

# Rendabiliteit van continueelt en nieuwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV 1 (1978 t/m 1982)

Ing. H. Preuter  
Verslag nr. 18, maart 1984

---

PROEFSTATION



LELYSTAD

Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200-22714

---

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0967 3613

serie JSN; 5 7053

1. Doel en opzet van het onderzoek .....	1
2. Proefvarianten en fysieke opbrengsten .....	2
2.1. Proefvarianten .....	2
2.2. Fysieke opbrengsten .....	2
2.3. Stikstofgift .....	2
3. Bouwplansaldi .....	7
3.1. Saldo per gewas .....	7
3.2. Bouwplansaldi .....	8
4. Uitgangspunten voor het inpassen van de bouwplannen in bedrijfs- verband .....	10
4.1. Bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting .....	10
4.2. Werktuigen, loonwerk, taaktijden en gebouwen .....	10
4.3. Niet toegerekende kosten .....	11
5. Bedrijfseconomische betekenis van de proefvarianten .....	13
5.1. Ondernemersoverschot en bedrijfsoppervlakte .....	13
5.2. Ondernemersoverschot en prijseffect op bedrijven met 42 ha cultuurgrond .....	15
5.3. Continueteelten met toevoeging van organische stof .....	17
5.4. Tweejarige rotaties met toevoeging van organische stof .....	18
5.5. Tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof .....	19
5.6. Ondernemersoverschot per bouwplan op basis van gelijke op- brengsten in kg per ha en bij een lagere ontsmettingsfrequentie .....	21
6. Samenvatting en conclusies .....	23
6.1. Samenvatting .....	23
6.2. Conclusies .....	23
7. Literatuur .....	25

	blz.
Bijlagen .....	26
1. Opbrengsten en stikstofgiften .....	26
1.1. Hoofdprodukt .....	26
1.2. Bijprodukt en N-gift .....	27
2. Werktuigeninventaris, jaarlijkse kosten en taaktijden .....	28
3. Samenvatting bedrijfsbegrotingen bij 42 ha cultuurgrond .....	29
3.1. Continueteelten met toevoeging van organische stof .....	29
3.2. Tweejarige rotaties met toevoeging van organische stof .....	30
3.3. Tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof .....	31
4. Overzicht van de proefvarianten (uitklapbaar) .....	32

## 1. Doel en opzet van het onderzoek

Het onderzoek naar de productiecapaciteit van aardappelen en suikerbieten in continueelt en nauwe rotaties is op het proefbedrijf van het PAGV in het oogstjaar 1973 begonnen. In de proeven zijn, afgezien van de proefvarianten, de volgende bouwplannen opgenomen:

- continu aardappelen
- continu suikerbieten
- tweejarige rotatie aardappelen - suikerbieten
- driejarige rotatie aardappelen - suikerbieten - wintertarwe.

De teelt van de gewassen verloopt zoveel mogelijk volgens de in de praktijk gangbare methoden.

De samenstelling van de bouwvoor is 37% afslibbaar, 2,8% organische stof, 8,4%  $\text{CaCO}_3$ , K-gehalte boven 30 en PW-getal rond 30. De chemische bodemvruchtbaarheid ligt op een zodanig hoog niveau, dat eventuele verschillen hierin de opbrengst nauwelijks beïnvloeden.

Ter bepaling van de productiecapaciteit van de gewassen zijn in alle objecten vier stikstoftrappen aangelegd. Deze liggen elk jaar op dezelfde plaats. De proefvarianten in de tweejarige rotaties hebben betrekking op de hoofdgrondbewerking en de organische stof.

Het bovengenoemde onderzoek is een voortzetting van het vruchtwisselingsonderzoek op het proefbedrijf "De Schreef" te Dronten. Het onderzoek op "De Schreef" beperkt zich tot drie-, vier- en zesjarige rotaties. Uit de bedrijfseconomische evaluatie van de intensiteit van het grondgebruik bleek dat de bouwplannen met 67% en 50% aardappelen en suikerbieten het hoogste ondernemersoverschot opleverden (Preuter, 1982). Dit betreft de bouwplannen:

aardappelen - suikerbieten - zomergerst

aardappelen - wintertarwe - suikerbieten - zomergerst

Het doel van deze studie is om de resultaten van aardappelen en suikerbieten in nauwe rotaties en continueelt op het proefbedrijf van het PAGV economisch te evalueren. De evaluatie heeft betrekking op de oogstjaren 1978 t/m 1982. Deze periode van vijf jaar is gekozen om de jaarinvloeden zo veel mogelijk te nivelleren.

De vruchtwisselingseffecten hebben in deze studie betrekking op het zesde t/m tiende jaar van de proef.

In hoofdstuk 2 zal nader worden ingegaan op de proefvarianten en de fysieke opbrengsten. In de hoofdstukken 3 en 4 zijn de bouwplansaldi en de uitgangspunten voor het inpassen van de bouwplannen in bedrijfsverband gegeven. Hoofdstuk 5 geeft de bedrijfseconomische betekenis van de proefvarianten aan.

## 2. Proefvarianten en fysieke opbrengsten

### 2.1. Proefvarianten

Om mogelijke problemen met aaltjes te voorkomen, wordt steeds het aardappelras Saturna verbouwd. Dit ras is resistent tegen het biotype A van aardappelmoehheid.

In de continueelt suikerbieten wordt het proefveld elk jaar ontsmet.

In de continueelt aardappelen en in de tweejarige rotatie wordt de grond eenmaal in de twee jaar ontsmet. Volgens de wettelijke voorschriften zou in de tweejarige rotatie eenmaal ontsmetten in de vier jaar voldoende zijn.

Het ontsmetten gebeurt na de teelt van aardappelen.

In de driejarige rotatie vindt geen grondontsmetting plaats.

De bodemstructuur kan verslechteren door het veelvuldig bewerken en berijden onder minder goede omstandigheden. Om de invloed hiervan te meten zijn

in de tweejarige rotaties varianten in de hoofdgrondbewerking en in het toedienen van organisch materiaal aangebracht.

De hoofdgrondbewerkingen in de tweejarige rotaties zijn:

- ploegen na aardappelen en na suikerbieten
- spitzfreen met vaste rijbanen na aardappelen en na suikerbieten. De sporen blijven hierbij permanent op dezelfde plaats liggen en worden niet beteeld (9% van de oppervlakte).
- cultivateren na aardappelen en na suikerbieten.

In het najaar van 1979 is in enkele bouwplannen het cultivateren na aardappelen vervangen door ploegen.

In bijlage 4 is een overzicht gegeven van de proefvarianten en van de hoofdgrondbewerkingen die hierin plaatsvinden.

In de continueelt en de tweejarige rotaties ontbreekt de mogelijkheid om een groenbemestingsgewas te telen. De continueelten krijgen jaarlijks 20 ton afgedragen champignonmest (champost) per ha. De grondbewerkingsvarianten in de tweejarige rotaties komen steeds voor met en zonder champost.

In de driejarige rotatie wordt geen champost toegediend. In deze rotatie wordt, onder dekvrucht wintertarwe, Engels raaigras voor groenbemesting gezaaid.

### 2.2. Fysieke opbrengsten

In bijlage 1.1. zijn de opbrengsten aan hoofdprodukt van de proefvarianten over de oogstjaren 1978 t/m 1982 gegeven.

Tabel 2.1. geeft een samenvatting van de gemiddelde opbrengsten van de gewassen over de periode 1974 t/m 1982. Hierbij zijn de perioden van de bedrijfseconomische evaluaties aangehouden (Preuter, 1979). De gemiddelde opbrengst heeft betrekking op alle bouwplannen met het betreffende gewas en is verkregen bij de optimale stikstofgift per bouwplan. De optimale stikstofgift is vastgesteld via de stikstofbestedingsveldjes die per trap steeds op dezelfde plaats liggen. De N-trappen zijn voor de aardappelen 90 kg, 150 kg, 210 kg en 270 kg; voor de suikerbieten 30 kg, 90 kg, 150 kg en 210 kg en voor de wintertarwe 60 kg, 90 kg, 120 kg en 150 kg.

De optimale stikstofgift is de stikstofgift waarbij, rekening houdende met de meeropbrengst van de gewassen en de meerkosten van de stikstof, het hoogste saldo per ha cultuurgrond wordt bereikt. Hierbij is uitgegaan van het gemiddelde over 5 jaar.

De proefveld-opbrengsten kunnen o.a. door een afwijkende oogstmethode, trekkersporen en verliezen aan de randen van het perceel hoger zijn dan de gemiddelde opbrengst van het gehele perceel. De gemiddeld afleverbare opbrengsten zijn in % van de proefveldopbrengsten gesteld op:

consumptie-aardappelen (knolopbrengst)	95
suikerbieten (suikeropbrengst)	80
wintertarwe (korrelopbrengst)	95

In tabel 2.1. is de gemiddelde hoogste en laagste opbrengst per gewas vermeld om een beeld te geven van de spreiding tussen de proefvarianten.

Tabel 2.1. Gemiddelde afleverbare opbrengsten aan hoofdprodukt in kg per ha en de spreiding tussen de proefvarianten over de periode 1974 t/m 1982.

gewas	periode	aantal proefvarianten	gem. opbrengst in kg per ha	gem. spreiding over 1974 t/m 1982			
				hoogste	laagste	ant 1)	ant 1)
consumptie-aardappelen	1974/1978	8	36400	106	3P	80	1Pa
	1978/1982	8	35974	106	2R+	85	1Pa
suikerbieten	1974/1978	8	8347	103	1Pb	96	2R
	1978/1982	8	9505	105	3P	98	2R+
wintertarwe	1974/1978	1	6730	-	-	-	-
	1978/1982	1	7596	-	-	-	-

1) zie bijlage 4

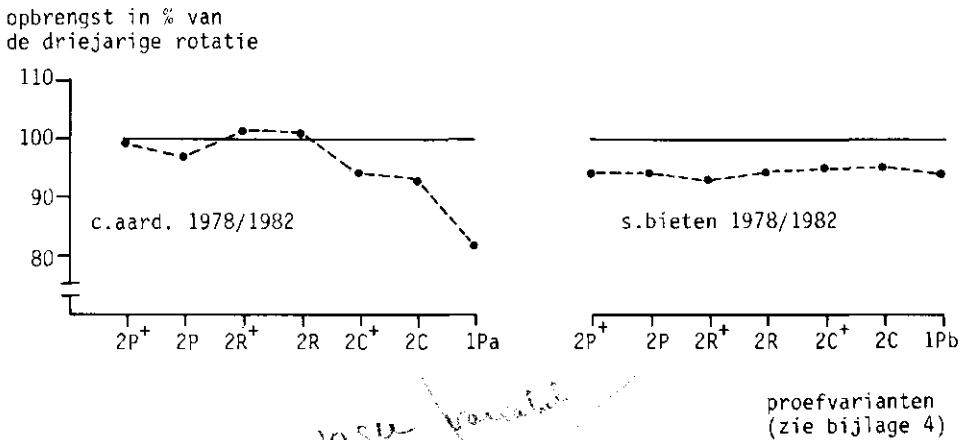
Uit tabel 2.1. blijkt dat de opbrengsten van de suikerbieten en de winter-  
tarwe in de loop van de tijd zijn gestegen. De opbrengsten van de aardappel-  
len zijn enigszins gedaald.

De variatie in de opbrengsten is voor de aardappelen in % van de gemiddelde  
opbrengst in de eerste periode 26% en in de tweede periode 21%. Deze spreid-  
ing is voor de suikerbieten in beide perioden 7%.

De continu-aardappelteelt geeft in beide periodende laagste opbrengst. De  
hoofdgrondbewerking spitsfrozen met vaste rijbanen geeft in beide perioden  
de laagste suikeropbrengst.

In figuur 2.1 is de opbrengst aan hoofdprodukt van aardappelen en suiker-  
bieten in % van de opbrengst van deze gewassen in de driejarige rotatie  
gegeven.

Figuur 2.1. Opbrengst hoofdprodukt van aardappelen en suikerbieten in % van  
de opbrengst van deze gewassen in de driejarige rotatie.



Uit figuur 2.1 blijkt dat de opbrengst van aardappelen in de continueelt  
belangrijk lager is geweest dan in de tweejarige rotatie. Met name aan-  
tasting door *Verticillium dahliae*, een schimmel die verwelking veroorzaakt,  
lijkt daaraan schuldig. Of deze opbrengstbeperkende factor in de loop van  
het onderzoek van invloed zal blijven is nog niet bekend. Ook lakschurft  
(*Rhizoctonia solani*) treedt op, echter ook in de twee- en driejarige rota-  
ties. De mate waarin produktievermindering het gevolg is van het optreden  
van de verwelkingsziekte is nog niet geheel duidelijk.

De opbrengst aan hoofdprodukt van de consumptie-aardappelen in de twee-  
jarige rotaties varieert van 93 tot 101% van de opbrengst in de driejarige  
rotatie.

De opbrengst aan bijproduct van de consumptie-aardappelen bestaat uit aardappelen beneden de maat van 35 mm en groene en misvormde knollen boven de maat van 35 mm. De opbrengst aan bijproduct is over de periode 1978/1982 in % van de opbrengst aan veldgewas bij:

3P	aard./s.bieten/w.tarwe	12	spreiding 7-15
2P	aard./s.bieten	14	spreiding 13-16
2R	aard./s.bieten	14	spreiding 12-17
2P+	aard./s.bieten	15	spreiding 12-19
2R+	aard./s.bieten	15	spreiding 12-18
2C+	aard./s.bieten	17	spreiding 14-19
1Pa	cont. aardappelen	17	spreiding 15-19
2C	aard./s.bieten	18	spreiding 13-24

De hoofdgrondbewerking cultivateren en de continueelt aardappelen geven een vrij groot percentage bijproduct.

De suikeropbrengst in de tweejarige rotaties en in de continueelt varieert van 93 tot 95% van de opbrengst in de driejarige rotatie.

In tabel 2.2. is per jaar een overzicht gegeven van de opbrengst aan hoofdproduct van de aardappelen en suikerbieten in % van de opbrengst van deze gewassen in de driejarige rotatie.

Tabel 2.2. Opbrengst per jaar aan hoofdproduct van aardappelen en suikerbieten in % van de opbrengst van deze gewassen in de driejarige rotatie.

oogst- jaar	tweejarige rotaties						continueelt	
	2P+ 1)	2P	2R+	2R	2C+	2C	1Pa	1Pb
1978 ca	101	95	93	94	92	90	80	-
" sb	96	96	93	88	96	97	-	105
1979 ca	91	92	104	101	98	95	89	-
" sb	87	87	90	91	90	90	-	89
1980 ca	103	105	107	114	95	103	81	-
" sb	94	92	98	102	96	95	-	95
1981 ca	103	101	109	101	100	88	84	-
" sb	98	98	100	100	100	100	-	92
1982 ca	95	92	96	98	86	94	76	-
" sb	96	95	87	90	93	93	-	89
gemid. ca	99	97	101	101	94	93	82	-
" sb	94	94	93	94	95	95	-	94

1) voor de aanduiding van de proefvarianten zie bijlage 4



Uit tabel 2.2. blijkt dat de opbrengst van de continueelt aardappelen elk jaar lager ligt dan de opbrengst in de tweejarige rotaties. De spreiding t.o.v. het gemiddelde over de periode 1978/1982 is vrij groot. De variatie in de opbrengsten t.o.v. het gemiddelde is voor de consumptie-aardappelen iets groter dan voor de suikerbieten.

### 2.3. Stikstofgift

In bijlage 1.2. zijn de gemiddelde optimale stikstofgiften over de periode 1978/1982 vermeld.

De stikstofgift waarbij de maximale opbrengst per jaar wordt bereikt, kan hiervan verschillen omdat rekening is gehouden met de gewassen in de proef-variant en de meeropbrengst van hoofd- en bijprodukt en de meerkosten van de stikstof. In tabel 2.3. is de optimale stikstofgift over de periode 1978/1982 gegeven en de spreiding in de N-giften voor de maximale opbrengst.

Tabel 2.3. Optimale stikstofgift per stikstoftrap over de periode 1978/1982 en spreiding in de stikstofgift voor de maximale opbrengst per gewas per jaar.

Proef-variant	Consumptie-aardappelen		Suikerbieten		Wintertarwe	
	opti- male N-gift in kg/ha	spreiding in N-gift voor maxi- male opbrengst	opti- male N-gift in kg/ha	spreiding in N-gift voor maxi- male opbrengst	opti- male N-gift in kg/ha	spreiding in N-gift voor maxi- male opbrengst
1)						
3P	210	90 - 270	150	90 - 150	120	120 - 150
2P+	210	150 - 270	150	90 - 150	-	-
2P	270	150 - 270	210	90 - 210	-	-
2R+	150	150 - 270	90	90 - 210	-	-
2R	210	150 - 270	150	90 - 210	-	-
2C+	150	150 - 270	90	90 - 210	-	-
2C	210	90 - 270	150	90 - 150	-	-
1Pa	210	210 - 270	-	-	-	-
1Pb	-	-	90	30 - 150	-	-

1) zie bijlage 4

Uit tabel 2.3. blijkt dat de optimale stikstofgift voor de aardappelen varieert van 150-270 kg N en voor de suikerbieten van 90-210 kg N. De bemesting met champost geeft per hoofdgrondbewerking in de tweejarige rotatie duidelijk een besparing op de stikstofgift.

Uit de spreiding in de N-gift blijkt dat in sommige jaren de maximale opbrengst pas bij de hoogste N-gift is bereikt.

### 3. Bouwplansaldi

#### 3.1. Saldo per gewas

Het saldo per gewas bestaat uit de bruto-geldopbrengst, verminderd met de toegerekende kosten.

De bruto-geldopbrengst is bepaald door de gemiddelde afleverbare opbrengsten aan hoofd- en bijprodukt over de periode 1978 t/m 1982 te vermenigvuldigen met de te verwachten prijzen omstreeks 1983/1984.

Voor het bepalen van de toegerekende kosten per gewas zijn de verbruikte hoeveelheden zaaizaad, meststoffen e.d. afkomstig uit gegevens van het proefveld. Onder de toegerekende kosten vallen de kosten van zaaizaad- en pootgoed, meststoffen, bestrijdingsmiddelen, verzekering, rente, touw, drogen, schonen en afleveren.

In tabel 3.1. is een overzicht gegeven van de opbrengsten, kosten en saldi van de gewassen in de proefvarianten.

Tabel 3.1. Opbrengsten, kosten en saldi van de gewassen in de proefvarianten.

code	gewas	opbrengsten		in gld. per ha			toege- rekende kosten	sal- do	saldo- proef- variant
		in kg/ha		bruto-geldopbrengst	hoofd- bij- prod.	bij- prod. taal			
1)									
		hoofd- pro- dukt	bij- pro- dukt	hoofd- prod.	bij- prod.	to- taal			
3P	c.aard.	37490	5180	9747	466	10213	3186	7027	
	s.bieten	10010	-	7207	-	7207	1318	5889	
	w.tarwe	7600	-	4028	-	4028	655	3373	
	gr.bem.	-	-	-	-	-	353	-353	5312
2P+	c.aard.	37110	6450	9649	581	10230	4307	5923	
	s.bieten	9460	-	6811	-	6811	1654	5157	5540
2P	c.aard.	36420	5870	9469	528	9997	4026	5971	
	s.bieten	9420	-	6782	-	6782	1389	5393	5682
2R+	c.aard.	37990	6770	9877	609	10486	4242	6244	
	s.bieten	9340	-	6725	-	6725	1571	5154	5699
2R	c.aard.	37910	6170	9857	555	10412	3970	6442	
	s.bieten	9370	-	6746	-	6746	1306	5440	5941
2C+	c.aard.	35190	7030	9149	633	9782	4202	5580	
	s.bieten	9510	-	6847	-	6847	1572	5275	5428
2C	c.aard.	35040	7820	9110	704	9814	3943	5871	
	s.bieten	9500	-	6840	-	6840	1307	5533	5702
1Pa	c.aard.	30650	6270	7969	564	8533	3817	4716	4716
1Pb	s.bieten	9420	-	6782	-	6782	2541	4241	4241

1) zie bijlage 4

De prijs van de aardappelen is op f 0,26 per kg hoofdprodukt en f 0,09 per kg bijprodukt gesteld. Hierbij is aangenomen dat de aardappelen in februari worden afgeleverd.

De prijs voor de suikerbieten is op f 0,72 per kg suiker gesteld.

De prijs van de wintertarwe bedraagt f 0,53 per kg korrel. Het stro wordt gehakseld.

Uit tabel 3.1. blijkt dat het bedrag van de totale bruto-geldopbrengsten per ha varieert van f 7.969,- tot f 9.877,- voor de aardappelen en van f 6.725,- tot f 7.207,- voor de suikerbieten. De laagste bedragen komen voor bij de continueelt aardappelen en bij de teelt van suikerbieten met als hoofdgrondbewerking spitfrezen met vaste rijbanen.

Het bedrag van de toegerekende kosten per ha varieert voor de aardappelen van f 3.186,- tot f 4.307,- en voor de suikerbieten van f 1.306,- tot f 2.541,-. Het laagste bedrag voor de aardappelen komt voor bij de driejarige rotatie. In deze rotatie wordt de grond niet ontsmet. Het laagste bedrag voor de suikerbieten komt voor bij de teelt met spitfrezen met vaste rijbanen zonder toediening van champost.

Het saldo per gewas vertoont een spreiding van f 4.716,- tot f 7.027,- voor de aardappelen en van f 4.241,- tot f 5.889,- voor de suikerbieten. De hoogste saldi per gewas komen voor bij de driejarige rotatie.

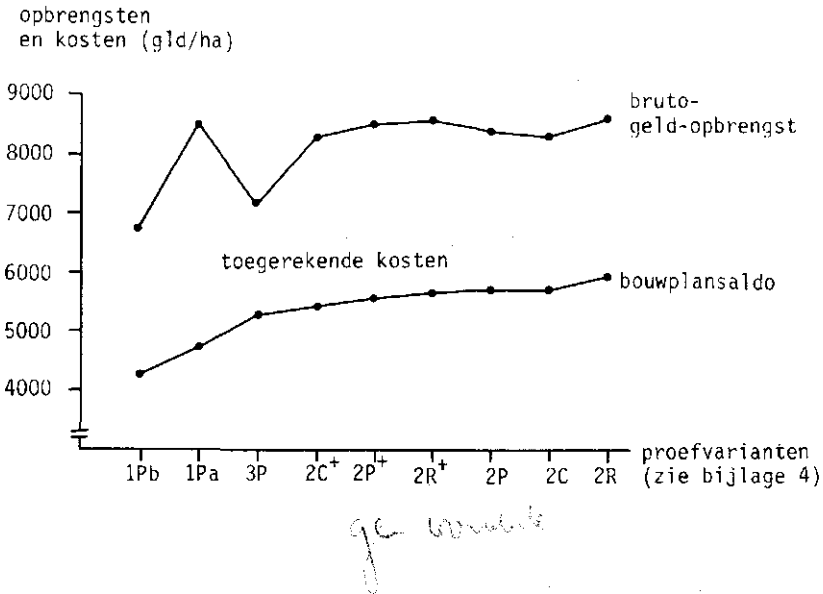
### 3.2. Bouwplansaldi

Om na te gaan hoe sterk een bepaald bouwplan financieel staat, is per bouwplan het saldo per ha berekend. Dit bouwplansaldo kan worden bepaald door de saldi van de gewassen van het betreffende bouwplan op te tellen en te delen door de rotatieduur. Het resultaat hiervan is in tabel 3.1. vermeld.

De vergelijking van het bouwplansaldo is niet voldoende om een oordeel te vormen over de bedrijfseconomische betekenis van de proefvarianten. Ook de niet-toegerekende kosten moeten hierbij in de beoordeling worden betrokken. In de volgende hoofdstukken zal hieraan aandacht worden besteed.

In figuur 3.1. zijn de bruto-geldopbrengsten en het bouwplansaldo van de proefvarianten gegeven. De proefvarianten zijn naar opklimmend bouwplansaldo gerangschikt.

Figuur 3.1. Bruto-geldopbrengst en bouwplansaldo per ha van de proefvarianten, gerangschikt naar opklimmend bouwplansaldo.



Uit figuur 3.1. blijkt dat de continueelten het laagste bouwplansaldo per ha geven.

De tweejarige rotaties met toediening van champost hebben een lager bouwplansaldo dan de tweejarige rotaties zonder toediening van champost.

De driejarige rotatie heeft een belangrijk lagere bruto-geldopbrengst per ha cultuurgrond. De toegerekende kosten zijn eveneens belangrijk lager, waardoor het bouwplansaldo bijna op hetzelfde niveau als dat van de tweejarige rotaties met toevoeging van organische stof komt te liggen.

#### 4. Uitgangspunten voor het inpassen van de bouwplannen in bedrijfsverband

##### 4.1. Bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting

Om een oordeel te vormen over de bedrijfseconomische betekenis van de aanwezige bouwplannen is het noodzakelijk te weten hoe het financieel resultaat is als deze bouwplannen in een bepaalde bedrijfsopzet worden toegepast.

De oppervlakte cultuurgrond is in de berekeningen gesteld op 36 ha, 42 ha, 48 ha, 60 ha en 72 ha.

De arbeidsbezetting is minimaal op één man gesteld.

De mogelijkheid is verondersteld om voor het wieden los personeel aan te trekken. In hoeverre dit nodig is, hangt af van de oppervlakte van de betreffende gewassen.

##### 4.2. Werktuigen, loonwerk, taaktijden en gebouwen

In de berekeningen is aangenomen dat een aantal werkzaamheden in eigen mechanisatie of in loonwerk kan worden uitgevoerd. De eigen mechanisatie kan, indien die voordeliger is of voor de werkorganisatie nodig is, een combinatie zijn met andere bedrijven. Hierbij is ervan uitgegaan dat maximaal drie bedrijven samenwerken. In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de werktuigen die in een bepaalde bedrijfsopzet kunnen worden gebruikt. Voor de proefvariant spitfrezen met vaste rijbanen zijn geen extra kosten voor de grotere spoorbreedte van de werktuigen en trekkers gerekend. Hierbij is ervan uitgegaan dat bij de aanschaf van nieuwe werktuigen de meerkosten beperkt zullen zijn.

De volgende werkzaamheden worden steeds in loonwerk uitgevoerd:

grondontsmetten	: à f 200,- per ha
maaidorsen	: à f 425,- per ha
hakselen	: à f 130,- per ha

Naar keuze kan in eigen mechanisatie of in loonwerk worden verricht:

ploegen	: à f 190,- per ha
cultivateren vaste tand	: à f 110,- per ha
spitfrezen	: à f 220,- per ha
zaaien tarwe en groenbemesting	: à f 100,- per ha
aangedreven eggen	: à f 130,- per ha
poten aardappelen	: à f 240,- per ha
precisiezaaien en gran. strooien	: à f 150,- per ha

rijenfrezen	: à f 210,- per ha
schoffelen	: à f 85,- per ha
rooien aardappelen	: à f 700,- per ha
rooien bieten	: à f 565,- per ha
verspreiding bietebled en koppen	: à f 35,- per ha
huur doseerbak enz. + bediening	: à f 350,- per ha
strooien champost	: à f 180,- per ha
afvoer aardappelen	: à f 420,- per ha
afvoer suikerbieten	: à f 300,- per ha

Het arbeidsaanbod voor veldwerkzaamheden is voor de maanden april t/m oktober op 80 uur per halve maand per arbeidskracht gesteld. Voor de maanden maart en november is dit 70 uur.

Op basis van de werkbreedte of capaciteit van de werktuigen is de taaktijd in manuren per ha gewas berekend. De taaktijd voor veldwerkzaamheden is de tijd die nodig is voor het uitvoeren van de werkzaamheden, met toeslagen voor rust en persoonlijke verzorging, storting, aan- en aflooptijd en transporttijd.

De taaktijden voor het berekenen van de arbeidsbehoefte per gewas per ha zijn afgestemd op een perceelsoppervlakte van 12 ha. Het aantal bewerkingen en de aard van de bewerkingen zijn afkomstig uit de gegevens over de arbeidsorganisatie per gewas per bouwplan.

Bij het bepalen van de oppervlakte van de gebouwen is uitgegaan van de benodigde ruimte voor de bewaring van aardappelen en de benodigde vloeroppervlakte per werktuig. De oppervlakte van de werkplaats is op 80 m<sup>2</sup> gesteld. De vervangingswaarde voor de gebouwen is voor de aardappelen op f 400,- per ton gesteld, voor de werkplaats op f 20.000,- en voor de werktuigenberging op f 250,- per m<sup>2</sup>.

De oppervlakte van de erfverharding is geschat op 600 m<sup>2</sup> per bedrijf en 15 m<sup>2</sup> per ha suikerbieten.

De verharde kavelweg is berekend op 17 m per ha. De vervangingswaarde van de erf- en kavelwegverharding is op f 35,- per m<sup>2</sup> gesteld.

#### 4.3. Niet-toegerekende kosten

De kosten van de grond zijn bepaald op basis van pacht. Deze pachtprijs is op f 775,- per ha cultuurgrond gesteld. Hierbij is rekening gehouden met de kadastrale oppervlakte, waarvoor de pachtprijs in principe geldt.

De kosten van onderhoud van de drainage zijn op f 20,- per ha geschat.

In tabel 4.1. zijn de jaarlijkse kosten in % van de vervangingswaarde gegeven.

Tabel 4.1. Jaarlijkse kosten in % van de vervangingswaarde.

omschrijving	kosten in % van de vervangingswaarde			
	afschrijving	rente 1)	onderhoud en verzekering	totaal
drainage	-	-	1	1
kavelwegverharding	3	4	0,5	7,5
erfverharding	3	4	1,5	8,5
werkplaats	3	4	1,5	8,5
werktuigenberging	3	4	1,5	8,5
aardappelbewaring	4	4	2	10

1) 50% van 8%

De jaarlijkse kosten van de werktuigeninventaris zijn in bijlage 2 gegeven. De kosten van brandstof en smeermiddelen zijn op resp. f 0,16 per kWh en f 1,- per toegerekend trekkeruur berekend. Het brandstofverbruik is op 0,16 l per kWh gesteld. De kosten van niet toegerekend loonwerk en bestrijdingsmiddelen zijn op f 25,- per ha geschat.

Het arbeidsloon, inclusief sociale lasten, vakantietoeslag en vergoeding voor overuren, is berekend op f 50.000,- per arbeidskracht en het inschakelen van losse arbeidskrachten voor handwerk op f 25,- per uur. De kosten van water, electriciteit voor verlichting, telefoon, auto, administratie, contributies, abonnementen, advertenties, heffing van het Landbouwschap, WA-verzekering bedrijf, vergaderingen, marktbezoek, grondonderzoek, bedrijfskleding, etc. zijn bepaald op f 6.000,- per bedrijf + f 60,- per ha.

## 5. Bedrijfseconomische betekenissen van de proefvarianten

Op basis van de uitgangspunten in de voorgaande hoofdstukken zijn bedrijfsplannen berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de methode van de gemengd geheeltallige programmering, waardoor een simultane optimalisatie van arbeidsbezetting, werktuigen en gebouwen wordt verkregen (Cevaal, 1978). Het bouwplan is hierbij steeds als een gegeven beschouwd.

Als geheeltallige variabelen zijn o.a. het aantal arbeidskrachten, trekkers, ploegen, frezen, poot- en rooimachines opgenomen.

### 5.1. Ondernemersoverschot en bedrijfsoppervlakte

In figuur 5.1. is het totale ondernemersoverschot per bedrijfsoppervlakte grafisch weergegeven. Het ondernemersoverschot neemt toe met de bedrijfsoppervlakte. Het bouwplan met continu aardappelen (1Pa) vormt hierop een uitzondering.

In tabel 5.1. is een overzicht gegeven van het ondernemersoverschot per ha per bedrijfsoppervlakte. De proefvarianten zijn hierbij gerangschikt naar opklimmend ondernemersoverschot bij de bedrijfsoppervlakte van 42 ha.

Tabel 5.1. Ondernemersoverschot van de proefvarianten in gld./ha per bedrijfsoppervlakte.

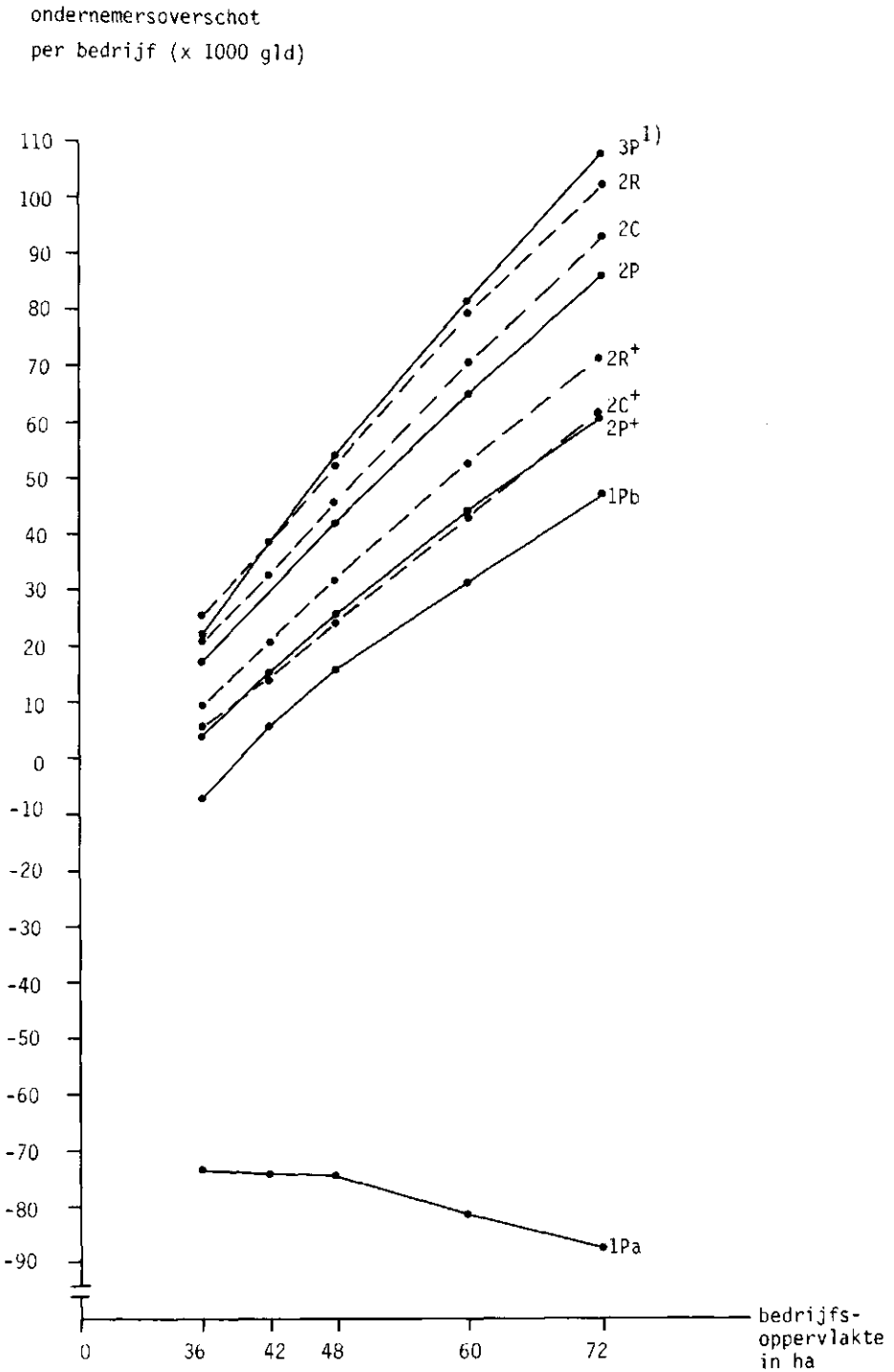
aanduiding 1)	bedrijfsoppervlakte in ha				
	36	42	48	60	72
1Pa	-2048	-1778	-1548	-1351	-1208
1Pb	- 212	133	326	526	649
2C+	139	328	501	727	854
2P+	117	362	532	734	844
2R+	262	483	666	886	989
2P	465	710	880	1082	1192
2C	580	770	953	1168	1295
2R	698	918	1102	1322	1425
3P	610	920	1130	1360	1502

1) zie bijlage 4

Uit tabel 5.1. blijkt dat de continueelt aardappelen (1Pa) in alle bedrijfsoppervlakten een negatief ondernemersoverschot geeft. De continueelt suikerbieten (1Pb) geeft bij een bedrijfsoppervlakte van 36 ha een negatief resultaat.



Figuur 5.1. Ondernemersoverschot van de proefvarianten per bedrijfsoppervlakte.



1) zie bijlage 4.

De bedrijven met de proefvarianten met toevoeging van 20 ton champost per ha per jaar geven een lager ondernemersoverschot dan de overige bedrijven. De aanwending van champost is tot nu toe op deze jonge poldergrond met een organische stofgehalte van 2,8% niet rendabel.

De driejarige rotatie van aardappelen, suikerbieten en wintertarwe (3P) geeft vanaf de bedrijfsoppervlakte van 42 ha het hoogste ondernemersoverschot.

Bij een bedrijfsoppervlakte van 36 ha geeft de tweejarige rotatie spitfrozen met vaste rijbanen zonder toevoeging van organische stof (2R) een beter resultaat. Hierbij zijn echter de kosten van een grotere spoorbreedte van de werktuigen en trekkers niet opgenomen, terwijl het verschil met het overschot van de driejarige rotatie niet groot is.

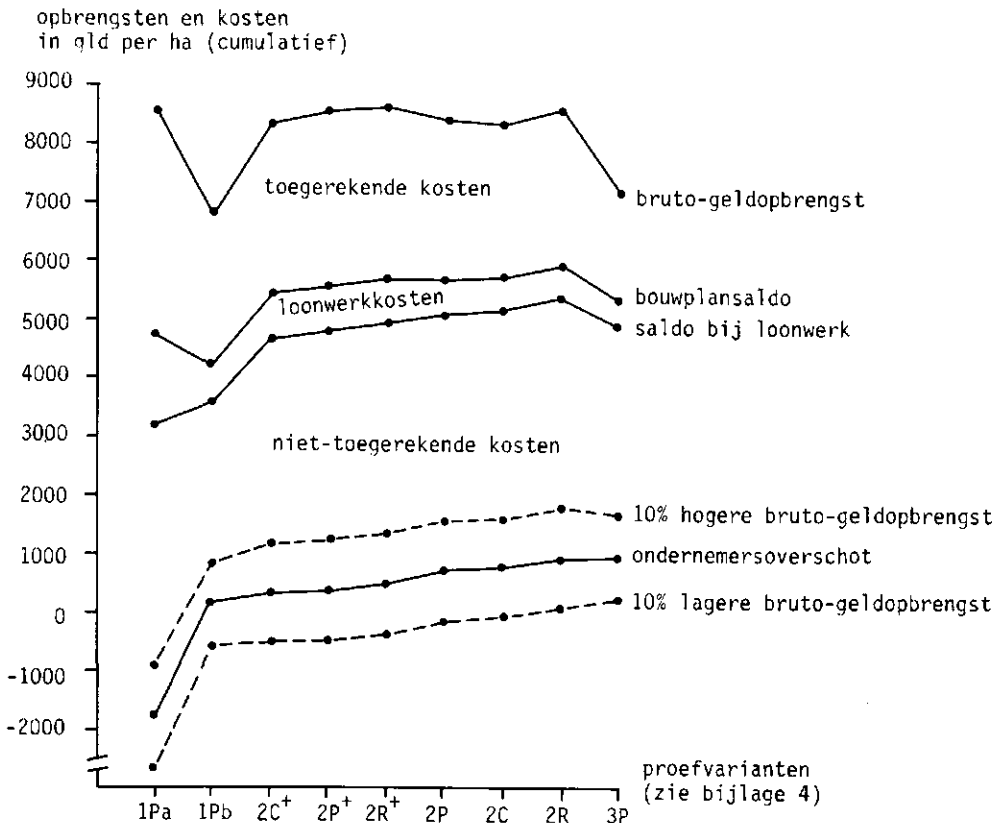
Het ondernemersoverschot per proefvariant heeft voor de verschillende bedrijfsoppervlakten een vrij regelmatig verloop. Hierdoor is het voor een verdere analyse van opbrengsten en kosten niet nodig om alle bedrijfsoppervlakten in de beschouwing te betrekken. In de volgende paragrafen volgt daarom alleen een nadere bestudering van de bedrijven van 42 ha.

## 5.2. Ondernemersoverschot en prijseffect op bedrijven met 42 ha cultuurgrond

In figuur 5.2. is een overzicht gegeven van de opbrengsten, kosten en het ondernemersoverschot van de proefvarianten bij een bedrijfsoppervlakte met 42 ha cultuurgrond.

De proefvarianten zijn gerangschikt naar opklimmend ondernemersoverschot.

Figuur 5.2. Opbrengsten, kosten en ondernemersoverschot per ha van de proefvarianten bij een bedrijfsoppervlakte van 42 ha en effect op het ondernemersoverschot van een hogere of lagere bruto-geldopbrengst van 10%.



Uit figuur 5.2. blijkt dat de loonwerkkosten per ha het hoogste zijn bij de continueelt van aardappelen. De loonwerkkosten variëren van f 428,- per ha bij de driejarige rotatie tot f 1.555,- per ha bij de continueelt van aardappelen. In bijlage 3 is een specificatie van deze kosten gegeven. De niet-toegerekende kosten variëren van f 3.417,- per ha bij de continueelt van suikerbieten tot f 4.939,- per ha bij de continueelt van aardappelen.

In figuur 5.2. is eveneens het effect aangegeven van een hogere of lagere bruto-geldopbrengst van 10%. Bij een lagere bruto-geldopbrengst zijn de uitkomsten van de driejarige rotatie duidelijk beter dan van de tweejarig-

ge rotaties. Bij deze vergelijking is geen rekening gehouden met een eventuele lagere of hogere frequentie van grondontsmetten.

### 5.3. Continuïteelten met toevoeging van organische stof

In bijlage 3.1. zijn de bedrijfsbegrotingen van de continuïteelten gegeven. Deze uitkomsten zijn vergeleken met de uitkomsten van de driejarige rotatie. In tabel 5.2. zijn deze bedrijfsbegrotingen samengevat.

Tabel 5.2. Samenvatting bedrijfsbegrotingen van de continuïteelten in vergelijking met de driejarige rotatie.

omschrijving <hr/> code 1)	driejarige	continuïteelten	
	rotatie	aardappelen	suikerbieten
	3P	1Pa	1Pb
arbeidsbezetting in v.a.k	1	1	1
aantal arbeidsuren voor veldwerk	811	947	609
grondgebruik in ha:			
aardappelen	14	42	-
suikerbieten	14	-	42
wintertarwe	14	-	-
totaal cultuurgrond in ha	42	42	42
<u>in gld. per ha</u>			
bruto-geldopbrengst	7149	8533	6782
toegerekende kosten	1837	3817	2541
saldo eigen mechanisatie	5312	4716	4241
loonwerk	428	1555	691
saldo loonwerk	4884	3161	3550
<u>niet toegerekende kosten</u>			
grond en gebouwen	1651	2530	1094
werktuigen/brandstof	920	1011	930
arbeid	1190	1195	1190
algemene kosten	203	203	203
totaal	3964	4939	3417
ondernemersoverschot	920	-1778	133
verschil t.o.v. de			
driejarige rotatie	-	-2698	-787
verschil in % van de			
bruto-geldopbrengst	-	31,6	11,6

1) zie bijlage 4

Uit tabel 5.2. blijkt dat de uitkomsten van de continueelten belangrijk lager zijn dan van de driejarige rotatie. De bruto-geldopbrengst van de continueelt aardappelen (1Pa) moet met ca 32% stijgen om een gelijk inkomen te geven als de driejarige rotatie (3P). Voor de continueelt suikerbieten (1Pb) is dit ca 12%.

De kosten van de organische bemesting met champost bedragen inclusief de kosten van uitstrooien in loonwerk f 640,- per ha. Indien het toevoegen van de organische stof geen invloed heeft op de opbrengsten en kunstmestkosten van de continueelten en dus bespaard kunnen worden, dan blijven de resultaten van de driejarige rotatie het hoogst.

#### 5.4. Tweejarige rotaties met toevoeging van organische stof

In bijlage 3.2. zijn de bedrijfsbegrotingen gegeven van de tweejarig rotaties met toevoeging van organische stof. In tabel 5.3. zijn deze bedrijfsbegrotingen samengevat.

Tabel 5.3. Samenvatting bedrijfsbegrotingen van de tweejarige rotaties met toevoeging van organische stof in vergelijking met de driejarige rotatie.

omschrijving code 1)	drie- jarige rotatie 3P	tweejarige rotaties		
		ploegen 2P+	spitfreen met vaste rijbanen 2R+	cultiva- teren 2C+
arbeidsbezetting in v.a.k	1	1	1	1
aantal arbeidsuren voor veldwerk grondgebruik in ha:	811	977	961	940
aardappelen	14	21	21	21
suikerbieten	14	21	21	21
wintertarwe	14	-	-	-
totaal cultuurgrond in ha	42	42	42	42
<u>in gld. per ha</u>				
bruto-geldopbrengst	7149	8521	8606	8315
toegerekende kosten	1837	2981	2907	2887
saldo eigen mechanisatie	5312	5540	5699	5428
loonwerk	428	750	750	750
saldo loonwerk	4884	4790	4949	4678
<u>niet toegerekende kosten</u>				
grond en gebouwen	1651	1949	1975	1919
werktuigen/brandstof	920	1086	1098	1038
arbeid	1190	1190	1190	1190
algemene kosten	203	203	203	203
	3964	4428	4466	4350
ondernemersoverschot	920	362	483	328
verschil t.o.v. de driej. rotatie	-	-558	-437	-592
verschil in % van de bruto-geldopb.	-	6,6	5,1	7,1

1) zie bijlage 4

Uit tabel 5.3. blijkt dat de uitkomsten van de tweejarige rotaties met toevoeging van organische stof belangrijk lager zijn dan van de driejarige rotatie. De bruto-geldopbrengst moet met 5 tot 7% stijgen om een gelijk inkomen te geven als de driejarige rotatie.

De tweejarige rotatie met spitzfrozen met vaste rijbanen (2R+) geeft een belangrijk hoger inkomen dan de andere tweejarige rotaties. De bruto-geldopbrengst op de tweejarige rotatie met spitzfrozen ligt voor de aardappelen op 105% en voor de suikerbieten op 99% van de opbrengst van de tweejarige rotatie met cultivateren.

De toevoeging van organische stof kost met inbegrip van loonwerk f 640,- per ha. Deze toevoeging geeft een verhoging van de brutogeldopbrengst van gemiddeld 1%. Deze verhoging moet, rekening houdend met de besparing op kunstmestkosten, gemiddeld per proefvariant ca 5% zijn om de extra kosten te vergoeden.

#### 5.5. Tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof

In bijlage 3.3. zijn de bedrijfsbegrotingen gegeven van de tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof. In tabel 5.4. zijn deze bedrijfsbegrotingen samengevat.

Tabel 5.4. Samenvatting bedrijfsbegrotingen van de tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof in vergelijking met de driejarige rotatie.

omschrijving	drie- jarige rotatie	tweejarige rotaties		
		ploegen	spitfrezen met vaste rijbanen	cultivateren
code 1)	3P	2P	2R	2C
arbeidsbezetting in v.a.k.	1	1	1	1
aantal arbeidsuren voor veldwerk	811	977	961	940
grondgebruik in ha:				
aardappelen	14	21	21	21
suikerbieten	14	21	21	21
wintertarwe	14	-	-	-
totaal cultuurgrond in ha	42	42	42	42
<u>in gld. per ha</u>				
bruto-geldopbrengst	7149	8390	8579	8327
toegerekende kosten	1837	2708	2638	2625
saldo eigen mechanisatie	5312	5682	5941	5702
loonwerk	428	570	570	570
saldo loonwerk	4884	5112	5371	5132
<u>niet toegerekende kosten</u>				
grond en gebouwen	1651	1923	1961	1933
werktuigen/brandstof	920	1086	1099	1036
arbeid	1190	1190	1190	1190
algemene kosten	203	203	203	203
totaal	3964	4402	4453	4362
ondernemersoverschot	920	710	918	770
verschil t.o.v. de drie- jarige rotatie	-	-210	- 2	-150
verschil in % van de bruto- geldopbrengst	-	2,5	0	1,8

1) zie bijlage 4

Uit tabel 5.4. blijkt dat de uitkomst van de tweejarige rotaties met spitfrezen (2R) ongeveer gelijk is aan de uitkomst van de driejarige rotatie (3P).

De brutogeldopbrengst van de tweejarige rotaties met ploegen (2P) en cultivateren (2C) moet met ca 2% stijgen voor een gelijk ondernemersoverschot als van de driejarige rotatie.

De bruto-geldopbrengst op de tweejarige rotaties met ploegen (2P) en cultivateren (2C) ligt voor de suikerbieten op 101% van de opbrengst van de tweejarige rotatie met spitfrozen (2R).

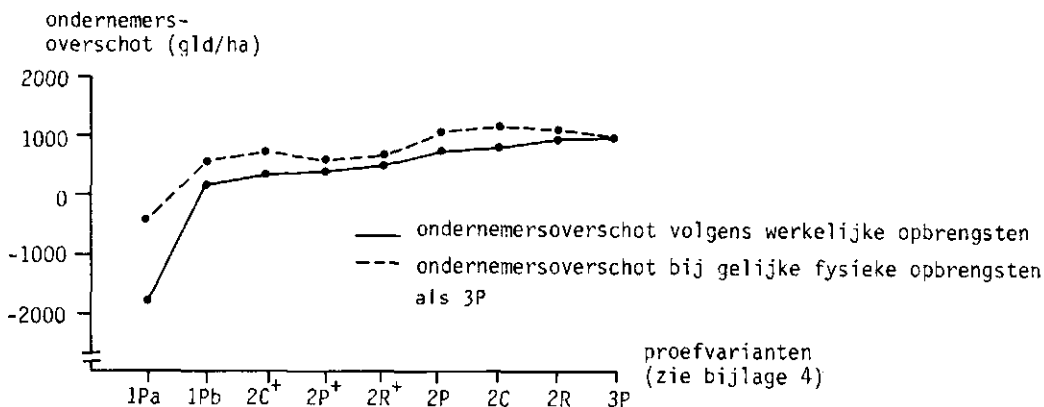
De bruto-geldopbrengst van de aardappelen ligt voor de tweejarige rotatie met ploegen op 96% en met cultivateren op 94% van de opbrengst van de tweejarige rotatie met spitfrozen. Het verschil in uitkomsten wordt vooral veroorzaakt door het verschil in opbrengst van de aardappelen.

5.6. Ondernemersoverschot per bouwplan op basis van gelijke opbrengsten in kg per ha en bij een lagere ontsmettingsfrequentie.

5.6.1. Gelijke opbrengsten in kg per ha

In figuur 5.3. is een overzicht gegeven van het ondernemersoverschot per proefvariant, indien uitgegaan wordt van de opbrengsten in kg per ha in de driejarige rotatie (3P). Voor de aardappelen is rekening gehouden met het verschil in de kosten van de aardappelbewaring.

Fig. 5.3. Ondernemersoverschot per proefvariant bij dezelfde opbrengsten als in de driejarige rotatie.





Uit figuur 5.3. blijkt dat het effect van de opbrengstverschillen voor de continueelt met aardappelen het grootste is. De uitkomsten van de tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof liggen bij de gelijke fysieke opbrengsten duidelijk boven die van de driejarige rotatie. Het opheffen van de opbrengstreducties in de rotaties zonder een belangrijk verhoging van de kosten is, om met voordeel te kunnen overgaan naar kortere rotaties, bijzonder belangrijk.

#### 5.6.2. Lagere ontstmettingsfrequentie

Het grondontsmetten kost met inbegrip van loonwerk op de tweejarige rotaties f 455,- per ha cultuurgrond (f 910,-per ontstmetting) of ca 5% van de bruto-geldopbrengst. Bij het aangehouden prijsniveau en de verkregen effecten is dit bedrag te hoog om het ontstmetten in de continueelt en de tweejarige rotaties met bedrijfseconomisch voordeel toe te passen. De voorkeur moet daarom bij het gekozen ontstmettingsniveau worden gegeven aan de driejarige rotatie.

Het ontstmetten in de tweejarige rotaties gebeurt vaker dan volgens de wet is voorgeschreven. Bij een ontstmetting van 25% van de oppervlakte cultuurgrond is, afgezien van eventuele effecten in de opbrengst, het ondernemersoverschot bij de tweejarige rotaties f 228,- per ha cultuurgrond hoger. In dat geval is bij de gekozen uitgangspunten de tweejarige rotatie zonder toevoeging van organische stof en bij de hoofdgrondbewerking spitsfrozen duidelijk de beste in winstgevendheid. Hierbij is echter geen rekening gehouden met de kosten van de grotere spoorbreedte van de werktuigen en trekkers. Indien deze kosten groter zijn dan f 148,- per ha dan is bij de gekozen uitgangspunten de tweejarige rotatie met de hoofdgrondbewerking cultivateren de beste.

De opzet van de proef is echter niet gericht op het voorkomen of bestrijden van aardappelcysteaaaltjes door de teelt van resistente rassen en grondontsmetting.

De continueelt suikerbieten (1P) wordt elk jaar ontsmet. Zonder ontstmetting is het ondernemersoverschot f 1043,- per ha. Het overschot ligt, indien deze situatie uitvoerbaar zou zijn, boven het ondernemersoverschot van de driejarige rotatie (3P). Deze situatie is echter op dit proefveld niet uitvoerbaar, omdat het ontstmettingsniveau is verhoogd wegens een toenemende activiteit van het bietecysteaaaltje.

## 6. Samenvatting en conclusies

### 6.1. Samenvatting

Het onderzoek naar de productiecapaciteit van aardappelen en suikerbieten in continueelt en nauwe rotaties is op het proefbedrijf van het PAGV in 1973 begonnen.

Het doel van deze studie is om de resultaten van aardappelen en suikerbieten in nauwe rotatie en continueelt op het proefbedrijf van het PAGV bedrijfseconomisch te evalueren. De evaluatie heeft betrekking op de oogstjaren 1978 t/m 1982. De oppervlakte cultuurgrond is in de berekeningen gesteld op 36 ha, 42 ha, 48 ha, 60 ha en 72 ha.

In de proef zijn, afgezien van de proefvarianten, de volgende bouwplannen opgenomen:

- continu aardappelen
- continu suikerbieten
- tweejarige rotatie aardappelen - suikerbieten
- driejarige rotatie aardappelen - suikerbieten - wintertarwe.

De teelt van de gewassen verloopt zoveel mogelijk volgens de in de praktijk gangbare methoden.

Ter bepaling van de productiecapaciteit van de gewassen zijn in alle objecten vier stikstoftrappen aangelegd. Deze liggen elk jaar op dezelfde plaats. De proefvarianten in de tweejarige rotaties hebben betrekking op de grondbewerking en de voorziening met organische stof.

### 6.2. Conclusies

De opbrengst aan hoofdprodukt van de aardappelen ligt in de periode 1978 t/m 1982 in de continueelt (1Pa) 18% en in de tweejarige rotaties gemiddeld 2% lager dan in de driejarige rotatie (3P). De suikeropbrengst van de suikerbieten lag in de continueelt en in de tweejarige rotaties gemiddeld 6% lager dan in de driejarige rotatie.

De opbrengst aan hoofdprodukt van de aardappelen is in de tweejarige rotaties in de genoemde periode in de grondbewerkingsvariant spitfrozen met vaste rijbanen belangrijk hoger dan in de grondbewerkingsvariant cultivateren.

De tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof hebben het hoogste bouwplansaldo per ha.

De continueelt aardappelen (1Pa) heeft bij alle bedrijfsoppervlakten en de continueelt suikerbieten (1Pb) bij de bedrijfsoppervlakten van 36 ha een negatief ondernemersoverschot.

De driejarige rotatie (3P) heeft bij de bedrijfsoppervlakten van 42 ha en hoger het hoogste ondernemersoverschot. Bij een 10% lagere bruto-geldopbrengst van de gewassen geeft de driejarige rotatie bij een bedrijfsoppervlakte van 42 ha een belangrijk hoger ondernemersoverschot dan de tweejarige rotaties en de continueelten. Bij een 10% hogere bruto-geldopbrengst is het ondernemersoverschot van de tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof bij de bedrijfsoppervlakte van 42 ha gemiddeld ongeveer gelijk aan het overschot op de driejarige rotatie (3P).

De bruto-geldopbrengst van de continueelt aardappelen (1Pa) moet bij een bedrijfsoppervlakte van 42 ha met 32% stijgen om een gelijk inkomen te geven als de driejarige rotatie. Voor de continueelt suikerbieten (1Pb) is dit 12%.

De bruto-geldopbrengst van de tweejarige rotaties met toevoeging van organische stof moet bij een bedrijfsoppervlakte van 42 ha voor de hoofdgrondbewerking spitzfrozen met vaste rijbanen (2R+) met 5% en voor de hoofdgrondbewerkingen ploegen (2P+) en cultivateren (2C+) met ongeveer 7% stijgen voor een gelijk ondernemersoverschot als de driejarige rotatie.

De bruto-geldopbrengst van de tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof moet bij de bedrijfsoppervlakte van 42 ha en de hoofdgrondbewerkingen ploegen (2P) en cultivateren (2C) met ongeveer 2% toenemen om een gelijk ondernemersoverschot te geven als de driejarige rotatie. De tweejarige rotatie met hoofdgrondbewerking spitzfrozen met vaste rijbanen zonder toevoeging van organische stof geeft bij deze bedrijfsoppervlakte ongeveer dezelfde uitkomsten als de driejarige rotatie.

Het ontsmettingsniveau ligt bij de tweejarige rotaties hoger dan bij de wet is voorgeschreven. Indien dit verlaagd wordt tot 25% van de oppervlakte cultuurgrond zijn afgezien van eventuele opbrengsteffecten, de tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof de beste in winstgevendheid.

## 7. Literatuur

- Preuter, H. (1982) Bedrijfseconomische evaluatie over 1975 t/m 1980 van de intensiteit van het grondgebruik op "De Schreef".  
Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond. Verslag nr. 3.
- Preuter, H. (1979) Rendabiliteit van continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV 1 (1974 t/m 1978).  
Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond. Intern verslag nr. 103.
- Lamers, J.G.(1981) Continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten.  
Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond. Publikatie nr. 12.
- Cevaal, P.K.(1978) en R.K. Oving. Toepassing van gemengdheeltallige lineaire programmering als planningsmethode in de Akkerbouw.  
Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond. Rapport nr. 20.

Bijlage 1. Opbrengsten en stikstofgiften

1.1. Hoofdprodukt (kg per ha)

oogstjaar	3P 1)			
	c. aard.	s. bieten	w. tarwe	gr. bemesting eng. raaigras
1978	51211	14441	8321	-
1979	31060	11370	7494	-
1980	37900	10920	7590	-
1981	38220	11979	7629	-
1982	38950	13857	9244	-
gemiddelde	39468	12513	7996	-
% afleverbaar	95	80	95	-
afl. opbrengst	37490	10010	7600	-

oogstjaar	2 P +		2 P	
	c. aard.	s. bieten	c. aard.	s. bieten
1978	51616	13846	48849	13918
1979	28257	9890	28520	9940
1980	39200	10270	39660	10050
1981	39270	11774	38730	11795
1982	36960	13315	45910	13182
gemiddelde	39061	11819	38334	11777
% afleverbaar	95	80	95	80
afl. opbrengst	37110	9460	36420	9420

oogstjaar	2 R +		2 R	
	c. aard.	s. bieten	c. aard.	s. bieten
1978	47614	13443	48055	12768
1979	32440	10230	31483	10300
1980	40740	10680	43050	11160
1981	41580	11974	38630	11938
1982	37550	12036	38290	12414
gemiddelde	39985	11673	39902	11716
% afleverbaar	95	80	95	80
afl. opbrengst	37990	9340	37910	9370

oogstjaar	2 C +		2 C	
	c. aard.	s. bieten	c. aard.	s. bieten
1978	47139	13928	45883	13969
1979	30456	10250	29520	10190
1980	36030	10440	38920	10360
1981	38030	11987	33510	11956
1982	33540	12843	36600	12926
gemiddelde	37039	11890	36887	11880
% afleverbaar	95	80	95	80
afl. opbrengst	35190	9510	35040	9500

oogstjaar	1 Pa	1 Pb
	c. aard.	s. bieten
1978	40972	15117
1979	27773	10130
1980	30550	10390
1981	32240	10973
1982	29780	12269
gemiddelde	32263	11776
% afleverbaar	95	80
afl. opbrengst	30650	9420

1) zie bijlage 4.

1.2. Bijproduct en N-gift (kg per ha)

oogstjaar	3P 1)				
	c. aard.		s. bieten	w. tarwe	gr. bemesting eng. raai gras
1978	5906	210	150	60+60	70
1979	2287	210	150	60+60	60
1980	6330	210	150	60+60	60
1981	6650	210	150	60+60	100
1982	6090	210	150	60+60	100
gemiddelde	5453	210	150	60+60	78
% afleverbaar	95				
afl.opbrengst	5180				

oogstjaar	2 P +		2 P			
	c. aard.		s. bieten	c. aard.		s. bieten
1978	7246	210	150	7539	270	210
1979	6740	210	150	4913	270	210
1980	6390	210	150	5880	270	210
1981	7630	210	150	7360	270	210
1982	5930	210	150	5210	270	210
gemiddelde	6787	210	150	6180	270	210
% afleverbaar	95			95		
afl.opbrengst	6450			5870		

oogstjaar	2 R +		2 R			
	c. aard.		s. bieten	c. aard.		s. bieten
1978	10339	150	90	9751	210	150
1979	5060	150	90	4224	210	150
1980	6710	150	90	5810	210	150
1981	5790	150	90	6250	210	150
1982	7730	150	90	6430	210	150
gemiddelde	7126	150	90	6493	210	150
% afleverbaar	95			95		
afl.opbrengst	6770			6170		

oogstjaar	2 C +		2 C			
	c. aard.		s. bieten	c. aard.		s. bieten
1978	10718	150	90	11527	210	150
1979	6941	150	90	6530	210	150
1980	5870	150	90	6880	210	150
1981	7910	150	90	10720	210	150
1982	5550	150	90	5510	210	150
gemiddelde	7398	150	90	8233	210	150
% afleverbaar	95			95		
afl.opbrengst	7030			7820		

oogstjaar	1 Pa		1 Pb	
	c. aard.		s. bieten	
1978	8026	210	90	
1979	6310	210	90	
1980	6620	210	90	
1981	6720	210	90	
1982	5310	210	90	
gemiddelde	6597	210	90	
% afleverbaar	95			
afl.opbrengst	6270			

1) zie bijlage 4.

Bijlage 2. Werktuigeninventaris, jaarlijkse kosten en taaktijden.

omschrijving	werk- breedte (m) of cap.	aan- tal	totale verv.- waarde in gld.	jaarlijkse kosten in % v. verv.waarde			jaarl. kosten in gld.	tarief LW in gld per ha	werk- tuigen- in m <sup>2</sup>	werk- snel- heid km/u	aantal		taak- tijd in manuren per ha
				to- taal	waarvan: afs.	onderh.					per- so- nen	bewer- kingen	
<u>Basisinventaris</u>													
Rollen/alepen/eggen	5	3	6000	13,8	7	2	828	-	10	6	1	1	0,5
Kunstneststrooier	12	1	6000	18,8	10	4	1128	-	3	6	1	1	0,5
Sputmachine	18	1	8000	14,8	8	2	1184	-	6	6	1	1	0,5
Geruedsch/kl.werkt.	-	5%v.w.l.)	4050	19,8	10	5	802	-	-	-	-	-	-
<u>Niet in basisinventaris</u>													
Trekker + voorlader	40 kW	1	40000	19,8	10	5	7920	-	8				
Trekker	64 kW	1	60000	19,8	10	5	11880	-	9				
Kipwagen	8 ton	1	17500	13,8	6	3	2415	70 <sup>2)</sup>	15				
Stalmest strooier	3 ton	1	7500	18,8	10	4	1410	180	8	5	1	1	3,9
Wentelploeg	1,2	1	14000	17,8	7	6	2492	190	4	6	1	1	2,1
Cultivator vastetand	3	1	3100	14,8	6	4	459	110	4	4	1	1	1,2
Spitfrees	3	1	20000	17,8	8	5	3560	220	8	3	1	1	1,7
Aangedreven eg	3	1	11000	22,8	12	6	2508	125	9	4	1	1	1,2
<u>Aardappelen</u>													
Pootmachine	3	1	16500	17,8	10	3	2937	240	7	6	1	1	2,0
Rijenfrees	3	1	16500	26,8	15	7	4422	210	6	2	1	1	2,5
Rootmachine + loofkl.	1,5	1	50000	24,8	15	5	12400	700 <sup>3)</sup>	13	4	2-1-1	1	14,4
Doseerbak/boxenvuller	-	2	39000	16,8	9	3	6552		18	-	-	-	-
Transporteur	-	1	12000	16,8	10	2	2016	350	10	-	-	-	-
<u>Suikerbieten</u>													
Precisiezaaimachine	3	1	10000	16,8	10	2	1680	150	5	5	1	1	1,1
Schoffelmachine	3	1	6500	14,8	8	2	962	85	3	6	1	1	0,9
Rooidmachine	1,5	1	36000	25,8	12	9	9288	565 <sup>3)</sup>	10	5	2-1-0	1	7,5
Bladverspreider	3	1	4500	21,8	10	7	981	35	3	5	1	1	1,0
<u>Granen</u>													
Zaaimachine	3	1	5000	12,8	5	3	640	100	5	6	1	1	1,0
<u>Uitluitend loonwerk</u>													
Grond ontsmetten	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	-
Maaidorsen	-	-	-	-	-	-	-	425	-	-	-	-	-
Hakselen	-	-	-	-	-	-	-	130	-	-	-	-	-

1) van minimuminventaris, de rest is in de variabele werktuigen opgenomen 2) per uur met man en trekker

3) exclusief afvoer

Bijlage 3. Samenvatting bedrijfsbegroting bij 42 ha cultuurgrond

3.1. Samenvatting bedrijfsbegrotingen van de continueelten met toevoeging van organische stof in vergelijking met de driejarige rotatie.

omschrijving code 1)	drieja- rige rotatie	continueelten	
		aardappelen	suikerbieten
		1Pa	1Pb
arbeidbezetting in v.a.k. uren veldwerk	1 811	1 947	1 609
<u>grondgebruik in ha</u>			
aardappelen	14	42	-
suikerbieten	14	-	42
wintertarwe	14	-	-
totaal cultuurgrond in ha	42	42	
<u>bruto-geldopbrengst in gld.</u>			
aardappelen	142.982	358.386	-
suikerbieten	100.898	-	284.844
wintertarwe	56.392	-	-
totaal	300.272	358.386	284.844
<u>toegerekende kosten in gld.</u>			
zaaizaad/pootgoed	22.680	52.920	8.064
kunstmest	15.442	15.624	8.988
organische bemesting	4.942	19.320	19.320
bestrijdingsmiddelen	17.598	26.040	27.888
grond ontsmetten	-	14.910	29.820
overig	16.506	31.500	12.642
totaal	77.168	160.314	106.722
<u>loonwerk in gld.</u>			
grond ontsmetten	-	4.200	8.400
strooien champost	-	3.780	7.560
oogst aardappelen	5.450	47.240	-
oogst suikerbieten	175	-	12.030
oogst wintertarwe	7.770	-	-
hoofdgrondbewerking	2.096	-	-
overig	2.485	10.110	1.050
totaal	17.976	65.330	29.040
<u>niet toegerek. kosten in gld.</u>			
pacht + onderhoud	39.018	39.018	39.018
aardappelbewaring	23.912	61.992	-
overige bedrijfsgebouwen	6.404	5.266	6.931
machines/werktuigen	38.620	42.422	39.012
arbeid	50.000	50.200	50.000
algemeen	8.520	8.520	8.520
totaal	166.474	207.418	143.481
ondernemersoverschot	38.654	-74.676	5.601
verschil t.o.v. de drie- jarige rotatie	-	-113.330	33.053
verschil in % van de bruto-geldopbrengst	-	31,6	11,6

1) zie bijlage 4.



3.2. Samenvatting bedrijfsbegrotingen van de tweejarige rotaties met toevoeging van organische stof in vergelijking met de driejarige rotatie.

omschrijving	drieja- rige rotatie	tweejarige rotaties		
		ploegen	spitfreen met vaste rijbanen	cultiva- teren
code 1)	3P	2P+	2R+	2C+
<u>arbeidbezetting in v.a.k.</u> uren veldwerk	1 811	1 977	1 961	1 940
<u>grondgebruik in ha</u>				
aardappelen	14	21	21	21
suikerbieten	14	21	21	21
wintertarwe	14	-	-	-
<u>totaal cultuurgrond in ha</u>	<u>42</u>	<u>42</u>	<u>42</u>	<u>42</u>
<u>bruto-geldopbrengst in gld.</u>				
aardappelen	142.982	214.830	220.206	205.422
suikerbieten	100.898	143.031	141.225	143.787
wintertarwe	56.392	-	-	-
<u>totaal</u>	<u>300.272</u>	<u>357.861</u>	<u>361.431</u>	<u>349.209</u>
<u>toegerekende kosten in gld.</u>				
zaaizaad/pootgoed	22.680	30.492	30.492	30.492
kunstmest	15.442	13.965	10.647	10.647
organische bemesting	4.942	19.320	19.320	19.320
bestrijdingsmiddelen	17.598	22.890	22.890	22.890
grond ontsmetten	-	14.910	14.910	14.910
overig	16.506	23.604	23.814	22.995
<u>totaal</u>	<u>77.168</u>	<u>125.181</u>	<u>122.073</u>	<u>121.254</u>
<u>loonwerk in gld.</u>				
grond ontsmetten	-	4.200	4.200	4.200
strooien champost	-	7.560	7.560	7.560
oogst aardappelen	5.450	15.297	15.297	15.297
oogst suikerbieten	175	2.349	2.349	2.349
oogst wintertarwe	7.770	-	-	-
hoofdgrondbewerking	2.096	-	-	-
overig	2.485	2.106	2.106	2.106
<u>totaal</u>	<u>17.976</u>	<u>31.512</u>	<u>31.512</u>	<u>31.512</u>
<u>niet toegerek. kosten in gld.</u>				
pacht + onderhoud	39.018	39.018	39.018	39.018
aardappelbewaring	23.912	36.624	37.632	35.448
overige bedrijfsgebouwen	6.404	6.205	6.290	6.142
machines/werktuigen	38.620	45.608	46.117	43.500
arbeid	50.000	50.000	50.000	50.000
algemeen	8.520	8.520	8.520	8.520
<u>totaal</u>	<u>166.474</u>	<u>185.975</u>	<u>187.577</u>	<u>182.628</u>
ondernemersoverschot	38.654	15.193	20.259	13.815
verschil t.o.v. de drie- jarige rotatie	-	- 23.462	- 18.395	- 24.839
verschil in % van de bruto-geldopbrengst	-	6,6	5,1	7,1

1) zie bijlage 4.

3.3. Samenvatting bedrijfsbegrotingen van de tweejarige rotaties zonder toevoeging van organische stof in vergelijking met de driejarige rotaties.

omschrijving	drieja- rige rotatie	tweejarige rotaties		
		ploegen	spitfrozen met vaste rijbanen	cultiva- teren
code 1)	3P	2P	2R	2C
<u>arbeidbezetting</u> in v.a.k. uren veldwerk	1 811	1 977	1 961	1 940
<u>grondgebruik</u> in ha				
aardappelen	14	21	21	21
suikerbieten	14	21	21	21
wintertarwe	14	-	-	-
totaal cultuurgrond in ha	42	42	42	42
<u>bruto-geldopbrengst</u> in gld.				
aardappelen	142.982	209.937	218.652	206.094
suikerbieten	100.898	142.422	141.666	143.640
wintertarwe	56.392	-	-	-
totaal	300.272	352.359	360.318	349.734
<u>toegerekende kosten</u> in gld.				
zaaizaad/pootgoed	22.680	30.492	30.492	30.492
kunstmest	15.442	23.163	19.845	19.845
organische bemesting	4.942	-	-	-
bestrijdingsmiddelen	17.598	22.890	22.890	22.890
grond ontsmetten	-	14.910	14.910	14.910
overig	16.506	22.260	22.659	22.113
totaal	77.168	113.715	110.796	110.250
<u>loonwerk</u> in gld.				
grond ontsmetten	-	4.200	4.200	4.200
strooien champost	-	-	-	-
oogst aardappelen	5.450	15.296	15.296	15.296
oogst suikerbieten	175	2.349	2.349	2.349
oogst wintertarwe	7.770	-	-	-
hoofdgrondbewerking	2.096	-	-	-
overig	2.485	2.106	2.106	2.106
totaal	17.976	23.951	23.951	23.951
<u>niet toegerek. kosten</u> in gld.				
pacht + onderhoud	39.018	39.018	39.018	39.018
aardappelbewaring	23.912	35.532	37.044	36.036
overige bedrijfsgebouwen	6.404	6.205	6.290	6.142
machines/werktuigen	38.620	45.609	46.128	43.501
arbeid	50.000	50.000	50.000	50.000
algemeen	8.520	8.520	8.520	8.520
totaal	166.474	184.884	187.000	183.217
ondernemersoverschot	38.654	29.809	38.571	32.316
verschil t.o.v. de drie- jarige rotatie	-	- 8.845	- 83	- 6.338
verschil in % van de bruto-geldopbrengst	-	2,5	0	1,8

1) zie bijlage 4.

Bijlage 4. Overzicht van de varianten op de vruchtwisselingsproef PACV 1 na 1979.

code	bouwplan	hoofdgrondbewerking	champost 20 ton/ha/jaar	grondontsmetting in procenten van de opp. cultuurgrond <sup>1)</sup>
3P	suikerbieten-winter- tarwe <sup>2)</sup> -aardappelen	ploegen	geen	0
2P+	suikerbieten-aardappelen	ploegen	wel	50
2P	suikerbieten-aardappelen	ploegen	geen	50
2R+	suikerbieten-aardappelen	rijbanen (spitfrezen)	wel	50
2R	suikerbieten-aardappelen	rijbanen (spitfrezen)	geen	50
2C+	suikerbieten-aardappelen	cultivateren	wel	50
2C	suikerbieten-aardappelen	cultivateren	geen	50
1Pa	continu aardappelen	ploegen	wel	50
1Pb	continu suikerbieten	ploegen	wel	100

1) grondontsmetting met 330 l metam-natrium per ha elke twee jaar na aardappelen  
en continu suikerbieten elk jaar

2) grasgroenbemesting na wintertarwe