

=68

Rapport nr. 68

ONDERZOEK NAAR DE VERZORGING VAN SUIKERBIETEN
ZONDER HANDWERK OP DALGROED.

(Proef Mij. "Klazienaveen" te Klazienaveen - 1965)

door

H.A. Schaafstal

Niet voor publicatie bestemd

Rapport nr. 68

ONDERZOEK NAAR DE VERZORGING VAN SUIKERBIETEN
ZONDER HANDWERK OP DALGROND.

(Proef Mij. "Klazienaveen" te Klazienaveen - 1965)

door

H.A. Schaafstal

I N H O U D S O P G A V E

	blz.
1. Samenvatting en conclusies	1
2. Doel en opzet van de proef	2
3. Het proefperceel	3
3.1. Voorgeschiedenis	3
3.2. Indeling proefveld	3
3.3. Het zaaien	5
3.4. Chemische onkruidbestrijding	5
3.5. Mechanische onkruidbestrijding	5
3.6. Het rijendunnen	6
3.7. Het wieden	7
4. Waarnemingen	7
4.1. De stand van het gewas	7
4.2. Arbeidstijden	8
4.3. Opbrengstbepalingen	8
5. Resultaten	9
5.1. Opkomst van het gewas	9
5.2. Stand van het gewas na het rijendunnen	11
5.3. Stand van het gewas na het oanaarden	11
5.4. Frequentieverdeling van het aantal gaten	12
5.5. Benodigde arbeidstijd	12
5.6. Arbeidsfilm	15
5.7. Opbrengstbepaling	15

1. Samenvatting en conclusies

Het onderzoek naar arbeidsbesparende werkmethoden bij de verzorging van een suikerbietengewas werd in 1965, met medewerking van het Rijkslandbouwconsulentschap voor O-Drente te Emmen, op dalgrond voortgezet. Op een proefperceel (opp. \pm 2 ha) van de "Mij. Klazienaveen" te Klazienaveen (Dr.) werd nagegaan of de verzorging van een bietengewas zonder handwerk (opeenzetten en wieden) zou kunnen worden uitgevoerd bij toepassing van een chemische onkruidbestrijding en het gebruik van de rijendunner.

Na het ploegen in het voorjaar en vóór het zaaien werd de grond volgens drie methoden bewerkt. Hierbij bleek dat bij een goed gebruik van verschillende combinaties van werktuigen een voor suikerbieten geschikt zaaibed (vaste ondergrond met een losse toplaag van enkele cm's) kan worden verkregen.

In deze proef werd het ras Trirave (type B) gezaaid met een 5-rijige precisiezaaimachine. Per ha werd 5,45 kg zaad verzaaid, waardoor een onderlinge afstand tussen de zaadkluwens van gemiddeld 4,7 cm werd verkregen. Vier dagen na het zaaien werd, bij regenachtig weer, een volveldsbespuiting met het middel pyrazon toegepast. In verband met de belangrĳheid van het slagen van de chemische onkruidbestrijding voor deze proef werd per ha circa 8 kg middel, opgelost in 600 l water verspoten. Deze bespuiting had een zeer gunstig resultaat en hield het gewas circa 10 à 12 weken praktisch onkruidvrij.

Inplaats van het opeenzetten in handwerk konden, tengevolge van het slagen van de chemische onkruidbestrijding, de overtollige bietenplanten in één bewerking met de rijendunner worden verwijderd. Deze bewerking werd uitgevoerd in het 6-blad stadium van het gewas, waarbij bleek dat de ingestelde dunintensiteit van de rijendunner op alle velden goed was benaderd. Tengevolge van het rijendunnen nam het aantal misplaatsen aanzienlijk toe, maar op vrijwel alle velden bleven nog voldoende planten over.

Ondanks de chemische onkruidbestrijding ontwikkelde zich toch enig onkruid (vnl. muur, akkermunt en kleefkruid), dat moeilijk mechanisch kan worden bestreden. Daarom werden alle velden, met uitzondering van veld C3, met de lange hak in handwerk gewied. Hierbij werd op een gedeelte van ieder veld uitsluitend onkruid verwijderd (uitsluitend wieden). Op het resulterende gedeelte van ieder veld werd het onkruid gewied, terwijl, op plaatsen waar de bieten in de rijen zeer dicht op elkaar stonden, ook enkele bietenplanten werden verwijderd (corrigerend wieden).

Na deze bewerkingen bleek dat bij het corrigerend wieden circa 6% meer planten waren verwijderd dan bij het uitsluitend wieden. Na het aanaarden werd in handwerk nog een tweede wiedbewerking uitgevoerd, waarbij alleen enkele boven het gewas uitgroeiende onkruidplanten werden uitgetrokken.

Bij de in deze proef toegepaste werkwijze was voor het handwerk, in verband met de noodzaak van het wieden, nog circa 29 mu/ha nodig. De bewerkingen met werktuigen vroegen 18 mu/ha, zodat de totale verzorging van het bietengewas (handwerk en machinaal werk) circa 47 mu/ha vroeg.

Tijdens de oogst werden zowel machinaal als in handwerk opbrengstbepalingen verricht. Hieruit bleek dat bij het machinaal rooien t.o.v. het vier weken eerder rooien in handwerk zowel de netto-opbrengst als het suikergehalte was gestegen. Tevens kwam naar voren, dat bij het machinaal rooien op vergelijkbare objecten een verband bestaat tussen de opbrengst en het aantal planten en misplaatsen per ha. Het uitsluitend wieden gaf in verband met het hogere plantenaantal en het lagere aantal misplaatsen in deze proef steeds een hogere opbrengst dan het corrigerend wieden.

Uit de resultaten van deze éénjarige proef is gebleken dat op dalgrond bietenteelt zonder of met weinig handwerk en met behoud van een goede opbrengst, mogelijk is. Het kunnen toepassen van deze methode is geheel afhankelijk van het slagen van de chemische onkruidbestrijding. Voor het bereiken van een goede opbrengst is het belangrijk dat na het machinaal dunnen voldoende planten overblijven. Wanneer in een machinaal gedund gewas moet worden gewied is het voor de opbrengst belangrijk dat, behalve wanneer bij het rijendunnen teveel planten zijn overgebleven, geen of zo weinig mogelijk planten worden verwijderd.

2. Doel en opzet van de proef

Dank zij de medewerking van de directie van de Mij "Klazienaveen" te Klazienaveen kon op dit bedrijf met medewerking van het Rijkslandbouwconsulentschap voor O-Drente te Emmen, ook in 1965 het onderzoek naar arbeidsbesparende werkmethoden bij de verzorging van een bietengewas op dalgrond worden voortgezet. Getracht zou worden na te gaan of de verzorging van een bietengewas zonder handwerk (opeenzetten en wieden) zou kunnen worden uitgevoerd bij toepassing van een chemische onkruidbestrijding en het gebruik van de rijendunner.

Uitgaande van bovengenoemde gedachte werd een oppervlakte van circa 2 ha, waarop drie grondbewerkingsmethoden waren toegepast, met suikerbieten gezaaid. In dit gewas zou voor de verzorging geen handwerk (opeenzetten en wieden) worden toegepast.

De bewerkingen met werktuigen werden, afhankelijk van het gebruikte werktuig, door één of twee personen uitgevoerd. Gestreefd werd om:

- het onkruid chemisch te bestrijden door na het zaaien een volveldsbespuiting toe te passen
- afhankelijk van de ontwikkeling van het gewas en het eventueel voorkomen van onkruid, de rijendunner, het schoffelgarnituur en de aanaarder op de meest doelmatige wijze in te zetten.

3. Het proefperceel

3.1. Voorgeschiedenis

De voorvrucht van het perceel bestond uit tarwe. Het zaaiklaarmaken van de grond gebeurde in het voorjaar, waarbij de volgende methoden werden toegepast.

- A. Ploegen, waarbij de grond gelijktijdig werd bewerkt met een vorenpakker en een cambridgerol. Vlak voor het zaaien werd nog een bewerking toegepast met een triltandcultivator en een cambridgerol, getrokken door een trekker op dubbele achterwielen.
- B. Cultiveren op een diepte van \pm 15 cm, gevolgd door ploegen, waarbij de grond gelijktijdig werd bewerkt met een vorenpakker en cambridgerol.
- C. Ploegen, met gelijktijdig een bewerking met een vorenpakker en een verkruimelaar.

Bij de methoden A en B werd een vlak en vast zaaibed verkregen met een losse toplaag van \pm 3 cm, die egaal van dikte was. Bij methode C was het zaaibed vlak maar te los, omdat de vorenpakker niet was verzwaard.

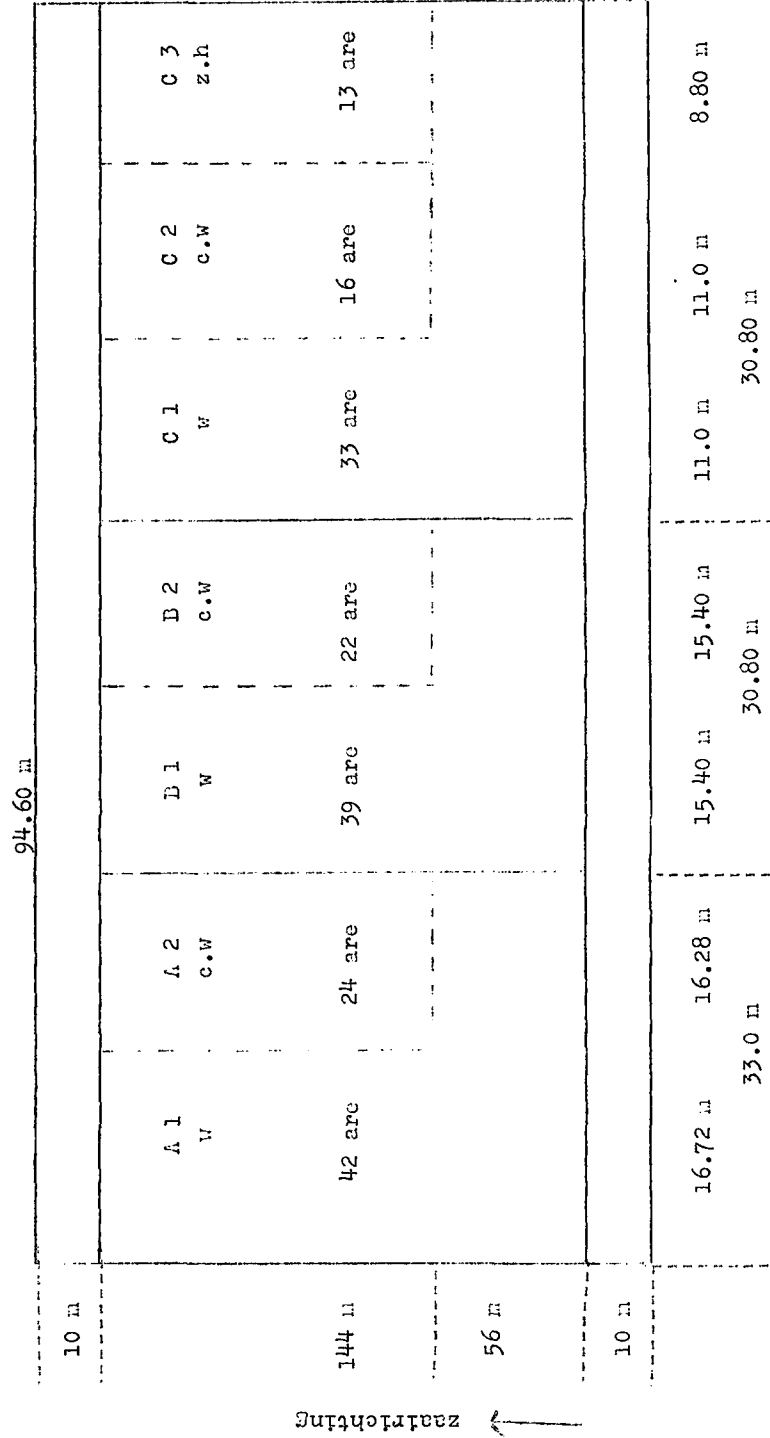
3.2. Indeling van het proefveld

De afmetingen van het proefveld, gelegen in een perceel van circa 8 ha, waren: lengte 200 m, breedte 94.60 m. Totale oppervlakte: 1.89 ha.

In verband met de verschillende grondbewerkingsmethoden werd het proefveld in drie velden A, B en C verdeeld. Tijdens de verzorgingsperiode werd, afhankelijk van de toegepaste bewerkingen, nog een verdere onderverdeling gemaakt.

Het nummer en de oppervlakte van ieder veld zijn in de schets op blz. 4 vermeld.

Situatie-schets van het proefveld.



- Veld A correspondeert met grondbewerkingsmethode A

- Veld B correspondeert met grondbewerkingsmethode B

- Veld C correspondeert met grondbewerkingsmethode C

W = uitsluitend Wieden
 c.w = corrigerend Wieden
 z.h = zonder handwerk

3.3. Het zaaien

Voor het zaaien werd een 5-rijige Monodrill precisiezaaimachine gebruikt, getrokken door een Ford Dexta trekker met dubbele voor- en achterwielen. De zaaimachine was afgesteld op het zaaien van de zaadkluwens op een theoretische onderlinge afstand in de rij van 4.7 cm. De keuze voor deze afstand tussen de zaadkluwens hield verband met de gewenste beginstand van circa 30 bbd. (bieten bevattende duimen). Voor deze proef werd uitgegaan van precisiezaad van het ras Trirave (type B, met een zeeffractie van 3 - 4 mm). Dit zaad bevatte 88000 kluwens per kg. De eenkiemigheid was 79% en de kiemkracht 87%.

Het zaaien gebeurde op 2 april. Bij terugweging van het restant bleek dat per ha 5.45 kg zaad was verzaaid. Hierdoor werd een onderlinge afstand tussen de zaadkluwens van gemiddeld 4.76 cm verkregen. De rijsnelheid tijdens het zaaien bedroeg circa 3.5 km/uur. De rijenafstand was 44 cm en de zaaidiepte gemiddeld circa 1.5 à 2 cm.

3.4. Chemische onkruidbestrijding

In verband met de sterke onkruidgroei op dalgrond werd op het proefveld een volveldsbespuiting met het middel pyrazon toegepast. Deze bespuiting gebeurde op 6 april, vier dagen na het zaaien, bij regenachtig weer. Voor het spuiten werd een H.D.-spuit gebruikt, gemonteerd op een "Unimog" trekker met dubbele voor- en achterwielen. De pomp werd door de aftakas aangedreven. De spuitdruk was 2 atm. Type spuitdop: Lyunet met B-plaatje. Per ha werd 8,1 kg middel, opgelost in 600 l water, verspoten.

3.5. Mechanisch onkruidbestrijding

Schoffelen

Het machinaal schoffelen werd met een Ford Dexta trekker uitgevoerd, die bij de 1e keer schoffelen was voorzien van dubbele achterwielen (bandenmaat 11 - 28, met een tussenruimte van 0.15 m). Bij de 2^e t/m 6^e keer schoffelen was de trekker uitgerust met enkele achterbanden; de bandenmaat was bij de 2^e t/m 5^e keer schoffelen 11 - 28 en bij de 6^e keer schoffelen 7 - 36. Het schoffelen gebeurde steeds door één persoon. Hiervoor was aan de voorzijde van de trekker een vijfrijige schoffelbalk gemonteerd; aan de achterzijde van de trekker was een balk met zes harkjes voorzien van verende tanden (breedte per hark 0.25 m) bevestigd.

Bij de 1^e keer schoffelen, op 29 april, waren in de schoffelbalk van Rumpstadt "bietenstellen" geplaatst. Bij deze "bietenstellen" zit aan weerszijden van de bietenrij een planeetschoffel, voorzien van een opstaande rand, terwijl midden tussen de rijen één V-vormige schoffel loopt.

Een bezwaar van planeetschoffels op dalgrond is dat de grond te veel zijdelings wordt verplaatst en vrij spoedig op de bietenplantjes wordt gebracht; meestal een gevolg van het feit dat vezelige grond op de schoffels blijft zitten. Bij de 1^e keer schoffelen tijdens de opkomst werden de bietenrijen dan ook op verschillende plaatsen met grond bedekt.

Voor de overige vijf keer schoffelen werden in de balk drie V-vormige schoffels per rij (totale schoffelbreedte 0,28 m) en rijen-beschermers geplaatst. Hiermede werd goed werk geleverd, waarbij weinig grond werd verzet en aan weerszijden van de bietenrijen een strook van 4 à 5 cm onbewerkt bleef.

Aanaarden

Het aanaarden van het gewas als laatste bewerking gebeurde door één persoon op 24 juni bij een plantlengte van 20 - 30 cm. Hiertoe waren aan de schoffelbalk van een Ford Dexta trekker (bandenmaat 7 - 36) aanaardschoffels bevestigd. De aanaardschoffels hadden een V-vormig model, breedte aan de achterzijde 0,30 m, met opstaande randen waarvan de hoogte aan de achterzijde 24 cm was.

Tengevolge van het aanaarden werd 10 tot 15 cm losse grond naar de rijen gebracht en het in de rijen aanwezige fijne onkruid bedekt en vernietigd. Bij deze bewerking werd het gewas praktisch niet beschadigd. Na enkele dagen waren in het gewas de wielsporen van de trekker niet meer zichtbaar.

3.6. Het rijendunnen

Voor het rijendunnen werd een Vicon - Stekotoe slingerdunner met aftakas-aandrijving gebruikt. De machine, bevestigd aan de hefinrichting van de trekker, was met vijf dun-elementen uitgerust en werd door twee loopwielen ondersteund. De slaglengte van de dun-elementen kon door middel van een variator worden ingesteld. Het rijendunnen werd door twee personen uitgevoerd, één trekkerbestuurder en één persoon voor het sturen van de machine.

Inplaats van opeenzetten werd op alle velden één bewerking met de rijendunner toegepast. Dit gebeurde op 24 mei; het gewas verkeerde toen in het 6-bladstadium. In de dun-elementen waren mesjes van 6 cm geplaatst, terwijl de slaglengte op 24 cm was ingesteld om een dunintensiteit van ca. 50% te bereiken.

3.7. Het wieden

In de proef zou voor de verzorging van het bietengewas geen handwerk worden toegepast. Ondanks de chemische onkruidbestrijding ontwikkelde zich toch enig onkruid, vnl. muur, akkermunt en kleefkruid. Dit onkruid kon moeilijk mechanisch worden bestreden. Daarom werd besloten om de velden toch in handwerk te wieden. Hierbij werd steeds in uurloos gewerkt met een lange hak van de volgende afmetingen:

breedte van het blad : 16 cm
hoogte van het blad : 4 cm
lengte van de steel : 1.86 m
hoek steel-blad : 55°.

In verband met een sterke onkruidontwikkeling werd besloten om eerst alleen het voorste gedeelte van het perceel over een lengte van 56 m te wieden. Dit gebeurde op 2 en 3 juni waarbij per werkgang steeds van één rij uitsluitend het onkruid werd verwijderd.

Na enige tijd bleek dat ook het nog resterende gedeelte van de velden A, B en C moest worden gewied. Dit gebeurde in de periode van 14 tot 17 juni. Hierbij werd steeds één rij per werkgang gewied, maar werden de beide volgende methoden toegepast. Op de objecten A1, B1 en C1 werd uitsluitend het onkruid verwijderd, terwijl op de objecten A2, B2 en C2 bovendien op plaatsen waar de bieten in de rijen zeer dicht op elkaar stonden ook enkele bietenplanten werden verwijderd. Ter vergelijking met de overige objecten werd object C3 niet gewied.

Op alle velden was na het wieden een gedeelte van het onkruid tengevolge van de regen weer aangeslagen. Daarom werd op 29 juni op alle velden, met uitzondering van object C3, het boven het gewas groeiende onkruid met de hand geplukt.

Hierbij werden per werkgang drie rijen bewerkt.

4. Waarnemingen

4.1. De stand van het gewas

Voor het vaststellen van de stand van het gewas na de opkomst en na de verschillende bewerkingen zijn, steeds op dezelfde plaatsen, tellingen verricht. Deze tellingen werden als volgt uitgevoerd.

Per veld werden, regelmatig over het veld verdeeld, 10 telstroken uitgezet. Per telstrook, bestaande uit een aaneengesloten rijlengte van 10 m werden met behulp van een meetlat van 100 duimen (2,5 cm) het aantal bieten bevattende duimen (bbd.) en misplaatsen vastgesteld. Deze bbd.'s werden verder onderverdeeld in bosjes en eenlingen.

Bij een eenling kwam per duim één plant en bij een bosje kwamen per duim meer planten voor. Het aantal misplaatsen werd berekend uit de afstand tussen twee opéénvolgende bieten; voor één misplaats bedroeg deze afstand 23 - 33" (56 - 84 cm), voor twee misplaatsen 34 - 44" (84 - 112 cm), voor drie misplaatsen 45 - 55" (112 - 140 cm), enz.

De tellingen voor het vaststellen van de beginstand zijn zo spoedig mogelijk na de opkomst, dus na de 1e keer schoffelen uitgevoerd. De tellingen na de verschillende bewerkingen zijn steeds zo spoedig mogelijk na de bewerkingen uitgevoerd.

4.2. Arbeidstijden:

De per veld bestede arbeidstijd werd door de arbeiders bijgehouden en vermeld op hiervoor verstrekte formulieren. Het aantal machinale bewerkingen werd eveneens bijgehouden.

4.3. Opbrengstbepalingen

Om een indruk te krijgen van de opbrengst werden tijdens de oogst, zowel door machinaal rooien als door rooien in handwerk, opbrengstbepalingen verricht.

Het bepalen van de opbrengst door rooien in handwerk gebeurde op 7 en 8 oktober 1965 in de objecten wieden (w) en corrigerend wieden (c.w) van veld B.

In ieder object werden zes velden van 0.495 are (6.60 x 7.50 m), gerooid. Deze velden lagen regelmatig verdeeld over het object, terwijl in de verschillende objecten de velden steeds op dezelfde hoogte lagen.

Vóór het rooien werden op ieder veld eerst het aantal misplaatsen vastgesteld. Hierna werden de bieten met de hand gerooid, op rijen gelegd, en vervolgens gekopt. Bij het kappen werd zeer nauwkeurig gewerkt, zodat noch koptarra noch kopverlies voorkwam. Vervolgens werden de bieten van een veld, met uitzondering van bieten met een $\phi < 4$ cm, geteld en gewogen, terwijl uit iedere twee velden een monster van ± 25 bieten werd getrokken. In dit monster werd de grondtarra en het suikergehalte vastgesteld.

Het bepalen van de opbrengst door machinaal rooien had op 3 en 4 nov. 1965 plaats. Hierbij werd gewerkt in de objecten wieden (w) en corrigerend wieden (c.w) van veld B; ter vergelijking werd tevens de opbrengst vastgesteld van de objecten wieden (w), corrigerend wieden (c.w) en zonder handwerk (z.h) van veld C.

Bij het rooien werd een Stoll-bietenrooier (type C 35, met verzamelbak) gebruikt waarmee per object de bieten van 12 rijen met een lengte van 144 m (opp. ± 7.5 are) werden gerooid en op wagens werden gestort.

De gerooide bieten werden, met behulp van een weegbrug, gewogen. Tijdens het rooien werden per rij over twee keer 10 m afstand het aantal planten en misplaatsen vastgesteld, terwijl tevens het rooiverlies in en op de grond en het verlies door te diep koppen werd bepaald. Van ieder object werden twee monsters van + 25 bieten getrokken, waarin grond en koptarra en suikergehalte werden bepaald.

5. Resultaten

De resultaten van de verschillende waarnemingen worden in de tabellen 1 t/m 6 weergegeven.

5.1. Opkomst van het gewas

Na het zaaien van de bieten volgde een periode met koud weer en veel regen. Hierdoor kwamen de eerste plantjes pas ruim drie weken na het zaaien boven de grond. De resultaten van de opkomststellingen zijn in de tabellen 2 en 3 vermeld.

Tabel 1. Het percentage opgekomen planten

Veld no.	zaaizaad in kg/ha	Aantal planten/ha x 1000		
		theoretisch ¹⁾	waargenomen ²⁾	% opgekomen planten
A	5.45	580.3	240.1	41
B	5.45	580.3	237.5	41
C	5.45	580.3	226.8	39

1) Dit aantal werd berekend door uit te gaan van een 100% opkomst van alle kluwens, waarbij meerkiemige kluwens voor twee planten werden geteld.

2) Het waargenomen aantal planten per ha werd berekend uit de percentages bbd. van de opkomststellingen, waarbij bosjes voor twee planten werden gerekend.

Uit tabel 1 blijkt dat het percentage opgekomen planten laag was. Eén der oorzaken hiervan waren de slechte weersomstandigheden tussen het zaaien en de opkomst. Bovendien was bij de 1^e keer schoffelen een voor deze grond minder geschikt schoffelgarnituur gebruikt, waardoor op verschillende plaatsen grond op de bietenrijen was gebracht, hetgeen ook een aantal planten heeft gekost.

Tabel 2: Resultaten betreffende de stand van het gewas op de volgende vier tijdstippen: I = na opkomst; II = na rijendunnen
III = na wieden; IV = na aanaarden.

Veld no ₁)	% bbd.				% eenlingen				aantal misplaat- sen per ha x 100				% uitge- dunde planten	aantal plant- plaatsen per ha x 1000 ²⁾		aantal planten per ha x 1000		vermindering aantal plan- ten tussen II en IV in %
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		II	IV	II	IV	
	A 1 (6)	21.2	10.5	8.6	8.3	83	87	81	79	20	102	117		117	50	95	75	
A 2 (4)	24.6	11.8	9.1	8.6	82	81	77	69	11	79	119	85	52	107	78	127	102	20
B 1 (6)	20.0	10.2	9.2	8.0	84	83	77	81	61	117	151	155	49	93	73	109	87	20
B 2 (4)	25.4	14.7	10.6	10.6	81	84	68	72	6	34	40	57	42	133	96	154	123	20
C 1 (5)	25.1	12.1	10.5	9.8	86	89	84	79	5	59	77	82	52	110	88	122	105	14
C 2 (2)	24.9	12.1	8.0	8.3	89	91	81	80	11	45	3)	102	51	110	75	120	90	25
C 3 (3)	15.8	8.2	-	7.0	90	96	--	88	30	151	-	174	48	74	64	77	72	7

1) Het cijfer tussen haakjes achter het veldnummer heeft betrekking op het aantal waarnemingen over 10 m rijlengte, waarop de resultaten zijn gebaseerd.

2) Plantplaatsen zijn het aantal bleten bevattende duimen per ha, waarbij nog dubbelstaande planten (tweelingen) als één plant zijn gerekend.

3) Abusievelijk werden de gaten op dit object en tijdstip niet geteld.

Uit tabel 2 blijkt dat ook het percentage bbd. na de opkomst (tijdstip I) laag was. Dit resultaat moet voor een belangrijk deel worden toegeschreven aan de reeds genoemde eerste schoffelbewerking tijdens de opkomst, waarbij pas opgekomen plantjes met grond werden bedekt. Voor het zeer lage percentage bbd. na de opkomst op veld C3 is geen aanwijsbare oorzaak aan te geven. Anderzijds dient aan de voor de velden C2 en C3 weergegeven resultaten niet te veel waarde te worden gehecht, omdat deze na het opsplitsen van veld C in 3 gedeelten op slechts 2 resp. 3 waarnemingsrijen van 10 m lengte zijn gebaseerd. Daarom kan voor het beoordelen van de resultaten van de bewerkingen op deze velden beter worden uitgegaan van de tijdens de oogst verrichte waarnemingen, waarvan de resultaten in tabel 5 zijn vermeld en nog worden besproken. Het percentage eenlingen is gunstig, als gevolg van de hoge mate van eenkiemigheid van het zaad. Na de opkomst kwamen tengevolge van de door het schoffelen veroorzaakte onregelmatige stand op alle velden reeds misplaatsen voor. De variatie in het aantal misplaatsen per ha tussen de velden toort duidelijk de onregelmatigheid van het gewas.

5.2. Stand van het gewas na het rijendunnen

Inplaats van het opeenzetten in handwerk werd het gewas uitsluitend met de rijendunner bewerkt. Hiervoor was de rijendunner op een uitdunpercentage van 50% ingesteld. Uit de tellingen bleek dat, met uitzondering van veld B2, het ingestelde uitdunpercentage goed werd benaderd, zodat de na de opkomst waargenomen verschillen in het percentage bbd. na het rijendunnen bleven bestaan. Hierdoor kwam tussen de velden een aanzienlijke variatie voor in het aantal planten en plantplaatsen per ha. Met uitzondering van veld C3 (te weinig waarnemingsplaatsen) varieerde het aantal plantplaatsen op de overige velden van 93. tot 133.000 per ha en het aantal planten van 107. tot 154.000 per ha.

Tengevolge van de bewerkingen met de rijendunner is het aantal misplaatsen sterk toegenomen. Het percentage eenlingen nam op de meeste velden enigermate toe.

5.3. Stand van het gewas na het aanaarden

In tegenstelling tot de proefonzet werden alle velden, uitgezonderd veld C3, volgens twee methoden (zie 3.7) in handwerk gewied.

Tengevolge van het wieden en de machinale bewerkingen na het rijendunnen nam op de velden waar bij het wieden uitsluitend onkruid was verwijderd (A1, B1 en C1), het plantenaantal met gem. 16% af. Op de velden waar behalve onkruid ook bietenplanten waren verwijderd (A2, B2 en C2), nam het plantenaantal met gem. 22% af. Tengevolge van het uitsluitend machinaal schoffelen en rijendunnen (veld C3), daalde het plantenaantal met 7%.

Bij de verzorging van een bietengewas waarbij, zonder gebruik van de rijendunner, het opeenzetten en wieden in handwerk gebeurt, bedraagt het percentage eenlingen na het aanaarden + 95%. In deze proef lag dit percentage voor alle velden lager en varieerde van 69-88. De oorzaak hiervan is het gebruik van de rijendunner.

Bij uitsluitend machinaal dunnen ontstaat t.o.v. in handwerk opeenzetten een minder regelmatige verdeling van de planten.

Tengevolge van het wieden, schoffelen en aanaarden na het rijendunnen steeg het aantal misplaatsen op alle velden nog verder.

5.4. Frequentieverdeling van het aantal gaten

Om na te gaan door welke "grootte van de gaten" het aantal misplaatsen werd bepaald is in tabel 3 een frequentieverdeling vermeld van het aantal gaten per 100 m rijlengte voor 5 grootteklassen en op vier tijdstippen.

Uit tabel 3 blijkt dat het grootste aantal gaten in de grootte-klasse 23 - 33" (56 - 84 cm) voorkwam. Vooral tengevolge van de bewerking met de rijendunner nam dit aantal gaten toe. Bovendien ontstonden bij deze bewerking hoofdzakelijk gaten in de grootte-klasse 34 - 44" (84 - 112 cm) en slechts een gering aantal gaten in de grootte-klassen groter dan 45" (112 cm).

5.5. Benodigde arbeidstijd

In tabel 4 wordt een samenvattend overzicht gegeven van alle bestede arbeidsuren per veld. Tevens zijn in deze tabel per veld vermeld het aantal manuren en trekkeruren per ha.

Voor de bewerkingen met werktuigen werden de volgende normtijden aangehouden.

- machinaal schoffelen: 1 persoon: 2.0 mu/ha.
- rijendunnen: 2 personen: 4.0 mu/ha.
- aanaarden: 1 persoon: 2.0 mu/ha.

De in de tabel gegeven tijden voor deze bewerkingen zijn dus hieruit berekend.

Uit tabel 4 blijkt dat op de velden waar bij de 1^e keer wieden uitsluitend onkruid werd verwijderd (A1, B1, C1) het handwerk gem. 28.8 mu/ha vroeg. Op de velden waar bij de 1^e keer wieden behalve onkruid ook enkele overtollige bietplanten werden verwijderd (A2, B2, C2) was voor het handwerk gem. 29.9 mu/ha nodig. Tussen de beide toegepaste methoden van wieden kwam dus weinig verschil in arbeidsbehoefte voor. Wordt bij de verzorging van een gewas suikerbieten het opeenzetten en wieden in handwerk uitgevoerd dan vraagt onder gunstige omstandigheden het handwerk op dalgrond 65 à 70 mu/ha. Ten opzichte hiervan werd door de in deze proef toegepaste methode van verzorging een aanzienlijke arbeidsbesparing bereikt (ca. 55%). De bewerkingen met werktuigen vroegen op alle velden een gelijke arbeidsbehoefte, n.l. 18 mu/ha.

Tabel 3: Frequentie-verdeling van het aantal gaten in vijf grootte-klassen en op de volgende vier tijdstippen: I = na opkomst; II = na rijendunnen; III = na wieden; IV = na aanaarden.

Grootte van de gaten	Aantal gaten per 100 m. rijlengte op de onderstaande velden																											
	A 1				A 2				B 1				B 2				C 1				C 2 ¹⁾				C 3			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
23 - 33" (56 - 84 cm)	7	22	22	23	5	20	28	23	10	22	15	15	3	10	13	13	2	16	18	20	5	20	45		13	23	37	
34 - 44" (84 - 112 cm)		7	5	2		8	8	8	3	12	10	8	3	3	3	3		2	4	4							10	13
45 - 55" (112 - 140 cm)		3	2	3						3	5					3		2				2					3	
56 - 66" (140 - 168 cm)			2	2			3			2	3	3							2	2							3	3
67 - 77" (168 - 196 cm)			2	2						2	2	2																

1) Op tijdstip III werden de gaten abusievelijk niet geteld.

Tabel 4: Overzicht van de totale arbeidstijd.

Bewerking	Aantal manuren op de onderstaande velden								
	A 1	B 1	C 1	A 2	B 2	C 2	C 3		
Schoffelen	5.0	4.7	4.0	2.9	2.6	1.9	1.6		
Rijendunnen	1.7	1.6	1.3	1.0	0.9	0.6	0.5		
Wieden, 1e keer ¹⁾	8.7	8.6	7.2	5.3	5.3	3.5	-		
Wieden, 2e keer ²⁾	3.1	2.9	2.4	1.7	1.6	1.2	-		
Aanaarden	0.8	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3		
Handwerk	11.8	11.5	9.6	7.0	6.9	4.7	0.0		
Mach. werk	7.5	7.1	6.0	4.4	3.9	2.8	2.4		
Totaal	19.3	18.6	15.6	11.4	10.8	7.5	2.4		
Oppervlakte in are	42	39	33	24	22	16	13		
Handwerk: nu/ha	27.9	29.6	29.0	29.1	31.2	29.4	-		
Mach. werk: nu/ha	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0		
Trekkeruren/ha	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0		

1) Wieden bestond uit uitsluitend verwijderen van onkruid

2) Bij het wieden werden behalve onkruid ook enkele overtollige bietenplanten verwijderd.

3) Bij het 2e keer wieden werd met de handen alleen het boven het gewas uitgroeiende onkruid verwijderd.

Deze arbeidsbehoefte lag hoog, omdat veelvuldig werd geschoffeld. De totale arbeidsbehoefte (handwerk en machinale bewerkingen) op de velden waar in handwerk werd gewied bedroeg gem. 47,4 mu/ha (variatie 45,9 - 49,2 mu/ha).

Op veld C3 zonder handwerk bedroeg de totale arbeidsbehoefte voor de verzorging van het bietengewas 18 mu/ha. Op dit veld kwam, ondanks de chemische onkruidbestrijding, toch enig onkruid in de bietenrijen voor. Dit onkruid werd met de toegepaste methode van verzorging niet voldoende bestreden. Daarom moet deze methode van verzorging, bij een niet volledig slagen van de chemische onkruidbestrijding, als minder aanvaardbaar worden beschouwd in verband met eventuele vervuiling van het perceel.

5.6. Arbeidsfilm

In de vorm van een arbeidsfilm (zie bijlage) is een overzicht van het verloop van de verschillende werkzaamheden gedurende de verzorgingsperiode opgesteld.

Uit deze arbeidsfilm blijkt dat zeer weinig met de rijendunner is gewerkt. Wel werd veelvuldig machinaal geschoffeld. Een vraag is evenwel of veelvuldig schoffelen noodzakelijk is bij een geslaagde chemische onkruidbestrijding, vooral in verband met verdichting van de grond in de trekkersporen.

5.7. Opbrengstbepalingen

In tabel 5 zijn de resultaten vermeld van de zowel door machinaal rooien als door rooien in handwerk bepaalde opbrengsten. Tevens zijn het aantal planten en misplaatsen, omgerekend per ha, bij de oogst vermeld.

Blijkens tabel 5 lagen de wortel- en de suikeropbrengsten bij het rooien in handwerk op veld B1 hoger dan op veld B2, hoewel de verschillen in aantallen planten en misplaatsen per ha klein waren. Bij een wiskundige verwerking bleken de verschillen in netto- wortel- en in suikeropbrengst tussen de objecten B1 en B2 voor 95 resp. 90% betrouwbaar te zijn. Omtrent de oorzaak van deze betrouwbare verschillen kunnen we echter geen uitsluitsel geven, omdat de opbrengstbepalingen in twee stroken dwars over het perceel werden uitgevoerd en dus ook vruchtbaarheidsverschillen van de grond hierbij een rol kunnen hebben gespeeld.

Zoals verder uit tabel 5 blijkt, werd op veld B bij het machinaal rooien een hogere netto-opbrengst en een hoger suikergehalte dan bij het rooien in handwerk vastgesteld. Deze verschillen kunnen enerzijds het gevolg van de tijdstippen van rooien zijn. Tussen beide opbrengstbepalingen lag een periode van vier weken met zonnig weer en hoge temperaturen.

Tabel 5: De resultaten van de opbrengst-bepalingen en van de planten-en misplaatzen-tellingen tijdens de oogst

Methode van rooien	Veld no	Aantal planten per ha x 1000	Aantal misplaatzen per ha x 100	Bruto wortel-opbrengst in kg/ha x 1000	% tarra	Netto wortel-opbrengst in kg/ha x 1000	Suikergehalte in %	Suikeropbrengst in kg/ha x 1000	Verliezen in kg/ha ¹⁾		
									door te diep koppen	op de grond	Totaal
Handwerk	B 1	94	88	47.3	4.9	45.0	16.7	7.51	2)	2)	2)
	B 2	97	98	43.6	5.6	41.2	16.7	6.86	2)	2)	2)
Machinaal	B 1	87	79	52.5	10.1	47.2	17.1	8.08	63	198	261
	B 2	84	114	51.0	10.5	45.7	17.2	7.83	56	350	406
	C 1	93	71	50.2	7.3	46.6	17.4	8.12	63	853	916
	C 2	75	113	47.2	7.7	43.6	17.5	7.64	29	815	844
	C 3	84	84	48.8	7.1	45.3	17.7	8.02	124	946	1070

1) Bij het machinaal rooien traden geen verliezen in de grond op

2) Bij het rooien in handwerk kwamen geen verliezen voor.

Het verschil in netto-opbrengst kan mede veroorzaakt zijn, doordat het rooien in handwerk de opbrengst van bieten met een diameter < 4 cm buiten beschouwing werd gelaten.

Bij het machinaal rooien blijkt de wortel- en de suikeropbrengst in het algemeen toe te nemen, naarmate het aantal planten per ha hoger en het aantal misplaatsen per ha lager lag.

De t.o.v. corrigerend wieden (velden B2 en C2) hogere opbrengsten bij uitsluitend wieden (velden B1 en C1) zullen voornamelijk het gevolg zijn van het grotere aantal planten en het kleinere aantal misplaatsen per ha bij laatstgenoemde bewerking. De opbrengsten van veld C3 (zonder handwerk) waren iets lager dan die van veld C1 (uitsluitend wieden). Verder blijken de verschillen in aantallen planten en misplaatsen tussen deze velden in tabel 5 belangrijk kleiner te zijn dan in tabel 2; gezien het grotere aantal waarnemingsrijen bij de oogst dient aan de in tabel 5 vermelde resultaten dan ook de meeste waarde te worden gehecht.

Uit de resultaten van deze proef is dus gebleken, dat op dalgrond ook bij het uitsluitend machinaal dunnen van een gewas, dus zonder het opeenzetten in handwerk, een goede opbrengst kan worden bereikt. Van belang is, dat gestreefd wordt naar een voldoende plantenaantal. Tevens is gebleken, dat wanneer in een sterk teruggodund gewas bij het wieden bietenplanten worden weggehaald, dit enige opbrengstdepressie tot gevolg kan hebben. Tenslotte blijkt uit tabel 5, dat op alle velden de verliezen bij het machinaal rooien gering waren. Dit is een gevolg van het feit, dat werd gerooid met een goed afgestelde machine, voorzien van een scherp mes voor het koppen van de bieten. Het mes werd regelmatig door een scherp mes vervangen.

Bijlage 1 : Arbeidsfilm van de verschillende werkzaamheden op het proefperceel (1,89 ha)

