de maaikneuzer zoals bij methode 2. Het rooien en het laden werden uitgevoerd met een trekker-voorlader, waaraan een speciaal voor dit doel gemaakte groenvoedervork was bevestigd. Op een drietal plaatsen in de vork waren twee tanden ingekort en het geheel voorzien van gebogen stangen. Aan de beide zij-kanten van de vork was een in hoogte verstelbare slof aangebracht. Door deze veranderingen was het mogelijk drie rijen bieten tegelijk te lichten en op de vork te schuiven. De bieten werden direct op een naast de te rooien strook geplaatste wagen gelost.

Bij het rooien werd gewerkt in stroken van 8 - 10 meter lengte over een breedte van 15 rijen. Op deze wijze kon ruim acht are per uur worden gerooid en geladen. Van belang bij deze werkwijze is, dat de grond voldoende stevig is. Gebleken is namelijk dat op lichte ontginningsgrond de resultaten minder gunstig zijn, omdat dan teveel grond wordt opgenomen. Men kan de grond verwijderen door de vork in geheven stand enige malen op en neer te bewegen. Hierbij worden evenwel enorme krachten uitgeoefend op de hefcilinders van de voorlader, die hiertegen niet bestand zijn.

Overzicht van de benodigde werktijden

Tabel 16 geeft een overzicht van de totaal benodigde werktijden in uren per ha. Evenals bij het rooien in handwerk zijn hier de tijden voor het transport, het lossen van de bieten en de afvoer van het blad buiten beschouwing gelaten.

Tabel 16 Overzicht van het aantal manuren per ha voor rooien en laden van voederbieten bij drie methoden.

Bewerking	Methode		
	1	2	3
Koppen met Deense kopschoffel	45		
Koppen met de maaikneuzer		4	4
Lichten met tweerijige Deense lichter	6	6	-
Laden uit ligrijen, met bietenvork	45	45	
Rooien en laden met trekkervoerlader			18
Totaal manuren per ha	96	55	22
Relatief manuren per ha	100	57	23

Methode 1 is weinig interessant, omdat ten eerste de werkbeparing ten opzichte van volledig handwerk gering is. Het koppen van voederbieten met de kopschoffel veroorzaakt meestal veel los blad tussen de nog te rooien bieten, hetgeen later bij het lichten aanleiding geeft tot veelvuldig voorkomende verstoppingen. Methode 2 levert een belangrijke werkbeparing op, doordat hier het koppen gebeurt met behulp van een maaikneuzer. De werkbeparing ten opzichte van methode 1 bedraagt 43 %.

De grootste werkbeparing levert methode 3, waarbij zowel het koppen als het rooien en laden volledig gemechaniseerd worden uitgevoerd. Het rooien en laden vraagt bij dit systeem slechts 20 - 25 manuren per ha.

BESCHOUWING

De standdichtheid van het gewas na de opkomst was goed, maar het percentage eenlingen was dit jaar laag (zaaizaad gebruikt met slechts 60 % eenkiemige zaadkluwens).

De arbeidsbehoefte voor het opeenzetten en nawieden was in de gegde objecten gemiddeld wat lager dan in de niet-geëgde objecten; dit verschil was echter gering, gemiddeld slechts 5,3 manuren/ha.

Het spuiten met een chemisch onkruidbestrijdingsmiddel heeft geen enkel effect opgeleverd, zodat tussen de bespoten en niet bespoten stukken geen enkel verschil in arbeidsbehoefte bleek voor te komen.

Wat de kwaliteit van het werk betreft bleek evenals in 1961, dat door eggen met een onkruideg uitgerust met mesjes, aan een deel van de tanden de standdichtheid belangrijk kan worden teruggebracht. Het aantal planten in de eindstand was, zowel op het geëgde als op het niet-geëgde gedeelte, aan de lage kant.

Uit het onderzoek bij de oogst bleek duidelijk dat met behulp van werktuigen nog een belangrijke werkbeparing is te bereiken. Met name geldt dit voor de combinatie: koppen met de maaikneuzer en daarna in één werkgang rooien en laden met de trekkervoerlader.

