Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

GRONDBEWERKING GERICHT OP DE PERMANENTE TEELT VAN DROGE EENJARIGE GEWASSEN IN SURINAME; PROEF BABOENHOL

(Onderzoekproject 70/28)

Occupatie III, IV en V

T. van der Sar

mei 1973

I N H O U D

blz.

1. Samenvatting 5
2. Voorwoord 5
3. Doel van het onderzoek 5
4. Opzet en uitvoering 6
   4.1. Proefveld 6
      4.1.1. Proefschema 6
      4.1.2. Gewassen 6
         4.1.2.1. Algemeen 6
         4.1.2.2. Zaaien 6
         4.1.2.3. Bemesten 9
         4.1.2.4. Dunnen 10
         4.1.2.5. Onkruidbestrijding 10
         4.1.2.6. Ziekten- en plagenbestrijding 11
         4.1.2.7. Oogsten 11
   4.2. Proefnemingen 12
      4.2.1. Fasenverhouding 12
      4.2.2. Organische stofgehalte 13
      4.2.3. Bewerking en gewas 13
         4.2.3.1. Opkomst en ontwikkeling per occupatie 13
         4.2.3.2. Opbrengsten 15
      4.2.4. Bewerking en onkruidgroei 16
5. Discussie 17
6. Conclusie 17
7. Literatuur 18

1. SAMENVATTING

In het jaar 1972 zijn een drietal occupaties met elk vijf gewassen op het proefveld te Baboenhol uitgevoerd.

Het doel van de proef was niet alleen de beste grondbewerkingsmethode te vinden maar ook na te gaan welke gewassen het meest geschikt zijn om in de verschillende seizoenen te verbouwen. Vanwege de beperkte oppervlakte van het proefterrein en de voor handen zijnde technische mogelijkheden, werd één gewas per herhaling van het proefveld verbouwd. Dit had tot gevolg dat er geen gewasherhalingen zijn en er dus ook geen wiskundige verwerking mogelijk is.

Bij de uitvoering van de proeven zijn geen grote moeilijkheden ondervonden m.u.v. de grondbewerking en het zaaien in de tweede occupatie. Hierbij was de grond dras door de vele en frequente regenval hetgeen het eggen en het machinale zaaien zeer bemoeilijkte.

De bestrijding van de onkruiden vormde een groot probleem. Het bleek, vooral in de regenseizoenen, niet mogelijk het onkruid mechanisch te bestrijden. Chemische onkruidbestrijdingsmiddelen zullen hierbij noodzakelijk zijn.

De opbrengsten van de gewassen in de verschillende occupaties liepen uiteen van nihil tot matig en in enkele gevallen tot redelijk goed. Cowpea (cv. African Red) stak hierbij gunstig af.

2. VOORWOORD

In het kader van het meerjarige grondbewerkingsonderzoek te Baboenhol is er in het jaar 1972 een drietal occupaties uitgevoerd. Aan de heren Van der Horst, bedrijfsleider en Bronstring, assistent, wordt dank gebracht voor de medewerking die zij verleend hebben aan de uitvoering van de proeven.

3. DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van de proef is:

- de mogelijkheid te onderzoeken om droge éénjarige gewassen permanent gemechaniseerd te verbouwen;
- welke grondbewerkingsmethoden hierbij het best toegepast kunnen worden;
- welke invloed de grondbewerking heeft op de fysische en chemische toestand van de bodem;
- welke gewassen het meest geschikt zijn om in de verschillende seizoenen te verbouwen.

4. OPZET EN UITVOERING

4.1. PROEFVELD

4.1.1. Proefschema

Het proefveld bestond uit 18 vakken (10 x 50 m^2) en was verdeeld in 6 herhalingen van elk 3 vakken. Binnen de herhaling werd één vak gefreesd (FR), één vak geploegd met een schijvenploeg (SP) gevolgd door rotorkopeggen en één vak niet diep bewerkt (NB) alleen een zaaibed gemaakt door ondiep (± 5 cm) rotorkopeggen of frezen.

Alvorens met de grondbewerking werd aangevangen, werd het gehele proefveld gemaaid met een slagmaaier. Het onkruid en de gewasresten werden hierbij verpulverd. Vervolgens werden de NB vakken bespoten met gramoxone (1% oplossing; 3 liter handelsprodukt/ha). Om het gehele proefveld en tussen de herhalingen die in elkaars verlengde liggen, werden randstroken van 6 m breedte aangehouden (zie Fig. 1).

Op het proefveld zijn slechts twee ringbemonsteringen uitgevoerd. De eerste vond plaats medio december 1971 in de lagen van 5-10 cm en 10-15 cm, en de tweede medio april 1972 in de lagen van 10-15 cm en 20-25 cm. Reliëfmetingen zijn grotendeels achterwege gelaten vanwege het feit dat er geen bruikbare reliëfmeter ter beschikking was.

4.1.2. Gewassen

4.1.2.1. Algemeen

Er zijn drie achtereenvolgende occupaties uitgevoerd. De verbouwde gewassen waren:
- mais Cyclische selectie 68054 CS1,
- sorghum cv. Martin,
- cowpea cv. African Red,
- soja cv. Laris,
- katjang idjo inschrijvingsno. 68072 .

Eén gewas werd per occupatie op éé en in enkele gevallen op twee herhalingen verbouwd. Bij de opeenvolgende occupaties werd een rotatie van gewassen toegepast, waarbij zoveel mogelijk na een graan een vlinderbloemige en na een vlinderbloemige een graan verbouwd werd. De teeltschema's van de verschillende occupaties staan vermeld in Fig. 2.

4.1.2.2. Zaaien

Het zaaien vond plaats met een Isaria nokkenradzaaimachine met een werkbreedte van 2,25 m. Deze zaaimachine werd getrokken door een Holder AM2 vierwiel aangedreven tuinbouwtrekker. Achter de zaaimachine was een balk met verende tanden gemonteerd, die als zaadeg fungeerde.
Al het zaaizaad werd ontsmet met Cheredon. (Zie Tabel 1.)

Fig. 1. Lay-out proefveld.

I t/z VI nummer van de herhaling

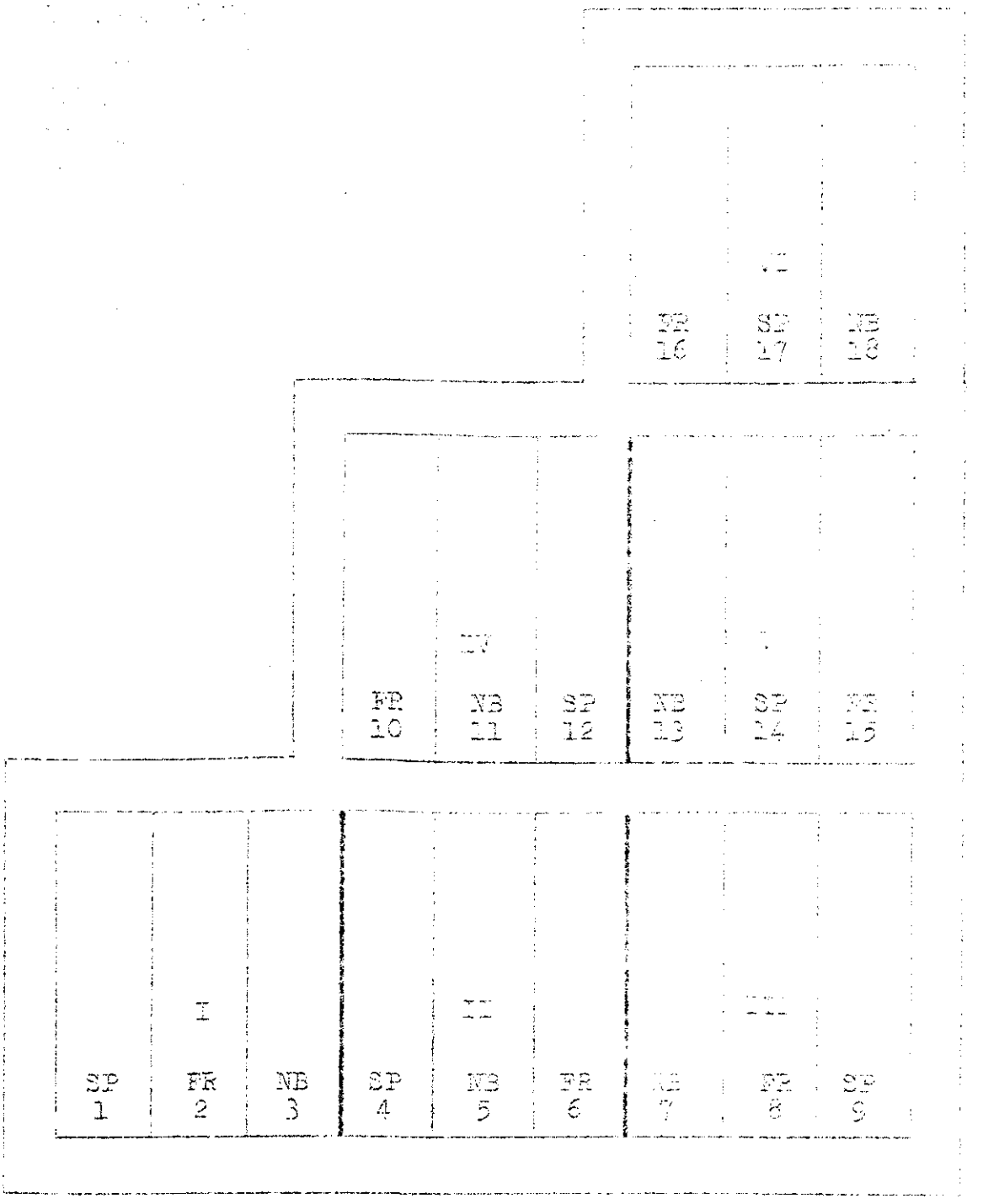
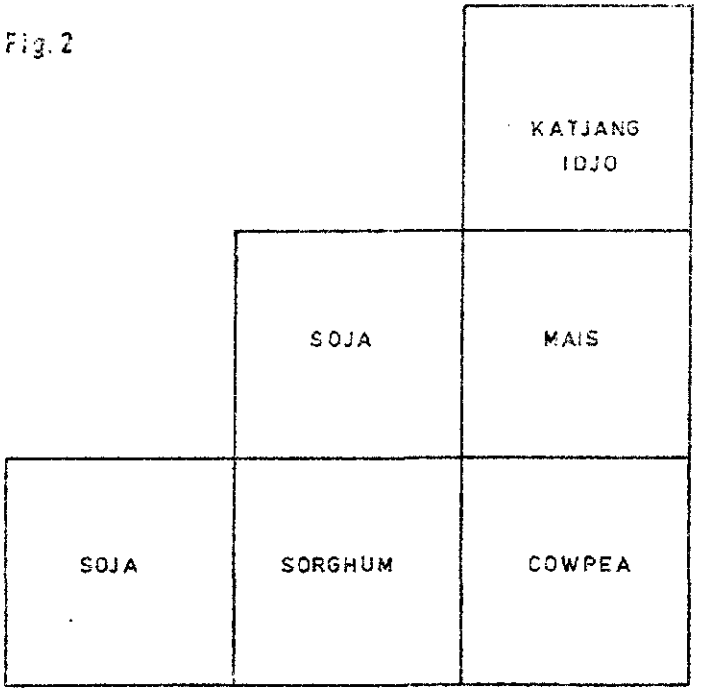
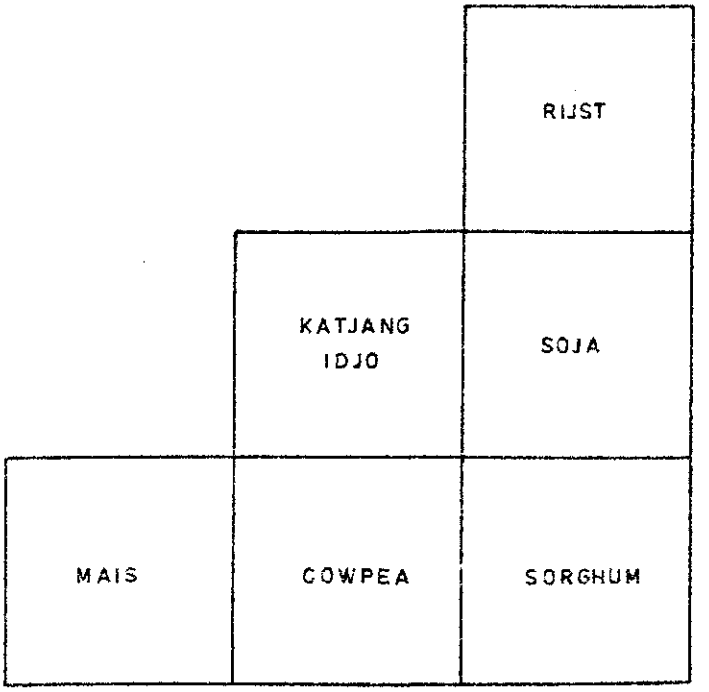


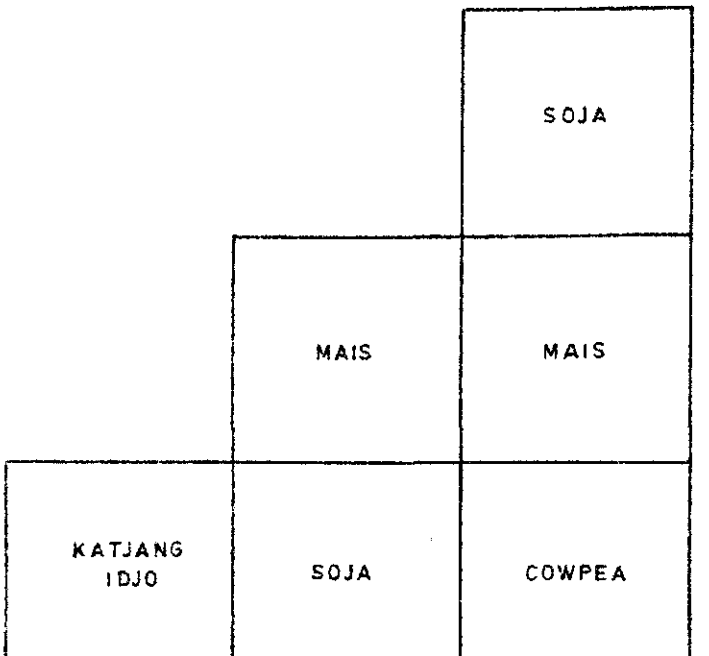
Fig. 2



Teeltschema occupatie I



Teeltschema occupatie II



Teeltschema occupatie III

Tabel 1. Hoeveelheid zaaizaad en rijafstand van de gewassen

Gewas	Hoeveelheid zaaizaad (kg/ha)	Rijafstand (cm)
mais	35	90 (75)*
sorghum	10	45 (37,5)*
soja	27	45 (37,5)*
cowpea	33	45 (37,5)*
katjang idjo	25	45 (37,5)*

* In de tweede occupatie is een kleinere rijafstand gebruikt, met het doel om het gewas in staat te stellen snel een gesloten plantendek te vormen om beter met de grasonkruiden te kunnen concureren.

4.1.2.3. Bemesten

Als norm bij de bemesting van de verschillende gewassen werd uitgegaan van de in Tabel 2 vermelde totale behoeften per ha tijdens de groei van het gewas.

Tabel 2. Totale behoeften aan de belangrijkste mineralen van de gewassen (kg/ha)

Gewas/mineraal	N	P_2O_5	K_2O
mais	120	90	120
sorghum	40	60	40
soja	40	60	75
cowpea	40	60	75
katjang idjo	40	60	75

Bij de bemesting werd zo veel mogelijk gebruik gemaakt van mengmeststoffen. De toepassing is eenvoudig en de kans op vergissingen is gering. Indien beschikbaar werd NPK Mg 10+15+20+2 gebruikt. Van deze meststof was 400 kg/ha dan voldoende voor alle gewassen m.u.v. de mais. Deze gift werd in twee delen gegeven. De eerste gift ongeveer een week na het zaaien en de tweede gift ongeveer 3 à 4 weken later bij het sluiten van het gewas. De mais kreeg nog een extra gift bij het in bloei komen, ± 60 dagen na het zaaien,

in de vorm van Ureum 75 kg/ha en 90 kg/ha NPK Mg 10+15+20+2.

Bij het machinaal zaaien werd tegelijkertijd een zeer kleine hoeveelheid kunstmest gegeven in de omgeving van de te zaaien rij.

Het kunstmestgeven werd in handwerk uitgevoerd. Hierbij werd een maatbakje gebruikt hetgeen de hoeveelheid kunstmest bevatte nodig voor één rij.

4.1.2.4. Dunnen

In de eerste occupatie werden alle gewassen in handwerk uitgedund. Het aantal planten na het dunnen bleek voor de gewassen soja, cowpea en katjang idjo te laag te zijn om onder de heersende groeiomstandigheden de concurentie met het onkruid aan te kunnen. Tevens zal deze lage plantdichtheid de opbrengst negatief beïnvloed hebben. In de volgende occupatie werden alleen mais en sorghum uitgedund. (Zie Tabel 3.)

Tabel 3. Aantal planten per m enige dagen na dunnen in 1e occupatie

	Grondbewerking		
Gewas	Frezen	Ploegen	Minimum tillage
mais	2,9	3,4	2,8
sorghum	-*	3,9	3,2
soja	3,4	3,0	3,3
cowpea	3,4	4,0	3,4
katjang idjo	3,4	3,6	3,3

* Doodgegaan en onder onkruid gegroeid.

4.1.2.5. Onkruidbestrijding

In alle gewassen werd het onkruid mechanisch bestreden met de Holder AM2 trekker. In de hefinrichting van de trekker werd een bestuurbaar werktuigraam gemonteerd. In de mais werden daaraan twee ganzevoetschoffels van 41 cm breed gemonteerd, terwijl in de andere gewassen 3 ganzevoetschoffels van 25 cm breed werden gemonteerd. De capaciteit bedroeg ± 0,25 ha/uur. Bij de uitvoering van het werk waren 2 mensen nodig; een trekkerchauffeur en één man die het werktuigraam bestuurde.

In de eerste occupatie is de eerste wiedbeurt ongeveer veertien dagen na het zaaien uitgevoerd. Vanwege de frequente regenval was deze bestrijding weinig effectief. Het onkruid kreeg alleen een groeivertraging maar ging niet dood. Bij de tweede wiedbeurt tien dagen later, zijn in plaats van ganzevoetschoffels kleine aanaarders gemonteerd. Deze keerden het onkruid om en legden dit op z'n kop in de rij. Hierbij werd tegelijkertijd het onkruid in de rij enigszins begraven. Door deze bewerking stond het gewas op kleine ruggetjes. Mogelijk hebben deze een gunstige invloed gehad op de opbrengst.

In de tweede occupatie is er in het geheel geen onkruidbestrijding uitgevoerd. Het regende zo vaak en veel dat de grond dras was en onvoldoende draagkracht had om de Holder trekker te dragen. Het viel op dat het onkruid in deze occupatie ook matig groeide. Kennelijk had het onkruid ook hinder van wateroverlast.

In de derde occupatie is één wiedbeurt gegeven met het schoffelgarnituur in de cowpea en in één vak van de katjang idjo. (Op de andere vakken van katjang idjo zijn handgereedschappen beproefd.) Door de zeer slechte opkomst van de mais en soja is dit deel van het proefveld in de verdere occupatie braak gelaten.

4.1.2.6. Ziekten- en plagenbestrijding

Alleen in de mais werden regelmatig bespuitingen met Dipterex SP 95 uitgevoerd tegen boorders (Laphygma frugiperda).

Om het afsterven van de kiemplanten van sorghum te voorkomen is in de tweede occupatie een proefje genomen met malation hetgeen op de grond verspoten werd (1% oplossing, 3 l/ha) en daarna ingewerkt werd, waarna gezaaid werd. Deze behandeling leverde echter geen verbetering op.

4.1.2.7. Oogsten

Het oogsten geschiedde in handwerk. Het geoogste produkt werd in zakken gedaan, die afgevoerd werden naar het CELOS, alwaar het produkt gedroogd werd.

Het oogsten van de mais bestond uit kolven plukken, van de sorghum uit het afsnijden van de pluimen, van de cowpea uit het plukken van de peulen, van de katjang idjo en de soja uit het maaien met de zeis van de gehele plant. (Deze peulen zijn te klein om in handwerk te plukken.) Aangezien het geoogste produkt getransporteerd moest worden, was het van belang dat de geoogste hoeveelheden zo klein mogelijk waren, dus zo min mogelijk ballast van stro e.d.

4.2. PROEFNEMINGEN

4.2.1. Fasenverhouding

Er is op 14 december 1971 een ringbemonstering uitgevoerd in de lagen van 5-10 cm en 10-15 cm. De resultaten staan vermeld in Tabel 4a. Deze ringbemonstering is onder droge omstandigheden uitgevoerd. De grond was hard en het kostte veel moeite om de boor de grond in te drukken, tevens ondervond men wat hinder van het uitvallen van de grond uit de monsterring.

Tabel 4a. Bewerking en fasenverhouding

Bewerking	FR		SP		NB		Gemiddeld	
Bemonst. diepte (cm)	5-10	10-15	5-10	15-10	5-10	10-15	5-10	10-15
Poriënvol. v/v%	52,2	51,0	48,7	44,4	48,2	47,4	49,7	47,6
Luchtgeh. pF2 v/v%	28,6	29,2	22,8	19,1	24,1	24,5	25,2	24,3
Vochtgeh. pF2 w/w%	19,2	17,2	19,5	17,5	17,9	16,9	18,9	17,2
Vochtgeh. bem. w/w%	15,5	13,3	15,8	14,0	14,9	13,8	15,4	13,7

Op 17 en 18 april is er ook een ringbemonstering uitgevoerd onder vrij natte omstandigheden. Deze ringbemonstering is uitgevoerd op dezelfde plaatsen in dezelfde aantallen als de bemonstering voor de grote regentijd in 1971. De resultaten staan vermeld in Tabel 4b. Tegelijkertijd zijn in deze tabel de resultaten van 1971 weergegeven.

Tabel 4b. Bewerking en fasenverhouding (april 1971 en april 1972)

Bewerking		FR		SP		NB		Gemiddeld	
Bemonst. diepte		10-15	20-25	10-15	20-25	10-15	20-25	10-15	20-25
Poriënvolume	'71	50,8	45,4	47,3	44,9	45,3	43,3	47,8	44,6
% v/v	'72	48,4	47,7	47,7	46,2	45,6	46,7	47,2	46,5
Luchtgehalte	'71	22,7	19,1	19,7	19,3	19,3	18,6	20,6	19,0
pF2 % v/v	'72	19,8	20,0	19,2	18,8	19,8	22,5	19,6	20,4
Vochtgehalte	'71	22,2	18,7	20,4	17,9	18,4	16,8	20,3	17,8
pF2 % w/w	'72	21,3	19,3	21,0	19,6	18,3	17,4	20,2	18,8
Vochtgehalte	'71	23,2	19,1	20,6	18,1	18,5	17,1	20,8	18,4
bem. % w/w	'72	23,3	20,6	22,6	21,1	18,7	17,6	21,5	19,8

Er zijn slechts kleine verschillen tussen de uitkomsten van de jaren 1971 en 1972.

4.2.2. Organische stofgehalte

Van de ringbemonstering die uitgevoerd is in april zijn voor een aantal bodemtypen per bewerking en per bemonsteringslaag mengmonsters genomen waarvan het organische stofgehalte bepaald werd. De uitkomsten staan vermeld in Tabel 5. Het bleek dat het organische stofgehalte in de laag van 10-15 cm gemiddeld 0,7% hoger was dan in de laag van 20-25 cm. Dit gold bij alle typen grondbewerkingen.

Het gemiddelde organische stofgehalte over de beide lagen tezamen was 2,04%. Voor zover het gemiddelde organische stofgehalte bij de aanvang bij de proef hiermede mag worden vergeleken, blijkt het 0,7% lager te zijn geworden.

Tussen de organische stofgehalten van de gronden met de verschillende bewerkingen bestaan slechts kleine verschillen.

Tabel 5. Bewerking en organische stofgehalte (% van de stoofdroge grond)

Bewerking	FR		SP		NB		Gemiddeld		
Bem. diepte	10-15	20-25	10-15	20-25	10-15	20-25	10-15	20-25	
Grondtype B 1.1	1,22	0,98	1,88	1,50	1,20	1,08	1,43	1,19	
" B 1.2	2,64	1,50	2,14	1,74	2,54	1,02	2,44	1,42	
" B 1.5	2,34	1,88	1,58	1,16	2,72	1,62	2,21	1,55	
" B 2.1	3,02	2,18	3,14	1,94	3,92	3,68	3,36	2,60	
Gemiddeld	2,30	1,63	2,19	1,59	2,59	1,85	2,38	1,69	2,04

4.2.3. Bewerking en gewas

4.2.3.1. Opkomst en ontwikkeling per occupatie

Occupatie I

De opkomst was van alle gewassen uitstekend, mede een gevolg van het goede weer tijdens de grondbewerking en het inzaaien en de regen die volgde na het inzaaien. Echter de groei van sorghum-kiemplantjes stagneerde op een aantal plaatsen. Als men een dergelijk kiemplantje uitgroef, zag men één of twee goede nieuwe worteltjes en een aantal bruine en afstervende worteltjes. Verondersteld werd dat dit een insektenaantasting zou zijn. Een behandeling met malation bij een nieuwe uitzaai had geen zichtbaar effect. Typerend was voorts dat de sorghum die op de meer vruchtbare rillen gezaaid was, wel door de kritieke fase heenkwam. Het vruchtbaarheidsniveau heeft dus vermoedelijk ook met de mate van optreden van de ziekte te maken.

Opmerking: Momenteel wordt dit verschijnsel door de afdeling graangewassen van het Landbouwproefstation onderzocht.

De ontwikkeling van de gewassen was matig. De kleur van alle velden was enigszins bont, kennelijk door zeer plaatselijk optredende wateroverlast. Op het NB vak van katjang idjo trad een voetschimmel op, waardoor vrijwel het gehele veld afstierf.

Occupatie II

Ten gevolge van de zeer grote hoeveelheden regen tijdens de bewerking van de grond en het zaaien heeft de zaaikwaliteit sterk te lijden gehad. Herh. I waar de mais gezaaid zou worden was zo dras, dat dit met de handzaaimachine ingezaaid moest worden. Het FR vak van herh. IV kon niet bewerkt en dus ook niet ingezaaid worden vanwege de geringe draagkracht van de grond.

Alhoewel de opkomst van de mais redelijk goed was, was de verdere ontwikkeling bijzonder slecht, de planten bleven klein en hadden een lichtgroene kleur. Deze planten hadden in het algemeen voze kolven, met het gevolg dat de opbrengst nihil was.

De opkomst van de soja, cowpea, katjang idjo was redelijk. Bij de verdere ontwikkeling bleek de katjang idjo een droogte minnend gewas te zijn. Alleen op de hogere delen was er wat te oogsten. De soja en cowpea hadden minder hinder van het vocht en leverden ondanks dat er niet gewied was een naar omstandigheden redelijke opbrengst op.

Bij sorghum trad hetzelfde euvel weer op als in occupatie I.

Occupatie III

Vanwege het feit dat de werkzaamheden op het CELOS door slechte weersomstandigheden slechts zeer langzaam vorderden kon pas eind september met de inzet van de proef worden begonnen. Na het zaaien volgde een droogteperiode van ongeveer drie weken. Dit had tot gevolg dat de opkomst van de mais en soja zo slecht waren, dat deze gewassen voor deze occupatie afgeschreven moesten worden.

De opkomst van de cowpea was weliswaar matig, doch het gewas ontwikkelde zich zodanig dat er toch een geheel aaneengesloten plantendek ontstond.

De opkomst van de katjang idjo was aanvankelijk matig, doch na het doorkomen van de regens, kiemde het nog niet gekiemde zaad. Mogelijk vanwege zijn hardschaligheid kon dit zaad langer in de grond in stand blijven dan de andere gewassen. Soja vertoonde dit verschijnsel niet en cowpea in zeer lichte mate.

De ontwikkeling van de cowpea en katjang idjo was goed te noemen. De katjang idjo is in twee fasen geoogst vanwege de verschillende leeftijden van de planten.

Note: Bij deze laatste occupatie bleek de noodzaak van een goede plaatsing van het zaad in de grond duidelijk. Indien door stropen (door gewasresten) het zaaikouter slechts zeer oppervlakkig door de grond gegaan was, en het zaad dus ondiep in de grond lag, dan kwam van dit zaad ook vrijwel niets op. Terwijl bij niet stropen er wel iets opkwam.

4.2.3.2. Opbrengsten

De korrelopbrengst werd per vak bepaald. Per vak zijn er geen proefperken uitgezet ter bepaling van de invloed van de grondsoort op de opbrengst of een plaatselijk betere stand van het gewas op de opbrengst. (Zie Tabel 6.)

Tabel 6. Zaaidata, oogstdata en opbrengsten van de gewassen in kg/ha per grondbewerkingsmethode

Occ.	Gewas	Zaai-datum	Oogst-datum	Frezen	Ploegen	Niet diep bewerken
	Mais	15/12	6/4	1139	1054	1674
	Sorghum	15/12	22/3	0	806	690
I	Soja	15/12	30/3	55	185	79
	Cowpea	15/12	28/2	504	586	390
	Katjang idjo	15/12	15/2	128	83	nihil
	Mais	25/4	30/8	nihil	nihil	nihil
	Sorghum	25/4	3/8	143	132	nihil
II	Soja	25/4	14/8	150	440	248
	Cowpea	25/4	12/7	478	282	328
	Katjang idjo	25/4	4/7	-	55	nihil
	Rijst	25/4	30/8	946	1272	952
	Mais	28/9	**	-	-	-
	Sorghum	*	-	-	-	-
III	Soja	28/9	**	-	-	-
	Cowpea	28/9	21/12	780	812	604
	Katjang idjo	28/9	21/12	372	280	346

* Sorghum is in de derde occupatie niet gezaaid wegens het ontbreken van goed zaaizaad.

** Mis-gewas, doordat de opkomst zeer slecht was, heeft men het terrein verder braak laten liggen.

nihil = opbrengst $\leqslant$ 50 kg/ha

In de tweede occupatie is op herh. VI rijst gezaaid, breedwerpig, omdat de zaaimachine niet passeren kon vanwege de geringe draagkracht van de grond.

De opbrengsten van de gewassen blijken nihil tot zeer middelmatig te zijn geweest met enkele uitzonderingen. De opbrengsten van de cowpea steken in alle occupaties gunstig af ten opzichte van de andere gewassen. In de laatste occupatie bereikte cowpea zelfs een redelijk goede opbrengst. Het blijkt dat dit gewas op deze gronden redelijk water- en droogteresistent is. Soja geeft in de natte tweede occupatie nog wel een opbrengst maar in de droge derde occupatie niet (opkomstmoeilijkheden). Mais blijkt zowel gevoelig te zijn voor droogte als voor veel vocht, gezien de resultaven van occupatie II en III. Katjang idjo blijkt een droogte minnend gewas te zijn.

4.2.4. Bewerking en onkruidgroei

Hoewel er geen exacte cijfers beschikbaar zijn, kan toch het volgende vermeld worden. Alvorens met de grondbewerking van een volgende occupatie begonnen werd, werd het proefveld gemaaid met een slagmaaier. Er was altijd een aaneengesloten grasvegetatie aanwezig van slechts enkele soorten. De hoogte van het gras was dan ± 50 cm en stond volop in bloei en had reeds zaad gevormd op die delen waar een kortgroeiend gewas had gestaan. Dit zaad viel op de grond. Hierdoor werd de hoeveelheid onkruidzaden dat op en in de grond kwam aanzienlijk verhoogd. Bij het ploegen en frezen werd deze hoeveelheid onkruidzaden door een behoorlijke hoeveelheid grond gewerkt. Bij het ploegen werd deze meer ondergewerkt dan gemengd. Op de NB vakken waar alleen een zaaibed werd gemaakt, werd de concentratie aan onkruidzaden in de bewerkte laag van ± 5 cm enorm groot. Deze verschillen kwamen duidelijk tot uiting bij de opkomst en verdere groei van het gewas. De NB vakken vertoonden snel een aaneengesloten mat van fijn gekiemd gras. Terwijl op de FR en SP vakken er ook wel gras opkwam doch in veel minder dichte vorm.

In de occupaties is het onkruid "mechanisch bestreden". In de rijen is het niet bestreden. Indien er een goed groeiend gewas aanwezig was, won dit gewas de concurrentie met het onkruid wel, en dan was het onkruid wieden tussen de rijen wel voldoende. Echter als er een gewas aanwezig was met stagnerende groei (door wateroverlast of iets dergelijks) dan was het onkruid niet in de hand te houden. Op deze wijze kon het gebeuren dat men het te oogsten gewas tussen het gras moest opzoeken.

5. DISCUSSIE

Het telen van een aantal verschillende gewassen in een zelfde occupatie met verschillende grondbewerkingsmethoden is geen eenvoudige zaak gebleken. Ieder gewas moet naar zijn eigen specifieke behoeften behandeld worden. De groeiduur van de gewassen is verschillend evenzo de groeisnelheid. Dit heeft consequenties voor de juiste tijdstippen van de bemesting, onkruidbestrijding en het oogsten. Als een gewas rijp is, moet men het oogsten en kan men het niet laten staan tot het andere gewas rijp is.

Doordat het proefveld op grote afstand van het CELOS gelegen is, is het begrijpelijk dat voor deze zaken een compromis oplossing gemaakt moest worden. Hetgeen betekende dat alle gewassen op hetzelfde tijdstip gezaaid, bemest en gewied werden. Alleen de oogst werd uitgevoerd als het gewas rijp was.

Het verschil in groeiduur versterkte ook het onkruidprobleem, omdat verschillende delen van het proefveld lange tijd braak lagen, waardoor het grasonkruid gelegenheid kreeg zich verder te ontwikkelen en zaad te vormen. Het zou beter zijn als na de oogst van een gewas, direkt een volgend gewas geplant zou worden, om het onkruid geen gelegenheid te geven zich verder te ontwikkelen. Bovenstaande houdt in dat het in feite onmogelijk is om in een dergelijke proef met gewassen met verschillende groeiduren te werken.

6. CONCLUSIES

- De cowpea blijkt een goed gewas te zijn voor de gronden zoals die in Baboenhol voorkomen, dit ondanks de aanvankelijke lage opbrengsten van de ontginningsoccupatie. (Mogelijk een gevolg van de afwezigheid van wortelknolbacteriën.)
- De andere gewassen kunnen er ook verbouwd worden, maar er zullen dan hogere eisen worden gesteld aan de cultuurmaatregelen, waarvan de onkruidbestrijding één van de belangrijkste is.
- Het onkruidprobleem, zeker in de regentijden, is niet op te lossen met mechanische onkruidbestrijding. Maar men zal gebruik moeten maken van chemische bestrijdingsmiddelen. Met het allesdodende middel gramoxone zijn reeds gunstige ervanringen opgedaan. (Dit kan tijdens de groei tussen de rijen verspoten worden onder een spuitkap.)
- Om het plaatselijke wateroverlast bij grote regenval te voorkomen, kan men overwegen om in deze perioden van ruggenteelt gebruik te maken.

7. LITERATUUR

KOUWENHOVEN, J.K., 1971. Grondbewerking gericht op de permanente teelt van droge éénjarige gewassen in Suriname. CELOS Rapporten, 56.

N.N. 1970-1973. CELOS Kwartaalverslagen, 20 t/m 25.

Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

GRONDBEWERKING GERICHT OP DE PERMANENTE TEELT VAN DROGE EENJARIGE GEWASSEN IN SURINAME; PROEF CELOS-TERREIN (onderzoekproject 70/25)

Occupatie VI

T. van der Sar

maart 1973

I N H O U D

blz.

1. Samenvatting 5
2. Voorwoord 5
3. Doel van het onderzoek 5
4. Opzet en uitvoering 5
   4.1. Proefveld 5
      4.1.1. Proef- en bemonsteringsschema . . 5
      4.1.2. Gewassen 7
   4.2. Proefnemingen 10
      4.2.1. Grondbewerking 10
      4.2.2. Bewerking en grond 12
         4.2.2.1. Fasenverhouding 12
         4.2.2.2. Organische stofgehalte . 13
      4.2.3. Bewerking en gewas 14
         4.2.3.1. Aantal planten per meter na opkomst, na dunnen en vlak voor de oogst 14
         4.2.3.2. Ontwikkeling 15
         4.2.3.3. Onkruidbestrijding . . . 16
         4.2.3.4. Oogst 21
5. Discussie 23
6. Conclusies 24
7. Literatuur 24

1. SAMENVATTING

Ook in deze occupatie werd de grond bewerkt onder natte omstandigheden. Door de vrij frequente regenval waren er slechts weinig werkbare uren beschikbaar. Medio september is aangevangen met de grondbewerking. 20, 21 en 28 september zijn de gewassen mais en soja ingezaaid. Ondanks de niet gunstige omstandigheden was het in het algemeen toch mogelijk een redelijk zaaibed te maken.

De opkomst van de gewassen was redelijk tot goed.

De ontwikkeling van de soja verliep voorspoedig. De ontwikkeling van de mais was minder goed, in het bijzonder op de herhalingen IV t/m VI traden groeiverschillen op, hetgeen tot uiting kwam in plantlengteverschillen en kleur.

Bij de oogst was de soja evenals de mais nergens gelegerd. De gemiddelde opbrengst van de soja was redelijk (1,00 ton/ha). De gemiddelde opbrengst van de mais was zeer matig (2,53 ton/ha).

Het organische stofgehalte is gemiddeld gedaald van 3,0% tot 2,7% sinds occupatie V.

2. VOORWOORD

In het kader van het meerjarige grondbewerkingsonderzoek op het CELOS-terrein is in de periode van medio september 1972 t/m medio januari 1973 een zesde occupatie uitgevoerd met de gewassen mais en soja.

3. DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van de proef is het verkrijgen van inzicht in de beste grondbewerking voor droge éénjarige gewassen en de invloed daarvan op de fysische en chemische eigenschappen van de grond. De teelt van diverse gewassen geeft een inzicht in de mogelijkheden deze gewassen in het kustgebied van Suriname gemechaniseerd te telen.

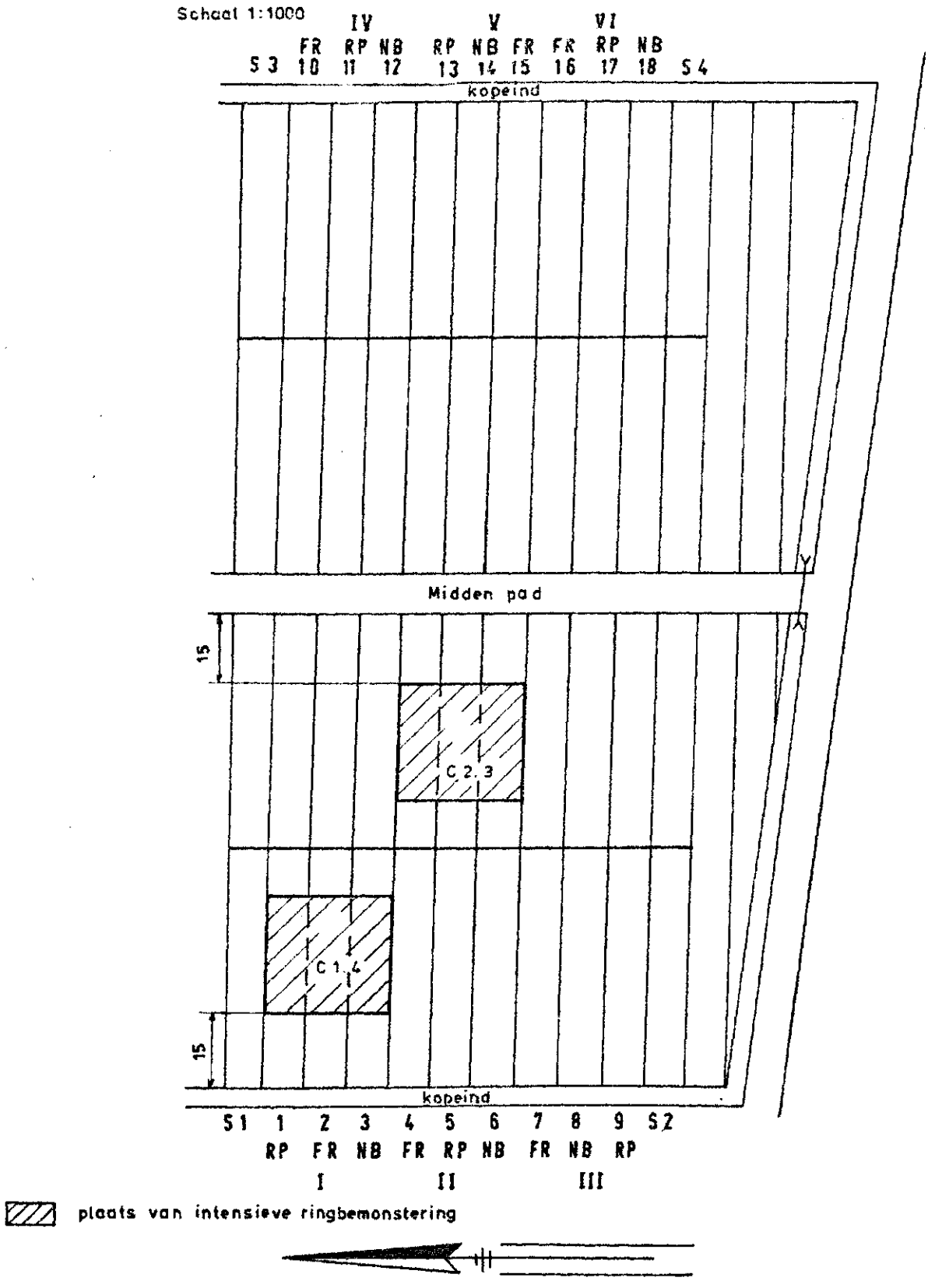
4. OPZET EN UITVOERING

4.1. PROEFVELD

4.1.1. Proef- en bemonsteringsschema

Bij het onderzoek worden drie grondbewerkingstypen onderscheiden, t.w. risterploegen (RP) gevolgd door rotorkopeggen, frezen (FR), en niet diep bewerken (NB) alleen ondiep rotorkopeggen (± 5 cm). Deze grondbewerkingstypen worden in 6 herhalingen met elkaar vergeleken. Eén herhaling bestaat uit 3 vakken waarvan er elk één der 3 grondbewerkingen ondergaat en wel in elke occupatie dezelfde. In totaal zijn er 18 vakken en 4 schermvakken. De schermvakken zijn in deze occupatie geploegd en daarna geëgd.

Fig. 1. Plattegrond proefveld



De kopeinden zijn met de frees bewerkt. (Zie Fig. 1.)

Alvorens met de grondbewerking begonnen werd, is er een ringbemonstering uitgevoerd in de lagen van 10-15 cm en 20-25 cm diepte en wel 10 monsters per laag, per bewerking en per bodemtype. Dit in tegenstelling met voorgaande occupaties waarbij de bemonsteringsplaatsen systematisch over het veld verdeeld waren. In deze occupatie zijn twee sterk uiteenlopende bodemtypen bemonsterd, t.w. bodemtype 1.4 en bodemtype 2.3. Deze bemonsteringen zijn uitgevoerd in subvakken. Vanwege het feit dat de bodemkartering van het proefveld is uitgevoerd voordat er goten aangelegd waren, kan de bodemsamenstelling nu wat veranderd zijn ten gevolge van de grond die uit de goten gekomen is. In samenwerking met de bodemkundige alhier, Dr. Ir. B.H. Janssen, is de bovengrond tot 30 cm diep van herh. I t/m III nogmaals gekarteerd. Aan de hand van deze gegevens is de situering van de subvakken gekozen. In subvak no. 1 ligt een lichte grond van bodemtype 1.4 en in subvak no. 2 een zware grond van bodemtype 2.3. De plaats en de afmetingen van de subvakken staan weergegeven in Fig. 1. In Fig. 2 zijn de bemonsteringsplaatsen in het subvak weergegeven.

De gebruikelijke gewassen zijn in deze occupatie verbouwd. De mais (selectie 68054 CS1) werd in het oostelijk deel van de vakken en de soja (cv. Laris) in het westelijk deel van de vakken verbouwd.

4.1.2. Gewassen

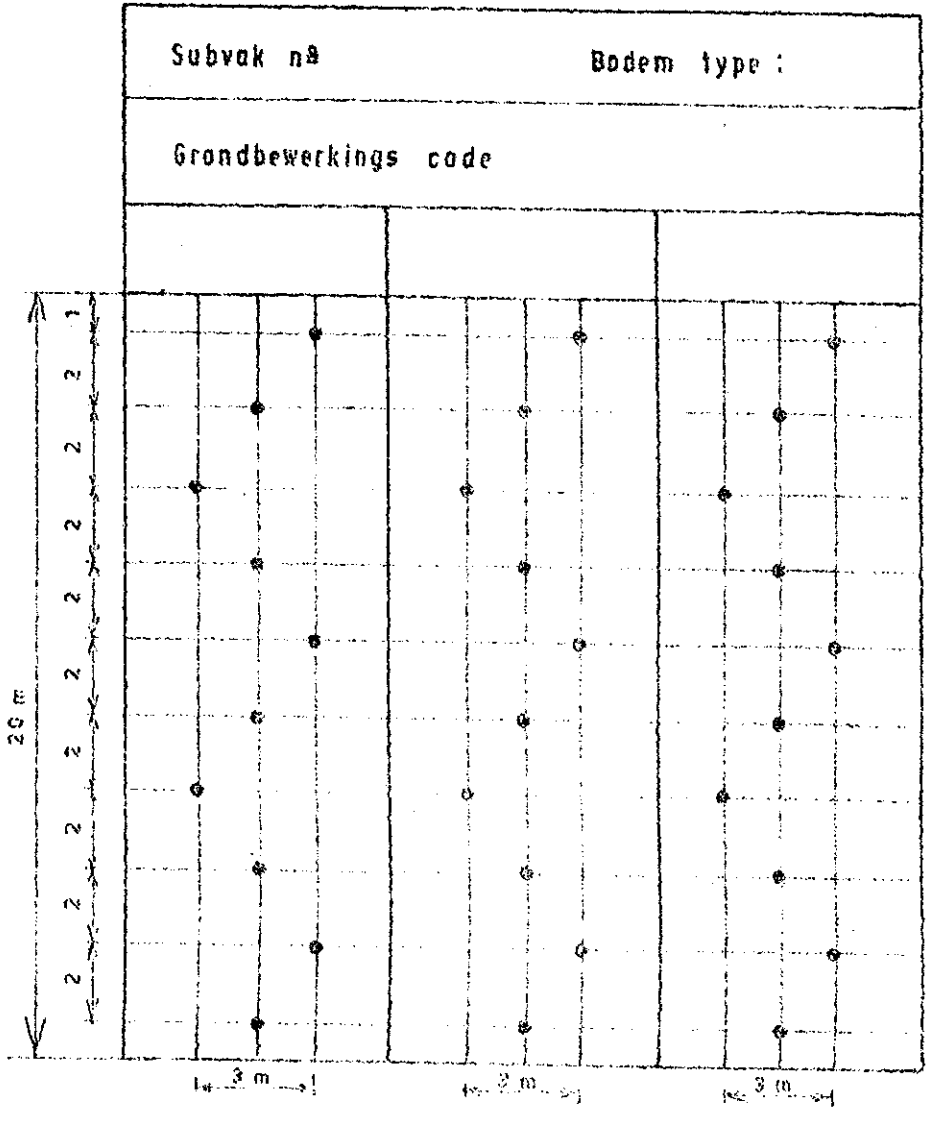
Nadat de rijst (cv. Washabo) van de randrijen ook was geoogst, is het proefveld op 1 september met een slagmaaier gemaaid. Doordat de grondbewerking ten behoeve van andere proeven wegens slechte weersomstandigheden slechts langzaam vorderde kon pas 14 dagen later met de grondbewerking van de proef worden begonnen. Ook hier vlotte de grondbewerking maar matig vanwege de frequente regenval.

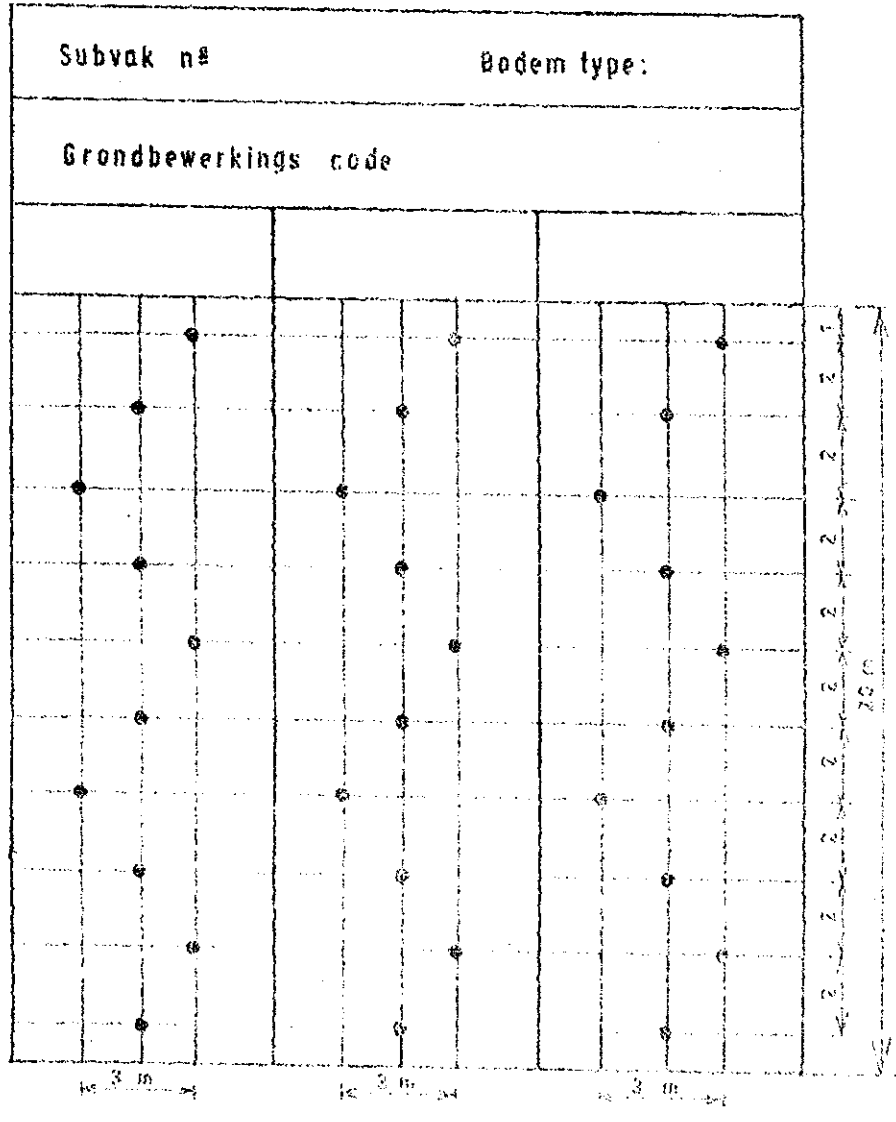
Het zaaien. Op 20, 21 en 28 september zijn de gewassen machinaal gezaaid met de Isaria zaaimachine en MF 165 landbouwtrekker. De afstelling van de zaaimachine was voor mais C 18 en voor soja C 6 beide met klepstand 5. Per half vak werden 6 rijen mais op 90 cm afstand en 12 rijen soja op 45 cm afstand gezaaid. Na het zaaien is de grond aangedrukt met een Cambridge wals getrokken door de Holder AM 2 vierwielige trekker. Het zaaien en rollen werden direkt na elkaar uitgevoerd. Door het invallen van regen op 21 september konden de NB vakken no. 12, 14 en 18 niet meer ingezaaid worden. Pas een week later was het weer mogelijk om deze vakken in te zaaien.

De opkomst van beide gewassen was redelijk tot goed te noemen. Enkele rijen moesten worden ingeboet, omdat er door een technisch mankement (verstopte zaaipijp) geen zaad was gevallen.

Object 70/25

Fig. 2.





De verzorging bestond uit dunnen, bemesten, onkruid bestrijden en één bespuiting tegen boorders in de mais. Na het opkomen is er gedund en kunstmest gegeven. Ook zijn er plantentellingen verricht om het gemiddeld aantal planten per meter te bepalen, en wel vlak voor het dunnen, na het dunnen en vlak voor de oogst, in beide gewassen. In de mais is tevens vlak voor de oogst een lengtemeting uitgevoerd.
De bemsting. De kunstmest is zowel voor mais als voor soja in twee giften in handwerk gegeven. De gegeven hoeveelheden en soorten staan vermeld in Tabel 1.

Tabel 1. Bemestingsdata, soort en hoeveelheden gegeven kunstmest

Gewas	herhaling no.	datum	Hoeveelheid kg/ha	soort
mais	I t/m III	9 okt.	450	NPK Mg (13+13+18+2)
	IV " VI	18 okt.	450	NPK Mg (13+13+18+2)
	I " VI	22 nov.	100	Ureum
	I " VI	22 nov.	75	Dubbel superfosfaat
soja	I t/m III	9 okt.	200	NPK Mg (13+13+18+2)
	IV " VI	18 okt.	200	NPK Mg (13+13+18+2)
	I " VI	30 okt.	200	NPK Mg (13+13+18+2)

De onkruidbestrijding. Het onkruid is mechanisch bestreden. En wel in herhaling I t/m III en VI met behulp van een schoffelmachine getrokken door de Holder AM 2 vierwielaangedreven trekker. In herhaling IV en V is het onkruid met handgereedschappen bestreden. Met beide methoden is de bestrijding tweemaal uitgevoerd. Vanwege het feit dat de schoffelmachine niet in de rij het onkruid kon wieden is er na de laatste bewerking het onkruid in de rij in handwerk gewied. Vanwege het voorkomen van schijngrassen op de vakken 16, 17 en 18 is in deze vakken nog een chemische onkruidbestrijding uitgevoerd in de vorm van gramoxone tussen de rijen onder een spuitkop verspoten (1% oplossing 3 liter handelsproduct per ha.

Om een indruk te verkrijgen in de effectiviteit van de verschillende onkruidbestrijdingsmethoden is de onkruidbedekkingsgraad vóór en na een bewerking bepaald. Tevens zijn er in de mais vlak voor de oogst onkruidmonsters genomen om een schatting te maken van de aanwezige onkruidhoeveelheid.

De bestrijding van ziekten en plagen. Hoewel de soja wat werd aangevreten door Cerotoma variegata, is hiertegen geen bestrijding uitgevoerd, omdat deze aantasting niet zodanig was, dat er een werkelijke verlaging van het assimilerend oppervlak op zou treden. (Een gat in een bovenste blaadje, geeft een onderste blaadje een grotere kans om te assimileren.)

In de mais is er slechts na het dunnen één bestrijding met Dipterex SP 95 tegen Laphygma frugiperda noodzakelijk geweest. In de verdere groeiperiode was de aantasting zo gering dat het geen bestrijding rechtvaardigde.

De oogst van de soja vond plaats in de periode van 3-5 januari. De NB vakken no. 12, 14 en 18 werden 12 januari geoogst. De soja werd met de zeis gemaaid en daarna in speciale zakken (afm. 1 x 2 m^2) van de kunstmatige drooginstallatie gedaan. Het gewas werd in deze zakken gedurende 36 uur op de kunstmatige drooginstallatie gedroogd. De drooglucht temperatuur bedroeg ± 40°C. Na het drogen werd het gewas gedorst met de Borga proefveld dorsmachine en de korrelopbrengst per vak gewogen. Tijdens het wegen werd een monster genomen ten behoeve van de vochtgehalte-bepaling. Hierbij bleek dat de droogduur wel wat korter had gekund. Het gemiddelde korrelvochtgehalte bleek na dorsten ± 10% te zijn.

De oogst van de mais vond plaats op 23 en 24 januari. De kolven werden in handwerk geplukt en verzameld per vak. Vanwege het droge weer konden deze kolven zonder vooraf kunstmatig te drogen direkt gedorst worden. Tijdens het wegen van de korrelopbrengst per vak werd een monster genomen ten behoeve van de vochtgehalte-bepaling. Het vochtgehalte bleek gemiddeld 22% te zijn. Hierna is de korrelmais kunstmatig gedroogd. Tijdens het droogproces zijn om de ± 2 uur vochtmonsters genomen. Hierbij bleek dat na 7 uur drogen reeds een vochtgehalte van 15% bereikt was, hetgeen neerkomt op een gemiddelde daling van het vochtgehalte van ± 1% per uur.

4.2. PROEFNEMINGEN

4.2.1. Grondbewerking

Op 12 september is met risterploegen aangevangen. Ondanks de natte omstandigheden leverde dit werk niet veel moeilijkheden op. Mede dankzij de Hofka banden met hoge nok bleef het slippen binnen de perken. Het frezen ging aanzienlijk minder goed. Ofschoon het rijststro kortgeslagen was, ging dit toch om de freesmessen zitten. Dit was mede een gevolg van de weekheid van de grond. Het gevolg was dat de freesas geregeld volliep. De freesas met messen vormden dan samen één cylinder grond. Het verhogen van het toerental van de freesas leverde geen noemenswaardige verbetering op. En omdat dit wel meer vermogen vroeg, is het normale toerental weer ingesteld.

Het zaaibed maken op de geploegde en niet diep te bewerken vakken leverde ook moeilijkheden op. Na het ploegen droogt de grond snel uit. De kleigrond wordt hierdoor hard

en is moeilijk te verkleinen. Na de eerste gang met de rotorkopeg was het zaaibed nog veel te grof. Door aandrukken met de Cambridge wals en weer losmaken met de rotorkopeg lukte het om een redelijk zaaibed te maken.

Bij het zaaibed maken op de NB vakken lag de moeilijkheid in het vollopen met grond van de dieptestelrol van de rotorkopeg. Omdat de gefreesde grond door regen oppervlakkig weer was dichtgeslempt is deze grond vlak voor het zaaien ondiep gerotorkopegd. In het kort samengevat zijn de volgende werkgangen voor de verschillende bewerkingen uitgevoerd:

Bewerking	Werkgangen
RP:	ploegen, r.eggen, rollen, r.eggen, zaaien, rollen.
FR:	frezen, r.eggen, zaaien, rollen.
NB:	r.eggen, zaaien, rollen.

Zoals uit bovenstaande blijkt heeft de bewerking RP de meeste werkgangen nodig gehad, om tot een redelijk zaaibed te komen.

Tijdens de bewerkingen zijn geen brandstofverbruiksmetingen uitgevoerd omdat gebleken is dat bij deze metingen een fout wordt gemaakt doordat een lekolieleiding niet in het meetcircuit is opgenomen. Hierdoor vallen de brandstofverbruiksmetingen systematisch te hoog uit. Wel zijn de andere metingen, zoals werkdiepte, werksnelheid enz. uitgevoerd. De resultaten zijn vermeld in Tabel 2.

Tabel 2. Metingen bij de grondbewerking (met MF 165 trekker)

Bewerking		FR	RP
Gem. rijsnelheid	(m/sec.)	0,32	-*
Netto werktijd	(u/ha)	6,0	-*
Werkdiepte	(cm)	14,0	23,0
Werkbreedte	(cm)	150	77
Haplengte	(cm)	3,5	-
Gebruikte versnelling		2LL	2LH
Reële motortoerental		1970	1200

* Foutieve waarneming

Bij de rotorkopeg zijn geen waarnemingen verricht. De RP vakken werden de eerste maal geëgd in 2LL en de tweede maal in 3LL. Op de NB vakken werd in 1HH gereden 3 bewerkingsgangen per bed.

4.2.2. Bewerking en grond

In de proef zijn geen reliëfmetingen uitgevoerd om de ophoging en ruwheid te bepalen. Evenmin is het zaaibed gekarakteriseerd door G.A.D. en de dikte van de losse laag te bepalen.

4.2.2.1. Fasenverhouding

Bewerking en fasenverhouding. Bij deze proef zijn een lichte en zware grond intensief bemonsterd; de lichte grond van bodemtype 1.4 en de zware grond van bodemtype 2.3. Van beide bodemtypen zijn 10 ringmonsters per laag en per bewerking genomen. De uitkomsten staan vermeld in Tabel 3.

Tabel 3. Resultaten ringbemonstering september 1972

Bodem-type	Bemonsteringsdiepte	10-15			20-25		
	Bewerking	FR	RP	NB	FR	FR	
1.4	Poriënvolume % v/v	54,74	50,69	52,59	52,67	50,01	52,19
2.3	Poriënvolume % v/v	60,71	58,32	56,90	58,20	57,18	57,63
1.4	Lucht bij pF2 % v/v	6,35	5,26	6,93	6,50	5,26	7,58
2.3	Lucht bij pF2 % v/v	4,44	1,99	4,27	4,10	2,40	4,64
1.4	Vocht bij pF2 % w/w	41,16	35,77	37,09	37,66	34,58	35,96
2.3	Vocht bij pF2 % w/w	55,12	52,38	46,99	49,84	49,34	48,29
1.4	Vocht bij bem. % w/w	41,69	35,99	34,62	37,07	43,87	33,73
2.3	Vocht bij bem. % w/w	35,09	51,62	44,63	48,13	48,88	45,99

Verschillen tussen de twee bodemtypen zijn:
Het poriënvolume van de lichte grond (bodemtype 1.4) is over de gehele linie lager dan het poriënvolume van de zware grond (bodemtype 2.3). De hoeveelheid lucht bij pF2 is in de lichte grond over de gehele linie hoger dan in de zware grond, dit ondanks het feit dat de lichte grond een lager poriënvolume heeft dan de zware grond. Het vochtgehalte bij pF2 en bij bemonstering is in de zware grond over de gehele linie hoger dan in de lichte grond. De poriën van de zware grond zullen gemiddeld aanzienlijk kleiner zijn dan de poriën van de lichte grond, omdat de hoeveelheid water die de zware grond kan vasthouden bij pF2 hoger is dan de hoeveelheid die de lichte grond kan vasthouden. De hoeveelheid lucht die de zware grond bij pF2 bevat is hierdoor zelfs lager dan de hoeveelheid lucht die de lichte grond bevat.

Tussen de bewerkingen zijn er slechts kleine verschillen m.u.v. de hoeveelheid lucht bij pF2 in de zware grond. Bij het risterploegen is deze aanzienlijk lager dan bij de andere twee bewerkingen, in de lichte grond komt hetzelfde verschijnsel voor hetzij in veel mindere mate.

Tussen de verschillende bemonsteringslagen zijn er slechts kleine verschillen.

4.2.2.2. Organische stofgehalte

De grond van de ringmonsters is gebruikt ten behoeve van de organische stofgehalte-bepaling. Hiertoe werden de ringmonsters per bodemtype, per bewerking en per bemonsteringslaag bij elkaar genomen, fijn gemaakt en gemengd en hieruit werd een monster genomen. Ook zijn er monsters uitsluitend ten behoeve van de organische stofgehalte-bepaling genomen van de bodemtypen 2.4, 2.2 en 1.4 in de herhalingen IV t/m VI. De organische stofgehalte-bepalingen zijn op het bodemchemisch laboratorium van het CELOS uitgevoerd volgens de Walkley & Black methode. De uitkomsten staan vermeld in Tabel 4a en 4b.

Tabel 4a. Resultaten van de organische stofbepaling per bewerking, per laag en per bodemtype

Diepte	10-15 cm				20-25 cm			
Bewerking	FR	RP	NB	Gem.	FR	RP	NB	Gem.
C 1.4	3,04	2,80	2,78	2,87	2,98	2,48	2,12	2,53
C 2.3	3,20	2,96	2,98	3,05	3,22	3,50	3,14	3,29
Gem.	3,12	2,88	2,88	2,96	3,10	2,99	2,63	2,91

Er is een duidelijk verschil tussen het organische stofgehalte van de FR vakken en de andere vakken. Voor beide bodemtypen is het organische stofgehalte daar het hoogste. Het grote verschil in organische stofgehalte tussen de twee bemonsteringslagen, hetgeen bij de vorige bepaling aanwezig was, blijkt nu niet meer te bestaan.

Tabel 4b. Resultaten van de organische stofbepaling per laag en per bodemtype

Laagdiepte		10-15 cm	20-25 cm	
Herhaling	Bodemtype			
I	1.4	2,87	2,53	
IV t/m VI	1.4	2,06	1,74	
Gem. lichte gronden		2,47	2,14	
IV t/m VI	2.2	3,08	2,62	
II	2.3	3,05	3,29	
I t/m III	2.4	3,40	3,08	
Gem. zware gronden		3,18	3,00	
Algemeen gemiddelde		2,83	2,59	2,71

De lichte gronden bevatten minder organische stof dan de zware gronden. Hierbij bevat de lichte grond in herh. IV t/m VI weer minder dan de lichte grond in herh. I. Het gemiddelde organische stofgehalte van de laag van 10-15 cm is wel 0,9% gedaald in vergelijking met de voorgaande bemonstering, terwijl in de laag van 20-25 cm het met 0,3% gestegen is. Het gemiddelde organische stofgehalte van de lagen gezamenlijk komt 0,3% lager te liggen dan in de voorgaande organische stofgehalte-bepaling.

Opmerking: de organische stofgehalte-bepalingen zijn voorheen door het Landbouwproefstation verricht. Daar werd de methode volgens Kurmies toegepast. De methode Kurmies en de methode Walkley & Black zijn door het bodemchemisch laboratorium met elkaar vergeleken. (Kwartaalverslagen no. 23, punt 8, blz. 32 en 33.)

De nauwkeurigheid bij de waarnemingen van het organische stofgehalte is niet te geven. Doordat de monsters op andere plaatsen gestoken zijn en het organische stofgehalte waarschijnlijk varieert van plek tot plek, lijkt het niet geoorloofd om aan de gedane waarnemingen definitieve conclusies te verbinden.

4.2.3. Bewerking en gewas

4.2.3.1. Aantal planten per meter na opkomst, na dunnen en vlak voor de oogst

De opkomst van beide gewassen was goed. Na het opkomen is er gedund. Het gemiddelde aantal planten per m per vak is berekend uit een plantentelling die 7½% van de totale rijlengte per vak besloeg. Er is een telling verricht voor het dunnen, na het dunnen en vlak voor de oogst. De resultaten staan vermeld in Tabel 5.

Tabel 5. Het gemiddelde aantal planten per m per bewerking vóór en na het dunnen en vlak voor de oogst

Gewas	Bewerking	vóór dunnen	na dunnen	vlak voor oogsten
	FR	6,86	4,18	3,50
mais	RP	7,38	4,02	3,39
	NB	5,70	3,52	3,04
	FR	12,46	6,46	5,62
soja	RP	13,58	6,56	6,16
	NB	10,24	6,89	5,88

Zowel voor mais als voor soja was er geen significant opkomstverschil tussen de verschillende grondbewerkingen. Wel nam het aantal planten per m na het dunnen af. Bij de mais waren er bij de oogst bij alle bewerkingen ongeveer 15% minder planten aanwezig, terwijl bij de soja er voor RP ca. 6%, voor FR ca. 13% en voor NB ca. 15% minder planten aanwezig waren dan na het dunnen. De verklaring van dit verschijnsel zal men hoogstwaarschijnlijk moeten zoeken in de mechanische onkruidbestrijding (tijdens de uitvoering hiervan worden natuurlijk ook gewasplanten beschadigd en/of gedood) en in ziekten en plagen.

4.2.3.2. Ontwikkeling

Beide gewassen ontwikkelden zich goed. Vooral het gewas soja vertoonde een gelijkmatige ontwikkeling. De velden waren aaneengesloten en de kleur was goed. De droge periode die in de tweede helft van december optrad deed het gewas in versneld tempo afrijpen, tot uiting komend door het laten vallen van het blad. Het gewas mais vertoonde vooral in de herh. IV t/m VI een onregelmatige stand, en dit betrof zowel de lengte als de kleur van het gewas. Vlak voor de oogst is er in de mais een lengtemeting uitgevoerd. Van 10% van het totale aantal planten is de lengte gemeten tot aan het vlaggeblad. De resultaten staan vermeld in Tabel 6.

Tabel 6. De gemiddelde stengellengte van de mais per herhaling en per bewerking in (cm)

Bewerking		FR	RP	NB	Gem.
Herhaling	I	207,4	210,6	196,6	204,9
	II	208,1	204,3	195,1	202,5
	III	206,5	198,2	182,5	195,7
	IV	186,2	208,7	224,6	206,5
	V	195,2	215,1	204,9	205,1
	VI	183,6	203,7	220,9	252,7
Gem.		197,8	206,8	204,1	202,9

Wiskundige verwerking van de uitkomsten leverde geen betrouwbaar verschil op in stengellengte tussen de bewerkingen, evenmin bestond er een betrouwbaar verschil tussen de herhalingen.

De relatie tussen stengellengte en opbrengst is weergegeven in Fig. 3.

De relatie tussen de korrelopbrengst en het gemiddelde aantal planten bij de oogst staan vermeld in Fig. 4 en 5. Beide gewassen geven een grote spreiding in de waarnemingen te zien.

4.2.3.3. Onkruidbestrijding

Het onkruid is mechanisch bestreden in herhaling no. I t/m III en VI met behulp van de schoffelmachine op 6 en 17 oktober. De schoffelmachine bestond uit een raamwerk dat gemonteerd was in de hefinrichting van de vierwielige Holder AM 2 tuinbouwtrekker. In dit raam waren bij soja 3 schoffels van ieder 26 cm breedte gemonteerd op een onderlinge afstand van 45 cm (gemeten van hart op hart). Bij het schoffelen van de mais werden twee schoffels van 42 cm breedte gemonteerd, op een onderlinge afstand van 60 cm. Per werkgang werden 3 rijen soja of 1 rij mais bewerkt. Het raamwerk was beweegbaar in de hefinrichting opgehangen en werd gestuurd middels twee bestuurbare steunwielen. Bij dit systeem waren twee mensen nodig; één trekker chauffeur en één man, die de schoffelmachine bestuurde. De combinatie werkte goed. Het raamwerk en schoffels waren alleen aan de te lichte kant voor de zware kleigrond. Na de tweede schoffelbewerking is in handwerk het onkruid in de rijen gewied. In herhaling IV en V is het onkruid in handwerk bestreden met tjap, lange hak, cultivator en schoffel. (Onderzoekproject 71/10 Sub Onkruidbestrijdingsgereedschappen.)

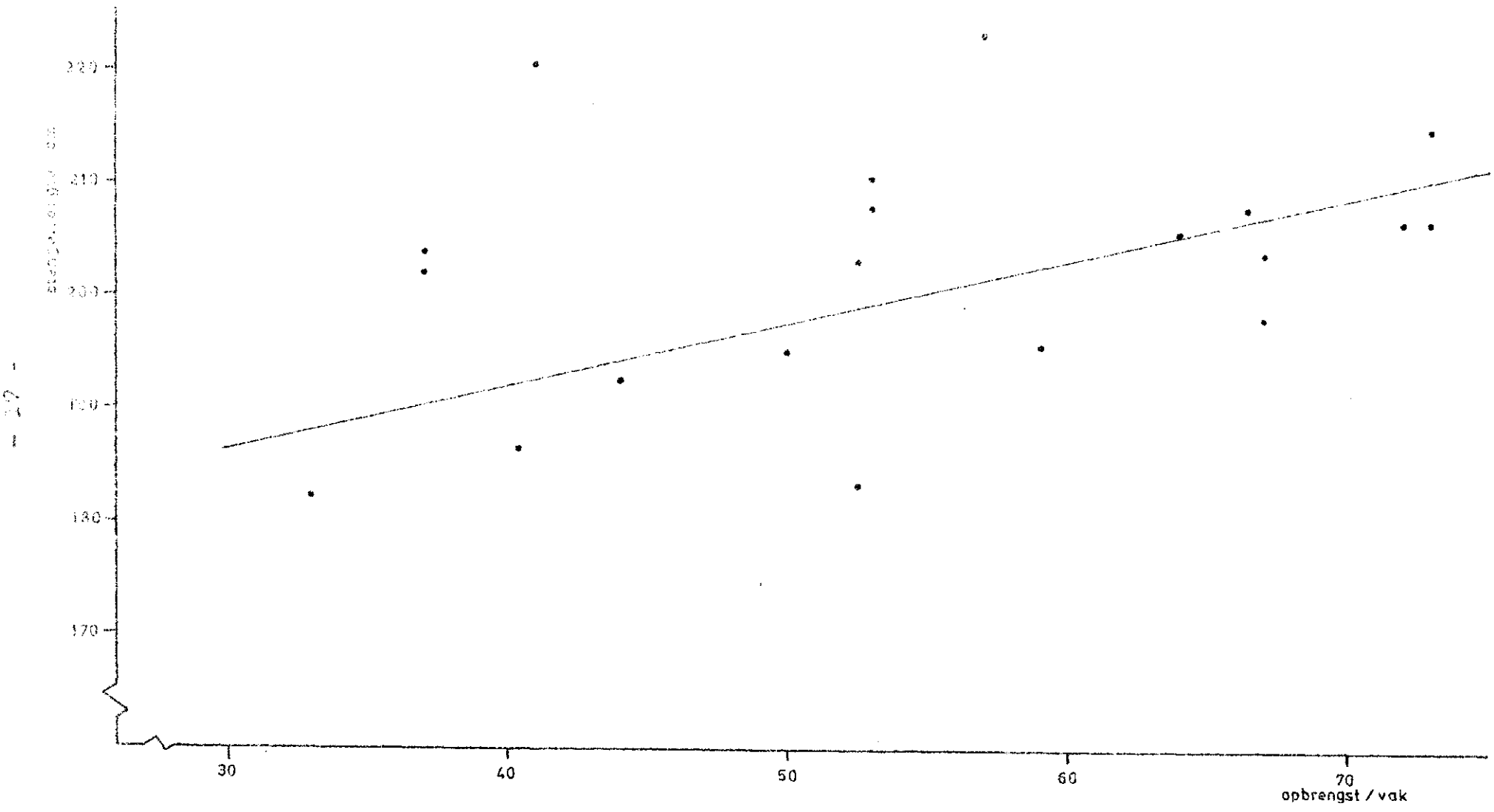


Fig. 3.- Stengellengte uitgezet tegen de opbrengst (Mais)

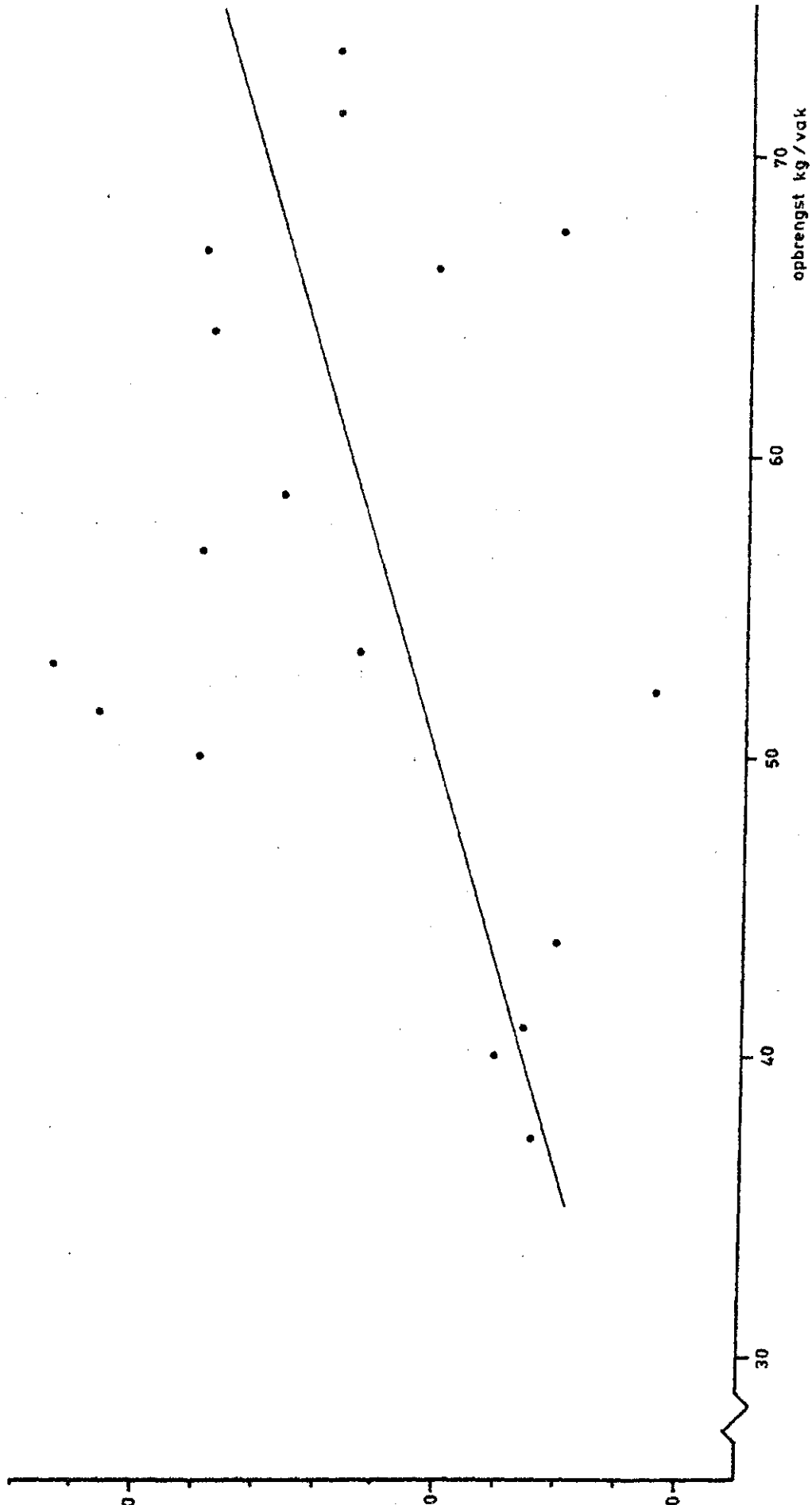


Fig. 4. Mais : Relatie opbrengst en gem. aantal planten / 1,25 m

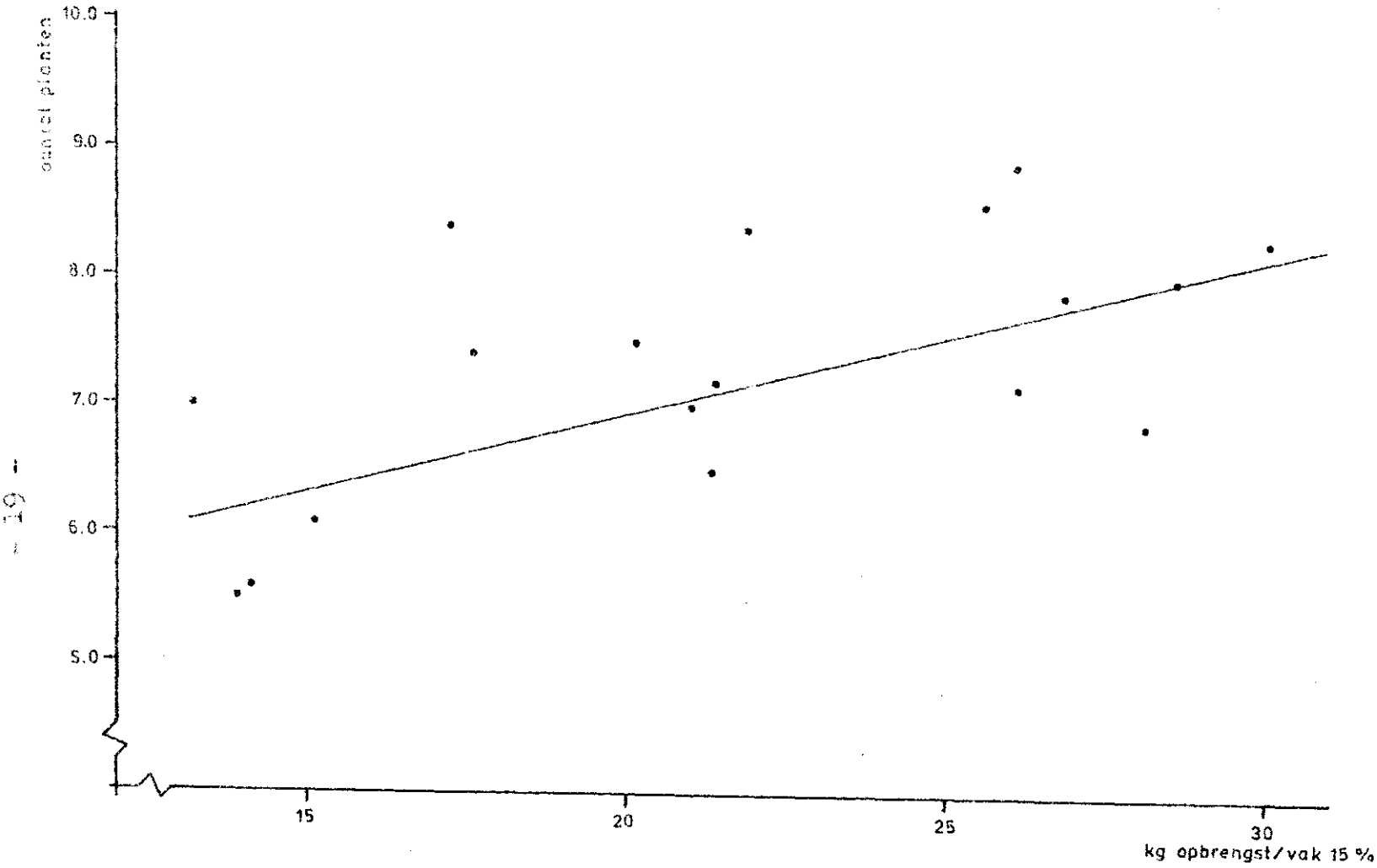


Fig. 5. Soja: Relatie opbrengst en gem. aantal planten / 1,25 m

De mechanische onkruidbestrijdingen waren effectief, mede als gevolg van het gunstige droge weer dat na de bewerkingen volgde. Zie Tabel 7.

Tabel 7. De gemiddelde onkruidbedekkingsgraad in procenten vlak vóór en enige dagen na de mechanische onkruidbestrijdingen

Herhaling	Onkruidbestrijdingsmethode	gewas	bewerkingsdatum	Meetdatum	Bedekkingsgraad per bew.
I t/m III	machinaal schoffelen	mais	6 okt.	6 okt.	10,6 14,0 26,0
				13 okt.	3,6 4,2 12,5
		soja	6 okt.	6 okt.	8,3 9,0 28,3
				13 okt.	3,4 2,9 12,2
IV + V	handgereedschappen	mais	12-17 okt.	10 okt.	27,5 25,0 43,0
				18 okt.	2,8 4,6 3,7
		soja	11-13 okt.	9 okt.	56,0 51,0 69,5
				18 okt.	5,2 5,4 5,6

De bedekkingsgraad verminderde bij machinaal schoffelen ongeveer tot de helft à een derde, terwijl de bedekkingsgraad na een bewerking met onkruidbestrijdingsgereedschappen verminderde tot ongeveer een tiende. Het blijkt dat de bedekkingsgraad na de bewerking voor beide methoden minder dan 6% was m.u.v. de NB bedden die machinaal geschoffeld werden. De machinale methode kon blijkbaar niet zo'n grote teruggang in de bedekkingsgraad teweeg brengen als de handgereedschappen. Een verklaring zou kunnen zijn een minder intensieve grondbewerking bij de machinale methode.

De RP en FR vakken hadden in alle gevallen minder onkruid dan de NB vakken. De diepe grondbewerking geeft dus een kleiner onkruidbezwaar dan de ondiepe grondbewerking.

De grotere bedekking van de herhalingen IV en V wordt vermoedelijk veroorzaakt door de lichtere grond. Deze grond was fijner en vormde een beter zaaibed voor onkruidzaden dan de zwaardere grond van I t/m III, die een kluiteriger zaaibed had.

Vlak voor de oogst van de mais is op 10 aselect gekozen plaatsen in ieder vak het onkruid bovengronds afgesneden. Op iedere plaats werd het onkruid over een oppervlakte van 0,45 x 0,90 m^2 weggesneden met een spinaziemes. Na het verzamelen werd het onkruid gedroogd en gewogen. De resultaten staan vermeld in Tabel 8.

Tabel 8. Hoeveelheid onkruid; grammen droge stof per vak, genomen van 3,05 m^2 in het gewas mais

Bewerking / Herhaling	FR	RP	NB	Gem.
I	520	227	735	494
II	738	705	971	805
III	623	472	1310	802
IV	714	368	307	463
V	432	441	1005	626
VI	454	199	1202	618
Gemiddeld	580	402	922	634

De variantie-analyse toont aan dat er geen blokeffect doch wel een behandelingseffect aanwezig is ($P \leqslant 0,05$). Volgens de "New Multiple Range Test" van Duncan geven risterploegen en frezen duidelijk minder onkruid dan niet diep bewerken. Terwijl er tussen risterploegen en frezen geen betrouwbaar verschil bestaat ($P \leqslant 0,05$). De relatie tussen de maisopbrengst en de hoeveelheid droge stof aan onkruid per vak staat weergegeven in Fig. 6.

4.2.3.4. Oogst

De opbrengst is bepaald per gewas per vak. De resultaten staan vermeld in Tabel 9.

Zowel voor mais als voor soja is er geen statistisch betrouwbaar opbrengstverschil aan te wijzen tussen de verschillende bewerkingen. Bij de mais is er ook geen blokeffect aan te wijzen, bij de soja is er wel een blokeffect aanwezig ($P \leqslant 0,05$).

In het algemeen lag de opbrengst van de mais ruim een halve ton lager dan de opbrengst van de mais in de occupatie IV. De gemiddelde opbrengst van de soja is in vergelijking tot vorig jaar ongeveer konstant gebleven als men aanneemt dat de lage soja-opbrengsten op FR bedden veroorzaakt werden door een te dunne stand.

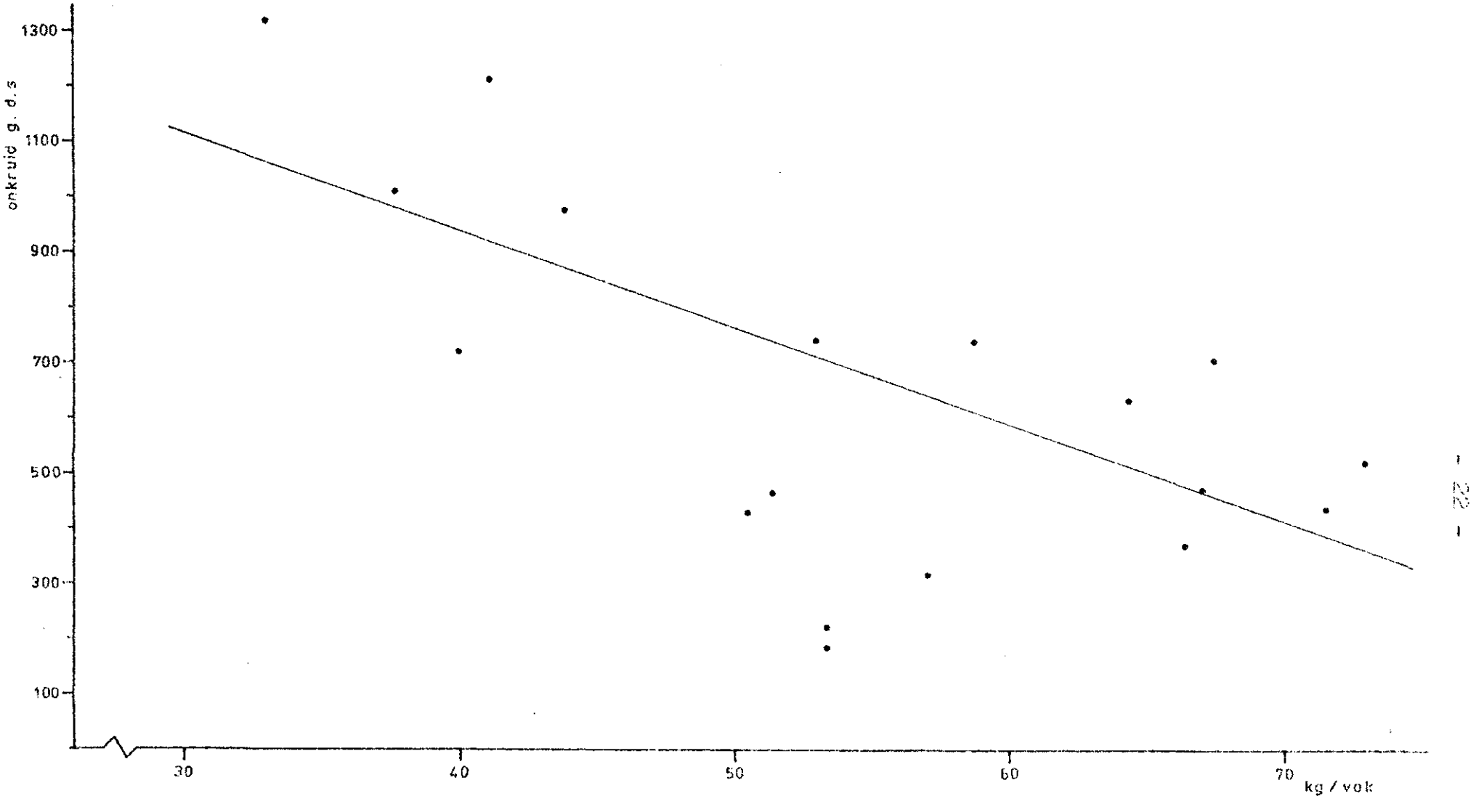


Fig. 6 - Mais : Relatie opbrengst en hoeveelheid onkruid d.s.

Tabel 9. Opbrengst van de gewassen mais en soja in ton/ha (15% vocht)

Gewas	Bewerking		FR	RP	NB	Gem.
mais	Herhaling	I	3,38	2,48	2,27	2,86
		II	2,46	3,13	2,03	2,54
		III	2,98	3,11	1,54	2,45
		IV	1,88	3,07	2,64	2,53
		V	2,34	3,32	1,74	2,47
		VI	2,39	2,46	1,90	2,25
	Gem.		2,57	2,96	2,10	2,53
soja	Herhaling	I	0,64	1,30	0,70	0,88
		II	0,65	0,61	0,94	0,73
		III	0,99	0,82	0,98	0,92
		IV	0,99	1,32	1,21	1,18
		V	1,16	1,39	1,24	1,26
		VI	0,80	1,19	1,01	1,00
	Gem.		0,87	1,11	1,01	1,00

5. DISCUSSIE

De grondbewerking en de inzaai van droge éénjarige gewassen kan bemoeilijkt worden door ongunstige klimatologische omstandigheden. Een frequent voorkomende regenval na de grote regentijd kan het opdrogen van de grond zodanig vertragen dat de grond lange tijd een te hoog vochtgehalte heeft om op redelijke wijze te kunnen bewerken. Het gevolg is dat er dan slechts een beperkt aantal uren beschikbaar zijn om de grond te bewerken. Daarbij komt nog dat vooral na de freesbewerking de grond nog moeilijker opdroogt c.q. begaanbaar wordt na een regenbui, hetgeen het zaaien belemmerd. Een oplossing zou dan zijn om het frezen en zaaien in één werkgang of op z'n minst direkt na elkaar uit te voeren.

De opkomst van de gewassen (de soja in het bijzonder) was aanzienlijk beter dan in de vorige occupatie. De oorzaak van deze betere opkomst ligt vermoedelijk in het feit dat er nu veel minder rijststro in de grond gewerkt is (rijstras Apani is een kortstro ras). Tevens was dit stro met behulp van een slagmaaier goed verkleind. Ook is de grond na het zaaien aangedrukt met een Cambridge wals, hetgeen het zaad in een beter kontakt bracht met de grond.

Bij de onkruidbestrijding is niet het aantal wieduren als maat voor het onkruidbezwaar genomen doch is, om van het onkruidbezwaar een indruk te verkrijgen, de onkruidbedekkingsgraad voor en na een wiedbeurt bepaald. Tevens is in het gewas mais vlak voor de oogst een aantal onkruidmonsters genomen waarvan de hoeveelheid droge stof bepaald werd. Er bleek een duidelijk verband te bestaan met de hoeveelheid d.s. aan onkruid en het type grondbewerking. Ook bleek er een negatieve correlatie te bestaan tussen de maisopbrengst en de hoeveelheid onkruid. De NR vakken hadden aanzienlijk meer onkruid dan de diep bewerkte vakken. Bij de bepaling van de onkruidbedekkingsgraad kwam hetzelfde verschijnsel naar voren.

6. CONCLUSIES

- De opbrengsten van de gewassen mais en soja waren voor de verschillende bewerkingen niet wiskundig betrouwbaar verschillend van elkaar.
- De gemiddelde opbrengst (2,51 ton/ha) van mais is 0,6 ton lager dan vorig jaar (3,11 ton/ha).
- De gemiddelde opbrengst van soja is hetzelfde als vorig jaar (1,00 ton/ha).
- Het organische stofgehalte ten opzichte van de vorige occupatie is weer gedaald met ongeveer 10%. De verschillen tussen ondergrond en bovengrond zijn nu echter minder groot.
- De organische stofgehalte van de ondergrond was nu gemiddeld 2,59% en van de bovengrond 2,83%.

7. LITERATUUR

KOUWENHOVEN, J.K., 1971. Grondbewerking gericht op de permanente teelt van droge éénjarige gewassen in Suriname. CELOS rapport, 57.

N.N., 1969-1972. CELOS Kwartaalverslagen, 11, 12, 20 en 21.

RIJK, P.M., 1971. Grondbewerking gericht op de permanente teelt van droge éénjarige gewassen op zware kleigrond in Suriname. CELOS Rapport, 46.

VERMEULEN, G.D., 1972. Grondbewerking gericht op de permanente teelt van droge éénjarige gewassen in Suriname. CELOS Rapport, 73.