

Rapport nr. 63

Onderzoek naar arbeidsbesparende werkmethode
bij de verzorging van suikerbieten op zandgrond
(Proef P. Schoon te Zeijerveld 1965)

door
H.A. Schaafstal

Niet voor publikatie bestemd

Rapport nr. 63

Onderzoek naar arbeidsbesparende werkmethoden
bij de verzorging van suikerbieten op zandgrond
(Proef P. Schoon te Zeijerveld 1965)

door

H.A. Schaafstal

2287508

INHOUDSOPGAVE

	blz.
1. Samenvatting en conclusies	1
2. Doel en opzet van de proef	3
3. De proefpercelen	4
3.1 Voorgeschiedenis	4
3.2 Indeling proefpercelen	4
3.3 Het zaaien	5
3.4 Chemische onkruidbestrijding	5
3.5 Mechanische onkruidbestrijding	5
3.6 Het rijendunnen	6
3.7 Het opeenzetten	7
4. Waarnemingen	8
4.1 De stand van het gewas	8
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	10
5.3 Stand van het gewas na het opeenzetten	10
5.4 Stand van het gewas na het wieden	11
5.5 Frequentieverdeling van het aantal gaten	11
5.6 Benodigde arbeidstijd	11
5.7 Arbeidsfilm	13

1. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Het onderzoek naar arbeidsbesparende werkmethoden bij de verzorging van een suikerbietengewas op zandgrond werd in 1965 op het bedrijf van de heer P. Schoon te Zeyerveld (Dr.) voortgezet.

Op ca. 6 ha, verdeeld over twee proefpercelen met een gezamenlijke oppervlakte van ruim 7 ha, werd nagegaan in hoeverre het handwerk (opeenzetten en wieden) bij het toepassen van chemische onkruidbestrijding en het gebruik van de rijendunner door één man kon worden uitgevoerd. Op de totale oppervlakte werd gelijktijdig met het zaaien een rijenbespuiting met het middel pyrazon toegepast. Deze bespuiting had een zeer gunstig resultaat en hield het gewas gedurende ca. 10 weken praktisch onkruidvrij.

De zeer trage groei van het gewas had tot gevolg, dat tijdens de periode van het opeenzetten de rijendunner slechts weinig kon worden gebruikt. Alleen op een oppervlakte van \pm 2 ha (velden 2 en 3) kon, in twee bewerkingen, intensief met de rijendunner worden gewerkt. Op een oppervlakte van \pm 2,5 ha (velden 1, 4 en 6 gedeeltelijk) kon slechts één bewerking met de rijendunner, uitgerust met pennen, worden toegepast. Tengevolge van deze bewerkingen daalde, afhankelijk van de instelling van de rijendunner, het aantal planten met 9 - 40 % en nam het aantal misplaatsen toe. Het aantal misplaatsen bleef in alle gevallen beneden het niveau, waarop een nadelige invloed op de wortelopbrengst mag worden verwacht. Bij het opeenzetten werd, onder deze omstandigheden, geen verlaging van de arbeidsbehoefte geconstateerd naarmate intensiever met de rijendunner was gewerkt.

Bij de verzorging van het bietengewas vroeg het handwerk (opeenzetten en wieden) gem. 62,3 mu/ha (spreiding 56,9 - 73,0 mu/ha). De totale arbeidsbehoefte voor de verzorging, handwerk en machinaal werk, bedroeg gem. 69,8 mu/ha (spreiding 64,4 - 80,5 mu/ha. In deze proef bleek, dat één arbeider in staat was van een gewas suikerbieten 5,97 ha opeen te zetten en 5,76 ha te wieden. Het gestelde doel, t.w. de verzorging van het handwerk van 6 ha suikerbieten door één persoon, werd dus zeer goed benaderd en zou zeker zijn bereikt wanneer tijdens de verzorgingsperiode de arbeider niet af en toe voor andere werkzaamheden op het bedrijf was ingeschakeld.

Op het resterende gedeelte van het proefperceel (opp. \pm 1 ha, veld 7) werd nagegaan of de verzorging van een bietengewas, bij het toepassen van chemische onkruidbestrijding en het gebruik van de rijendunner, zonder handwerk mogelijk was. Hiervoor werd gelijktijdig met het zaaien een rijenbespuiting met het middel pyrazon toegepast. Deze bespuiting had een gunstig resultaat, waardoor gedurende de verzorgingsperiode, ca. 10 weken, vrijwel geen onkruid in het gewas voorkwam.

In plaats van het opeenzetten in handwerk, werden de overtollige planten, bij een plantlengte van \pm 10 cm, in één bewerking met de rijen-dunner verwijderd. Tengevolge van de bewerking met de rijendunner daalde het plantenaantal met 44 % en nam het aantal misplaatsen aanzienlijk toe. Het aantal misplaatsen bleef evenwel beneden het niveau, waarop een opbrengstdepressie mag worden verwacht. Ondanks de chemische onkruidbestrijding ontwikkelde zich in de bietenrijen toch enig onkruid (vnl. muur, melde en spurrie). Daarom werd, in tegenstelling tot de oorspronkelijke proefopzet, het gewas 1 x in handwerk gewied, waarbij met de lange hak vrijwel uitsluitend onkruid werd verwijderd. Op dit gedeelte van het proefperceel vroeg het handwerk (1 x wieden) 32,2 mu/ha. De totale arbeidsbehoefte (handwerk en machinaal werk) was 41,2 mu/ha. Deze methode van verzorging gaf reeds een belangrijke arbeidsbesparing van ca. 41 % t.o.v. de methode van verzorging waarbij zowel het opeenzetten als het wieden in handwerk werd uitgevoerd (velden 1 t/m 6). Een nog grotere arbeidsbesparing van ca. 87 % zou zijn bereikt, wanneer bij een volledig werkende chemische onkruidbestrijding ook het wieden in handwerk niet meer nodig zou zijn.

Het vaststellen bij de oogst van eventuele opbrengstverschillen tussen de verzorgingsmethoden moest achterwege blijven i.v.m. de onregelmatige ontwikkeling van het gewas en het verschil in grondbewerking.

2. DOEL EN OPZET VAN DE PROEF

Dank zij de medewerking van de heer P. Schoon te Zeyerveld (Dr.) kon, evenals in 1964, ook in 1965 op zijn bedrijf het onderzoek naar arbeidsbesparende werkmethoden bij de verzorging van een suikerbietengewas worden voortgezet. Getracht zou worden of, bij toepassing van een chemische onkruidbestrijding en het gebruik van de rijendunner, op zandgrond één persoon het volledige handwerk (opeenzetten en wieden) voor 6 ha suikerbieten zou kunnen uitvoeren. Daarnaast zou worden nagegaan of de verzorging van een bietengewas zonder handwerk mogelijk was.

Uitgaande van bovengenoemde gedachte werd een proef van ruim 7 ha suikerbieten aangelegd, op twee percelen waarvan de oppervlakte 4,19 (perceel I) resp. 3,20 ha (perceel II) bedroeg. Voor de verzorging van het bietengewas zonder handwerk bleef dus ruim één ha beschikbaar. De bewerkingen met werktuigen werden door een tweede persoon uitgevoerd.

Gestreefd werd om :

- het onkruid chemisch te bestrijden door tijdens het zaaien een rijenbespuiting toe te passen,
- bij het opeenzetten en wieden zo doelmatig mogelijk te werken,
- afhankelijk van de vorderingen van het handwerk, de ontwikkeling van het gewas en het voorkomen van onkruid, de rijendunner, het scheffelgarnituur en de eg op de meest doelmatige wijze in te zetten.

3. DE PROEFPERCELEN

3.1 Voorgeschiedenis

De voorvrucht van de percelen I en II bestond uit graan resp. aardappelen.

Het gedeelte van de percelen, waarvan het bietengewas was bestemd voor de verzorging door één persoon, oppervlakte 6,24 ha, werd omstreeks eind februari geploegd. Dit gedeelte werd daarna vóór het zaaien twee keer, 1 x in de lengte- en 1 x in de breedterichting, bewerkt met een cultivator met vaste tanden. Hierna werd één keer geëgd met een zigzageg. De bewerkingen met de cultivator waren te diep uitgevoerd, waardoor een te los zaaibed was ontstaan, waarin niet kon worden gezaaid. Daarom werd de grond, na regen, twee keer ondiep bewerkt met een triltand cultivator. Hierna werd één keer met een zigzageg geëgd.

Het gedeelte van de percelen, waarvan het bietengewas was bestemd voor de verzorging zonder handwerk (oppervlakte 1,16 ha), werd vlak vóór het zaaien geploegd en gelijktijdig bewerkt met een vorenpakker. Ten gevolge van ploegfouten werd geen vlakke ligging bereikt. Daarom werd dit veld na het ploegen één keer met een zigzageg dwars op de ploegrichting bewerkt. Vervolgens had nog één keer een ondiepe bewerking met een triltandcultivator plaats. Tenslotte werd de grond één keer met een zigzageg geëgd.

Als trekkracht werd steeds een trekker met dubbele achterbanden gebruikt, behalve bij de bewerkingen met de zigzageg, die met een paard werden uitgevoerd.

De bewerkingen hadden op alle velden een vast zaaibed met een vrij vlakke ligging en een losse toplaag tot gevolg. De losse toplaag was, door de trekkersporen, niet geheel egaal van dikte.

3.2 Indeling van het proefveld

De afmetingen van de 2 proefpercelen waren als volgt :

perceel I	: 311,25 m x 134,50 m =	4,19 ha
perceel II	: $\frac{153 \text{ m} + 165 \text{ m}}{2} \times 203 \text{ m} =$	<u>3,20 ha</u>
totale oppervlakte		7,39 ha

Voor de tellingen en de bewerkingen met werktuigen werden beide percelen in 7 velden verdeeld. Het nummer en de oppervlakte van ieder veld zijn zowel in de ~~schets~~ op blz. 18 als in tabel 1 vermeld.

3.3 Het zaaien

Het zaaien van de bieten gebeurde op 9 en 10 april met een 7-rijige Monodrill precisiezaaimachine. De zaaimachine was afgesteld op het zaaien van de zaadkluwens op een theoretisch onderlinge afstand in de rij van 4,7 cm. De keuze voor deze afstand hield verband met de gewenste beginstand van ca. 30 % b b d (bieten bevattende duimen).

Voor deze proef werd uitgegaan van precisiezaad van het ras Kuhn (type C, partijnr. 88172/11) met een zeeffractie van 3,25 - 4,25 mm. Dit zaad bevatte 68.000 kluwens per kg. De eenkiemigheid was 78 % en de kiemkracht 76 %.

Uit het terugwegen van het resterende zaad na het zaaien bleek dat per ha 6,1 kg was verzaaid, waardoor een onderlinge afstand tussen de zaadkluwens van gemiddeld 4,82 cm werd verkregen.

De rijsnelheid tijdens het zaaien bedroeg 3,6 km/uur. De rijenafstand was 50 cm en de zaaidiepte gemiddeld ca. 1 cm.

3.4 Chemische onkruidbestrijding

Gelijktijdig met het zaaien werd op alle velden rijenbespuiting met het middel pyrazon toegepast. Hiertoe was achter de trekker een "Dubex" spuitinstallatie geplaatst, waarvan de pomp door de aftakas werd aangedreven. Iedere spuitdop (spleetlop) was gemonteerd aan een van steunvoeten voorzien raamwerk, dat scharnierend aan de drukrollen van de zaaimachine was bevestigd. Een voordeel van deze bevestiging is dat de spuitdoppen onafhankelijk van de zaaimachine vrijwel steeds een constante hoogte ten opzichte van de grond houden. De doorsnede van de spuitkegel op het grondoppervlak bedroeg \pm 18 cm. Per ha werd 2,05 kg middel (is 5,7 kg bij volveldsbespuiting) opgelost in 200 l water, verspoten.

De rijenbespuiting gaf een zeer goed resultaat, zodat tijdens de verzorging van het bietengewas, over een periode van ca. 10 weken, vrijwel geen hinder van onkruid in de rijen werd ondervonden.

3.5 Mechanische onkruidbestrijding

Schoffelen en eggen

Voor het schoffelen werd een 7-rijige Rumpstad schoffelgarnituur gebruikt, gemonteerd aan de voorzijde van een trekker. Het schoffelgarnituur was voorzien van parallellogrammen en bestond uit drie schoffels tussen de rijen met een totale werkbreedte van 36 cm en "van Heuvelen" rijenbeschermers. Achter de achterbanden van de trekker waren twee schoffels geplaatst om de gemaakte trekkersporen los te houden.

Vóór het opeenzetten werden alle velden op 12 en 13 mei 1 x geschoffeld, waarbij aan weerszijden van de bietenrijen een strook van 4 à 5 cm niet werd bewerkt. Vervolgens werden tijdens de verzorgingsperiode de velden 1 t/m 6 nog 2 x en veld 7 nog 4 x machinaal geschoffeld.

Na deze bewerkingen bleek dat het in verband met de vele regens niet mogelijk was om met uitsluitend schoffelen het tussen de rijen groeiende onkruid (vnl. muur en "melde") voldoende te bestrijden. Daarom werd het schoffelen gecombineerd met eggen, waartoe aan een raamwerk aan de hefinrichting een onkruideg (tanddikte 5 mm) was bevestigd. Het onkruid verstopte bovendien veelvuldig de drie schoffels tussen de rijen, die daarom door één schoffel met een breedte van 0,36 m werden vervangen.

Met de combinatie van schoffelen en eggen werden de velden 1 t/m 6 2 x en veld 7 1 x bewerkt. Deze bewerking kon steeds op een gunstig tijdstip (zonnig weer) worden toegepast, zodat veel onkruid werd vernietigd.

Wieden

De velden 1 t/m 6 werden na het opeenzetten gewied. Het wieden gebeurde in accord en vond in de periode van 22 juni tot 20 juli plaats met een lange hak van de volgende afmetingen :

breedte van het blad	:	15	cm
hoogte van het blad	:	4,5	cm
lengte van de steel	:	1,77	m
hoek steel-blad	:	55°	

De onkruidbezetting was zodanig dat per werkgang één rij moest worden gewied, waarbij behalve het onkruid ("melde", muur, spurrie) ook nog overtollige bietenplanten uit het gewas werden verwijderd.

Op veld 7 zou geen handwerk worden toegepast. Op dit veld ontwikkelde zich ondanks de chemische onkruidbestrijding, toch enig onkruid, vnl. muur, "melde", spurrie en aardappelopslag. Daarom werd besloten om ook veld 7 in handwerk te wieden, wat door ander personeel in uurloon gebeurde in de periode van 7 - 10 juli. Per werkgang werd met de lange hak één rij gewied, waarbij vrijwel uitsluitend onkruid en slechts af en toe een bietenplant werd verwijderd.

3.6 Het rijendunnen

Voor het rijendunnen werd een Vicon Stekete slijperdunner met loopwielaandrijving en een vaste slag van 32 cm gebruikt. De machine was met 7 dunelementen uitgerust en aan de hefinrichting van de trekker bevestigd. Aan de voorzijde van de trekker was het schoffelgarnituur gemonteerd. Het rijendunnen werd dan ook steeds gecombineerd met het schoffelen door één

persoon, de trekkerbestuurder, uitgevoerd.

Op de velden 1 t/m 6 kon tengevolge van de trage groei van het gewas de eerste bewerking met de rijendunner pas op 21 en 24 mei worden uitgevoerd, toen het opeenzetten op veld 5 en gedeeltelijk op veld 6 reeds gereed was.

De overige velden werden als volgt bewerkt :

- op veld 4 en een gedeelte op veld 6 (0,67 are) werd het gewas bewerkt met één pen van 2 mm per dunelement. De slaglengte van de dunelementen bedroeg in verband met een montagefout \pm 40 cm.

- op de velden 1, 2 en 3 werd het gewas bewerkt met twee pennen van 2 mm; slaglengte \pm 40 cm.

Tijdens het opeenzetten kon tengevolge van de trage groei van de bieten alleen op de velden 2 en 3 de rijendunner nogmaals worden gebruikt. Dit gebeurde op 1 juni, waarbij het gewas werd bewerkt met een mesje van 5 cm en een slaglengte van 32 cm.

- Op veld 7 zou de verzorging van het bietengewas zonder handwerk gebeuren. Daarom werd het gewas, in plaats van het opeenzetten in handwerk, op 11 juni met de rijendunner bij een plantlengte van \pm 10 cm bewerkt. Voor deze bewerking waren in de rijendunner, bij een slaglengte van 32 cm, één mesje van 5 cm en één mesje van 2 cm geplaatst.

3.7 Het opeenzetten

Het opeenzetten werd in accord uitgevoerd door een vakbekwame arbeider. Gewerkt werd met dezelfde hak als voor het wieden.

Begonnen werd op 17 mei op veld 5. De planten waren toen nog zeer klein. Na veld 5 werd op veld 6 gewerkt; gelijktijdig werden de bij de velden 5 en 6 behorende wendakkers (opp. 0,18 ha) door ander personeel opeengezet. Het opeenzetten van achtereenvolgens de velden 1 en 4 had 2 - 8 dagen na de bewerking met de rijendunner met pennen plaats. 3 - 10 Dagen na de bewerking met de rijendunner met mesjes werd het gewas op de velden 2 en 3 opeengezet. Tenslotte werd op 16 en 22 juni gewerkt op een gedeelte van de bij de velden 1 - 5 behorende wendakkers (opp. 0,21 ha). Het overige gedeelte van deze wendakkers (opp. 0,07 ha) was reeds door ander personeel opeengezet. De data van het opeenzetten alsmede de gewaslengte, waarbij dit gebeurde, zijn in tabel 1 vermeld.

Bij het opeenzetten werd op alle velden weinig hinder van onkruid ondervonden.

4. WAARNEMINGEN

4.1 De stand van het gewas

Na de opkomst van het gewas werden regelmatig verdeeld over de velden telstroken uitgezet; in de velden 1 t/m 6 per veld 7 en in veld 7 totaal 14 stuks. Voor het vaststellen van de stand van het gewas na de opkomst en na de verschillende bewerkingen werden in de telstroken tellingen verricht.

Deze tellingen werden als volgt uitgevoerd :

Per telstrook, bestaande uit een aaneengesloten rijlengte van 10 m, werd met behulp van een meetlat van 100 duimen (250 cm) het aantal bieten be-
vattende duimen (b b d) vastgesteld. Deze b b d's werden verder onderver-
deeld in eenlingen en bosjes, terwijl tevens het aantal misplaatsen werd
bepaald.

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 af-
stand tussen twee opeenvolgende bieten; voor één misplaats bedroeg deze
afstand 23 - 33", voor twee misplaatsen 34 - 44", voor drie misplaatsen
45 - 55", enz.

De tellingen voor het vaststellen van de beginstand werden, in ver-
band met de onregelmatige opkomst, pas uitgevoerd na de 1e keer machinaal
schoffelen en vlak vóór het begin van het opeenzetten. De tellingen na de
verschillende bewerkingen gebeurden steeds zo spoedig mogelijk na de be-
werkingen.

4.2 Arbeidstijden

De arbeider hield per dag de bestede arbeidstijd, eventuele verlet-
tijd en de bewerkte oppervlakte bij. Tevens werd per dag vermeld op welk
veld en onder welke omstandigheden werd gewerkt. Met behulp van deze gege-
vens werd de per veld bestede arbeidstijd op hiervoor verstrekte formulie-
ren genoteerd.

Het aantal bewerkingen met werktuigen en de bewerkte oppervlakte werd
bijgehouden. De hiervoor benodigde arbeidstijd werd met behulp van norm-
tijden berekend.

4.3 Opbrengstbepalingen

Het was de bedoeling om van deze proef bij de oogst opbrengstbepalin-
gen te verrichten. Het doel hiervan was om na te gaan of opbrengstverschil-
len voorkwamen tussen enerzijds de velden 1 t/m 6, waar de verzorging in
handwerk was uitgevoerd en anderzijds veld 7, waar de verzorging vrijwel

zonder handwerk was gebeurd.

Tengevolge van het voorkomen van wortelbrand en de slechte weersomstandigheden tijdens de groeiperiode, ontstond een onregelmatig ontwikkeld gewas; bovendien kwam verschil in grondbewerking tussen de velden 1 t/m 6 en veld 7 voor. Hierdoor was het niet mogelijk om eventueel geconstateerde opbrengstverschillen terug te brengen tot de methode van verzorging. Om deze redenen werd dan ook geen opbrengstbepaling verricht.

5. RESULTATEN

De resultaten van de verschillende waarnemingen worden in de tabellen 2 t/m 6 weergegeven.

5.1 Opkomst van het gewas

Ongeveer 2 tot 3 weken na het zaaien kwamen de eerste plantjes boven de grond. Het koude weer en de regen na het zaaien hadden op alle velden een onregelmatige opkomst tot gevolg. De resultaten van de opkomststellingen zijn in de tabellen 2 en 3 vermeld.

tabel 2. Aantal en percentage opgekomen planten per veld

veld no	aantal opgekomen planten/ha x 1000 ¹⁾	% opgekomen planten ²⁾
1	218	44
2	209	41
3	225	44
4	228	45
5	202	40
6	199	39
7	197	39

¹⁾ Berekend uit het aantal b b d van de opkomststellingen, waarbij bosjes voor twee planten werden gerekend.

²⁾ Berekend door het aantal opgekomen planten per ha te delen op het theoretische aantal planten per ha bij een 100 %-ige opkomst van alle kluwens, waarbij meerkiemige kluwens voor twee planten werden geteld. Laatstgenoemd aantal was voor alle velden gelijk t.w. 506.000 planten en werd berekend uit de hoeveelheid zaaizaad per ha (6,1 kg), het aantal kluwens per kg zaaizaad (68.000) en het percentage meerkiemige kluwens (22 %)

Uit tabel 2 blijkt dat het aantal opgekomen planten vrij laag was. Tevens valt op, dat op perceel I (veld 1 t/m 4), zonder aanwijsbare oorzaak, een groter aantal planten is opgekomen dan op perceel II (velden 5 t/m 7). Het percentage opgekomen planten varieerde van 39 - 45 %.

Uit tabel 3 blijkt, dat ook het percentage b b d na opkomst beneden het gestelde doel van 30 % b b d bleef. Het percentage eenlingen is gunstig hetgeen aan de hoge mate van eenkiemigheid van het zaad kan worden toegeschreven. Het aantal misplaatsen per ha lag voor de velden 5 t/m 7 belangrijk hoger dan voor de velden 1 t/m 4, hetgeen de onregelmatige stand van het gewas op eerstgenoemde velden verklaart.

5.2 Stand van het gewas na het rijendunnen

Tengevolge van de zeer trage groei van de bieten kon vóór het opeenzetten weinig met de rijendunner worden gewerkt. De velden 1, 4 en 6 werden één keer met de rijendunner met pen(nen) bewerkt. Hierbij varieerde het uitdunpercentage van 9 - 14 %, waarbij geen verschil in uitdunpercentage tussen het werken met één of twee pennen werd geconstateerd.

Op de velden 2 en 3 werd het gewas vóór het opeenzetten twee keer met de rijendunner bewerkt, één keer met pennen en één keer met mesjes. Hierdoor bedroeg het totale uitdunpercentage van de velden 2 en 3 resp. 40 en 36 %. Na deze bewerkingen met de rijendunner kwamen voor het opeenzetten nog ruim voldoende planten voor.

Op veld 7 werd het gewas, in plaats van het opeenzetten in handwerk, bewerkt met de rijendunner met mesjes, die op een uitdunpercentage van 44 % was ingesteld. Na de bewerking met de rijendunner bleek door tellingen dat het gestelde percentage ook was bereikt. Het aldus bewerkte gewas had ruim voldoende planten, alhoewel de verdeling onregelmatiger was dan op de opeengezette velden.

Zoals uit tabel 3 blijkt, gaan de hoogste uitdunpercentages samen met de grootste toename van het aantal misplaatsen per ha. Op de velden 2 en 7 lag dit aantal vrij hoog. Tengevolge van de bewerkingen met de rijendunner werd vrijwel geen invloed uitgeoefend op het percentage eenlingen.

5.3 Stand van het gewas na het opeenzetten

Belangrijk bij de verzorging van een bietengewas is dat na het opeenzetten ca. 75 - 80.000 planten per ha overblijven. Eventueel kunnen dan na het opeenzetten nog één of meer bewerkingen met eg en/of rijendunner worden toegepast. Zoals uit tabel 3 blijkt werd het gewenste plantenaantal op de velden 1 t/m 6, met uitzondering van de velden 2 en 3, bereikt. De oorzaak van het geringere plantenaantal op de velden 2 en 3 was de aantasting van het gewas door wortelbrand en de natte plekken in deze velden. Hierdoor stierf een deel van de planten af.

Tengevolge van het opeenzetten vertoonde het percentage eenlingen op het merendeel van de velden 1 t/m 6 een stijging tot boven 90 %. Dit duidt op een goede kwaliteit werk bij het opeenzetten. Een uitzondering vormde veld 5, waar dit percentage iets beneden de 90 bleef. Het aantal misplaatsen nam door het opeenzetten op alle velden toe, doch bleef op een aanvaardbaar niveau. Bij een dergelijk aantal misplaatsen treedt nog geen opbrengstdepressie op.

5.4 Stand van het gewas na het wieden

Op de velden 1 t/m 6, met uitzondering van veld 2, kwam na het wieden een voldoende aantal planten voor. De oorzaak van het te geringe aantal op veld 2 is dat op dit veld na het opeenzetten reeds te weinig planten waren. Tengevolge van de bewerkingen tussen het opeenzetten en het wieden en ook van het wieden nam het plantenaantal met 4 - 10 % af.

Tijdens het wieden bleef het percentage eenlingen vrijwel gelijk. Het aantal misplaatsen lag na het wieden op een niveau, dat geen opbrengstdepressie tot gevolg zou hebben.

Op veld 7 verminderde, door de bewerkingen tussen het rijendunnen en het wieden en van het wieden, het plantenaantal met 22 %. Na het wieden kwamen op dit veld 77 % eenlingen voor. De minder regelmatige verdeling van de planten was de oorzaak van een groot aantal misplaatsen; dit aantal behoefde evenwel nog geen opbrengstdepressie te geven.

5.5 Frequentieverdeling van het aantal gaten

Om na te gaan door welke grootte van de gaten het aantal misplaatsen werd bepaald, is in tabel 4 een frequentieverdeling van het aantal gaten voor 5 grootteklassen en op 5 tijdstippen vermeld. Het aantal gaten is in de velden 1 t/m 6 gevonden door tellingen over 70 m rijlengte en in veld 7 over 140 m.

Uit tabel 4 blijkt dat het grootste aantal gaten hoofdzakelijk in de grootteklassen 23 - 33" en 34 - 44" voorkwam. Op de meeste velden nam tengevolge van de bewerkingen met de rijendunner het aantal gaten het sterkst toe. Grote gaten kwamen alleen voor op de velden 2, 3 en 7. Door aantasting van wortelbrand en het voorkomen van natte plekken, stierf een groot gedeelte van de planten af op de velden 2 en 3. De grotere gaten op veld 7 werden veroorzaakt doordat het gewas, in plaats van het opeenzetten in handwerk, intensief met de rijendunner werd bewerkt.

5.6 Benodigde arbeidstijd

In tabel 5 wordt een samenvattend overzicht gegeven van alle bestede arbeidsuren per veld en op het gehele proefperceel. Van het handwerk (opeenzetten en wieden) werden de uren door middel van tijdschrijven verzameld. De uren voor de bewerkingen met werktuigen werden niet bijgehouden. Uitgaande van het werken met een 7-rijig werktuig (schoffelbalk en rijendunner) door één persoon werd hiervoor een tijd van 1,5 mu/ha per keer aangehouden.

Uit tabel 5 blijkt dat aan de verzorging van 6 ha suikerbieten door één persoon (velden 1 t/m 6) in totaal 418,4 mu zijn besteed, waarvan 371,6 mu aan handwerk en 46,8 mu aan bewerkingen met werktuigen. In de proef, waarbij getracht zou worden de verzorging van een bietengewas zonder handwerk uit te voeren (veld 7) werd aan handwerk 34,75 mu en aan de bewerkingen met werktuigen 10,40 mu besteed.

In tabel 6 wordt een samenvattend overzicht gegeven van de arbeidstijd in manuren per ha voor ieder veld afzonderlijk en voor het gehele proefperceel. Bij de machinale bewerkingen werd steeds de volledige oppervlakte per veld, zoals opgegeven in tabel 1, bewerkt. Dit gebeurde niet altijd bij het opeenzetten en wieden. De bij het opeenzetten en wieden per veld bewerkte oppervlakte is daarom ook in tabel 6 vermeld.

Zoals uit tabel 6 blijkt, vroeg het opeenzetten op veld 5 en op de wendakkers de meeste tijd. De oorzaak van het hoge aantal manuren per ha op veld 5 komt, omdat hier met het opeenzetten werd begonnen toen de planten nog zeer klein waren. De hoge tijd voor het opeenzetten op de wendakkers moet hoofdzakelijk worden verklaard door de moeilijker omstandigheden (o.a. last van trekkersporen en iets meer onkruid), waaronder moest worden gewerkt. Op de overige velden (1, 2, 3, 4 en 6) kwam weinig verschil voor in de voor het opeenzetten benodigde tijd per ha, hoewel het gewas op de velden 2 en 3 met de rijendunner sterker was teruggedund en verder ontwikkeld was dan op de velden 1, 4 en 6.

De voor het wieden benodigde tijd vertoonde tengevolge van een verschil in onkruidbezetting tussen de velden een spreiding van 25,0 - 33,2 mu/ha.

De bewerkingen met werktuigen vroegen op de velden 1 t/m 6 in totaal 7,5 mu/ha. In verband met het verschil in de voor het opeenzetten en wieden benodigde tijd, varieerde op de velden 1 t/m 6 het totale handwerk van 56,9 - 73,0 mu/ha ; bij het totale werk (handwerk en machinaal werk) kwam een variatie voor van 64,4 - 80,5 mu/ha.

Op veld 7 vroeg het handwerk (één keer wieden) 32,2 mu/ha en het totale werk 41,2 mu/ha. Ten opzichte van de velden 1 t/m 6 werd door het achterwege laten van het opeenzetten een belangrijke arbeidsbesparing bereikt. Een nog grotere arbeidsbesparing is mogelijk wanneer, bij een volledig werkende chemische onkruidbestrijding, zowel het opeenzetten als het wieden niet meer nodig zouden zijn.

5.7 Arbeidsfilm

In de vorm van een arbeidsfilm (zie bijlage) is een overzicht opgesteld van het verloop van de verschillende werkzaamheden gedurende de verzorgingsperiode op de velden 1 t/m 6.

Op het bedrijf had men een 9,5-urige werkdag en een vijfdaagse werkweek. Verder zijn 27 mei (Hemelvaartsdag) en 7 juni (2e Pinksterdag) extra verlofdagen.

Tijdens het opeenzetten en wieden kwamen enkele periodes met zeer veel regen voor, waardoor hele dagen niet kon worden gewerkt. Het regenverlet beliep ca. 9 % van het totaal aantal uren.

Het opeenzetten en wieden werd enkele malen onderbroken voor het verrichten van andere werkzaamheden. Het totale verlet door regen, extra verlofdagen en andere werkzaamheden bedroeg dan ook ca. 17 % van het totaal aantal uren.

Bij een minder trage groei van het gewas zou de verzorgingsperiode korter en de arbeidsbehoefte voor het wieden kleiner zijn geweest.

Wageningen, januari 1966.

Tabel 1. Indeling proefveld alsmede de op de verschillende velden uitgevoerde bewerkingen

perceel no ')	veld no ')	opp.in ha	voorvrucht	aard cf data der verrichte werkzaamheden						rijen-dunnen ")	opeen-zetten begin- en einddatum	gewas-lengte in cm	ie		
				zaai-datum	schoffelen		schoffelen + eggen		oepen-zetten datum						
				1	2	3	4	5	1	2					
I	1	0,92	graan						x			26/5	1/6	4-8	x
I	2	1,09	graan						x			11/6	16/6	8-12	x
I	3	1,09	graan						x			4/6	11/6	8-12	x
I	4	1,09	graan						x			1/6	4/6	4-8	x
II	5	1,02	aardapp.						x			17/5	21/5	2-4	x
II	6	1,02	aardapp.						x			21/5	26/5	2-4	x
II	7	1,16	aardapp.						x					-	x

1) veld 1 t/m 6 : proef verzorging 6 ha suikerbieten door één persoon
 veld 7 : proef verzorging van bietengewas zonder nandwerk

2) P = rijendunner, uitgerust met pen(nen) } deze bewerkingen werden gelijktijdig met schoffelen uitgevoerd.
 M = rijendunner, uitgerust met messen }

Tabel 3. Resultaten betreffende de stand van het gewas op de volgende 5 tijdstippen: I= na opkomst, II= na rijen-dunnen, III= na opeenzetten, IV= na schoffelen en eggen, V= na wieden.

veld no.	% b b d					% eenlingen					aantal misplaatsen/ha x 100					% uitgedunde planten		aantal plantplaat- sen/ha x 1000 ')	
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	III	IV	III	V
1	23,3	21,2	10,3	9,4	9,2	83	82	93	91	93	2,9	8,6	14,3	31,5	31,5	9	82,7	73,8	
2	22,7	13,6	7,8	7,6	7,4	85	82	96	94	94	2,9	54,3	94,4	103,0	91,5	40	62,1	59,5	
3	24,2	15,4	8,9	8,6	8,5	84	85	94	95	94	-	31,5	48,6	65,8	51,5	36	71,2	68,4	
4	24,2	21,7	10,0	9,5	9,2	82	82	92	91	92	5,7	8,6	20,0	34,3	31,5	10	79,8	73,8	
5	22,1	-	9,6	9,8	8,9	86	-	89	91	91	11,4	-	34,3	42,9	45,8	-	77,2	71,2	
6	22,0	18,9	10,1	9,6	9,3	85	85	91	89	89	14,3	15,0	22,9	25,7	28,6	14	80,9	74,1	
7	21,4	11,9	-	10,6	9,3	85	82	-	82	77	15,7	68,6	-	77,2	74,4	44	95,4	95,4	

1) nog dubbelstaande planten (tweelingen/drielingen) gerekend als één plantplaats

2) veld 7 werd niet opeengezet ; het betreft hier het plantenaantal op tijdstip II.

Tabel 4. Frequentieverdeling van het aantal gaten in de vijf grootteklassen op de volgende vijf tijdstippen :
 I= na opkomst, II= na rijendunnen, III= na opeenzetten, IV= na schoffelen en eggen, V= na wieden.

grootte van de gaten	aantal gaten op de onderstaande velden														per 140 m																	
	per 70 m rijlengte			4				5			6																					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV		V	I	II	III	IV	V											
23-33"	1	3	5	6	1	14	17	15	18	7	7	12	6	2	3	7	10	9	1	1	9	12	13	5	5	8	7	10	7	25	24	25
34-44"				1	1	1	3	4	2	2	3	3	4				1	1			1	1	1						6	8	5	
45-55"				1	1	1	3	3	2	2	3	3	4				1	1			1	1	1						2	2	3	
56-66"				1	1	1	3	3	2	2	3	3	4				1	1			1	1	1						1	1	1	
67-77"				1	1	1	3	3	2	2	3	3	4				1	1			1	1	1						1	1	1	

Tabel 5. Overzicht van de totale arbeidstijd

bewerking	aantal manuren op de onderstaande velden										totaal veld l t/m 6	7
	1	2	3	4	5	6	wendakkers veld l t/m 6	6	7	7		
schoffelen	2,70	1,60	1,60	3,30	4,60	3,10					16,90	7,00
schoffelen + rijendunnen	1,40	3,30	3,30	1,60	-	1,50					11,10	1,70
schoffelen + eggen	2,70	3,30	3,30	3,30	3,10	3,10					18,80	1,70
opeenzetten	26,50	32,50	30,75	32,50	37,25	30,50					198,75	-
wieden	31,60	25,50	31,25	25,50	28,50	30,50					172,85	34,75
handwerk	58,10	58,00	62,00	58,00	65,75	61,00					371,60	34,75
machinaal werk	6,80	8,20	8,20	8,20	7,70	7,70					46,80	10,40
totaal	64,90	66,20	70,20	66,20	73,45	68,70					418,40	45,15

') de uren voor de machinale bewerkingen op de wendakkers zijn bij de resp. velden vermeld.
 ") de wendakkers van de velden l t/m 6 werden door extra personeel gewied.

Tabel 6. Overzicht van de benodigde arbeidstijd in manuren per ha.

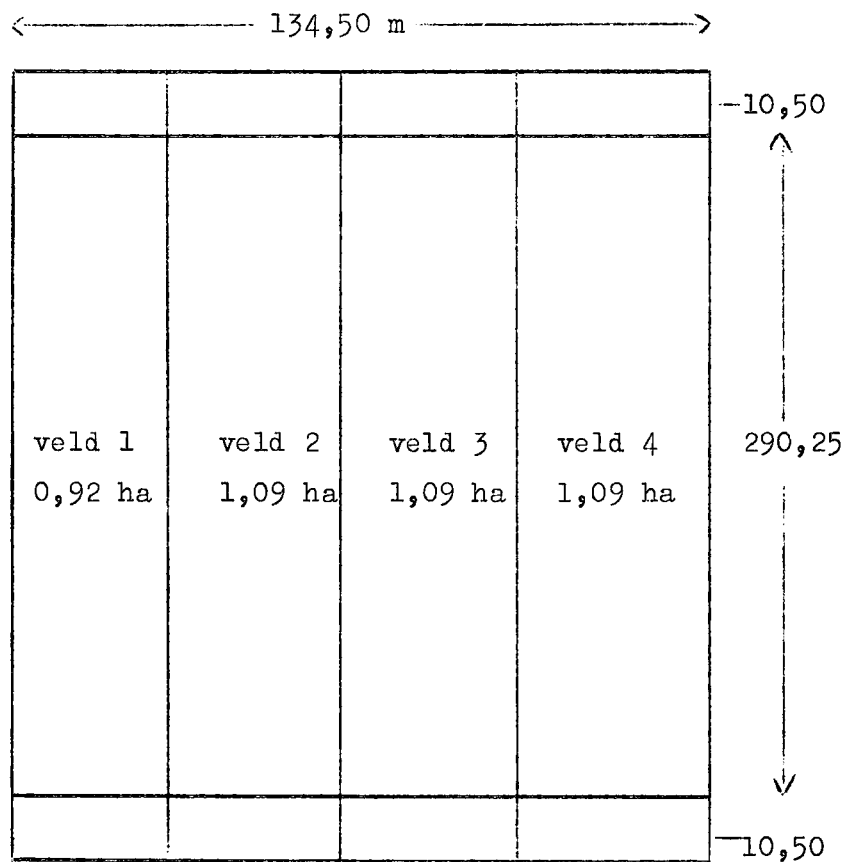
	aantal manuren per ha op de onderstaande velden						
	1	2	3	4	5	6	7
bew.opp.in ha bij cpeen- zetten en/cf wieden	0,85	1,02	1,02	1,02	0,94	0,92	1,16
<u>bewerking</u>							
schoffelen	3,0	1,5	1,5	3,0	4,5	3,0	6,0
schoffelen + rijendunnen	1,5	3,0	3,0	1,5	-	1,5	1,5
schoffelen + eggen	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,5
opeenzetten	31,0	31,9	30,1	31,9	39,8	33,0	-
wieden	31,6	25,0	27,9	25,0	33,2	33,2	32,2
handwerk : mu/ha	62,6	56,9	58,0	56,9	73,0	66,2	32,2
machinaal werk : mu/ha	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9,0
totaal : mu/ha	70,1	64,4	65,5	64,4	80,5	73,7	41,2
trekkeruren/ha	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9,0

!) de uren per ha voor de machinale bewerkingen op de wendakkers zijn bij de resp. velden vermeld.
 ") de wendakkers van de velden 1 t/m 6 werden door extra personeel gewied.

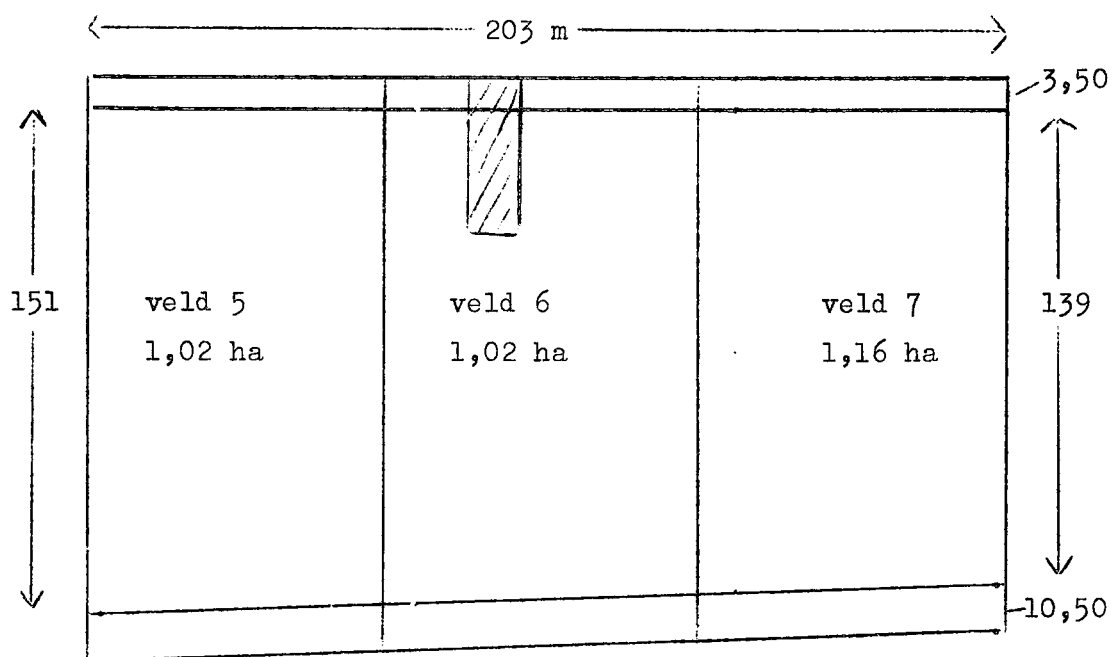
100,0

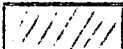
Schets van de proefpercelen

Perceel I Opp. 4,19 ha



Perceel II Opp. 3,20 ha



 bietenbladkuil

Bijlage 1 : ARBEIDSFILM bewerkingen met werktuigen

