

Nota 576

16 november 1970

ut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding  
Wageningen

NN31545.0576

BATEN-INVESTERINGEN VERGELIJKINGEN  
VOOR ENKELE ALTERNATIEVE KAVELINRICHTINGSPLANNEN  
VOOR AKKERBOUWBEDRIJVEN  
IN DE RUILVERKAVELING OOST - EN WEST-DONGERADEEL

J. J. A. van den Berg

279731

---

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemid-  
delen, dus geen officiële publikaties.  
Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een  
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende  
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen  
de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek  
nog niet is afgesloten.  
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut  
in aanmerking.

---

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

RECEIVED  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
UNIVERSITY OF CHICAGO  
CHICAGO, ILLINOIS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
CHICAGO, ILLINOIS

## INHOUDSOPGAVE

	blz.
INLEIDING	1
UITGANGSPUNTEN	1
Bedrijven	2
Gebied en kavelinrichting	4
Alternatieve kavelinrichtingsplannen	7
RESULTATEN VAN DE BEGROTINGEN	9
De optimale bedrijfsgrootte	10
Vergelijking bij de optimale oppervlakte van plan 0	13
Bij 57,5 ha (kad.)	14
BATEN-INVESTERINGEN VERGELIJKING	17
SAMENVATTING	20
LITERATUUR	21

Bijlage 1

Bijlage 2



## INLEIDING

Bij de herinrichting van gebieden met een mozaiekverkeveling vraagt het vergroten van de percelen en het verbeteren van de perceelsvorm vaak een hoge investering. De percelen in deze gebieden zijn over het algemeen onregelmatig tot zeer onregelmatig van vorm en hebben meestal maar een relatief geringe oppervlakte. Voor het ruilverkevelingsgebied Oost- en West-Dongeradeel is de gemiddelde perceelsgrootte volgens een cultuurtechnische inventarisatie (Kester en Linthorst, 1966) circa 1,3 ha. Een ander probleem voor deze bedrijven in dit gebied is de onregelmatige hoogteligging (kruinigheid) waardoor de bewerking, vooral voor aardappelen, moet worden aangepast.

Enerzijds de geringe perceelsgrootte en anderzijds de onregelmatigheid in vorm en hoogteligging veroorzaken volgens schattingen aanzienlijke opbrengstverliezen en extra kosten. In deze nota zal daarom de opzet en de resultaten van een aantal berekeningen van het bedrijfsresultaat onder verschillende cultuurtechnische omstandigheden worden gegeven voor een proefgebied in deze ruilverkeveling. De bedrijfsresultaten zullen vervolgens worden vergeleken met de benodigde extra investeringen voor het bereiken van deze cultuurtechnische situaties.

## UITGANGSPUNTEN

Voor dit onderzoek wordt uitgegaan van een methode van onderzoek die door Meijerman (1966) werd toegepast bij zijn onderzoek in de Veenkoloniën en waarbij gebruik werd gemaakt van lineaire programmering met variabele grondbeperking. Deze studie met bedrijfsmodellen vraagt een groot aantal basisgegevens. Een aantal uitgangspunten is reeds door Van den Berg (1968) beschreven, de overige zullen hierna worden vermeld.

Door gebruik te maken van optimale bedrijfsplannen, die zijn bepaald met behulp van lineaire programmering, is het mogelijk om de baten van perceelsvergroting en vormverbetering te elimineren, zodat als uiteindelijk resultaat een vergelijking van baten en investeringen bij de aangenomen uitgangspunten kan worden opgesteld voor het gekozen proefgebied. Het proefgebied ligt in de omgeving van Wierum, in de ruilverkaveling Oost- en West-Dongeradeel.

## Bedrijven

De berekeningen zijn opgesteld voor een modern geleid akkerbouwbedrijf, waar zoveel mogelijk arbeid door de twee volwaardige arbeidskrachten zelf wordt verricht. De hulp van een loonwerker wordt alleen ingeroepen voor het zaaien van suikerbieten (precisiezaaien), het schudeggen voor aardappelland en het transport van het produkt naar de afnemer. De volledige werktuigenlijst met nieuwwaarde en jaarlijkse kosten is opgenomen in bijlage 1.

De beschikbare arbeid is verdeeld in een aantal perioden. Voor een gedeelte van de perioden is het mogelijk om extra arbeid aan te trekken door middel van uren te verschuiven of overuren te maken tegen respectievelijk een prijs van f 2,65 en f 8,00 per uur. Deze uren zijn enerzijds beperkt door een maximum per week en anderzijds door een totaal maximum per jaar. De totale uren per jaar zijn opgenomen om er zeker van te zijn dat er voldoende uren beschikbaar zijn voor het uitvoeren van het slootonderhoud. De beschikbaarheid van arbeid per periode is gecorrigeerd voor het te verwachten onwerkbaar weer. In de graanoogstperiode is een onderverdeling gemaakt om te voorkomen dat het graan niet op het juiste tijdstip kan worden geoogst.

Ter keuze zijn gesteld de gewassen pootaardappelen, consumptie-aardappelen, suikerbieten, winter- en zomertarwe en zomergerst. Aardappelen zijn beperkt tot maximaal  $\frac{1}{3}$  van de oppervlakte, suikerbieten tot maximaal  $\frac{1}{4}$ , de granen ieder afzonderlijk tot maximaal  $\frac{1}{3}$  van de oppervlakte, tarwe gezamenlijk tot maximaal de helft van de oppervlakte en de totale granen tot maximaal  $\frac{3}{4}$  van de oppervlakte.

De uit te voeren bewerkingen zijn gebaseerd op de in bijlage I opgenomen werktuigeninventaris en de in nota 457 (Van den Berg, 1968) genoemde bewerkingen. De hieruit volgende arbeidsnormen

zijn gebaseerd op gegevens van Sprik en Kester (1968) voor de rand- en wendakkertijden en voor het overige op gegevens van het nieuwe taaktijdenboek (Taaktijden voor de landbouw, deel I). De aan- en aflooptijden zijn geheel berekend per perceel en ook volledig opgenomen in de taaktijden.

De saldi van de gewassen zijn gebaseerd op de berekeningen van nota 457, waarbij echter de prijzen zijn gebracht op het peil van begin 1970. De saldi vertonen per gewas verschillen in verband met de opbrengstverliezen op de kanten van de percelen. In tabel 1 is een overzicht gegeven van deze opbrengstdepressies, uitgedrukt in  $m^2$  per ha cultuurgrond.

Tabel 1. Opbrengstdepressies op perceelskanten uitgedrukt in  $m^2$  onbegroeide kant per ha voor het standaardperceel (recht-hoekig, 100 x 200 m) en 5 verschillende perceelsgrootten met onregelmatige vorm

Plan	0	1	2	3	4	Standaard perceel
Gem. perc. grootte	1, 27	4, 34	7, 26	7, 31	9, 38ha	
Suikerbieten	260	140	120	110	100	210
Wintertarwe	220	120	100	90	80	175
Zomertarwe	260	140	120	110	100	205
Zomergerst	260	140	120	110	100	205
Aardappelen	170	90	80	70	70	70
Aard. extra onbeteelde kant	480	270	210	150	190	240

Door deze opbrengstdepressies in verband te brengen met de in bijlage 2 gegeven kilogramopbrengsten en de aangenomen opbrengstprijzen, is het mogelijk de in tabel 2 gegeven saldi te bepalen. Ter vergelijking zijn hierbij tevens nog gegeven de saldi voor standaardpercelen. Voor een nadere beschrijving van plan 0 t/m 4 zie hoofdstuk 'gebied en kavelinrichting'.

De opbrengstdepressies zijn berekend met de gegevens van nota 492 (Sprik en Kester, 1968). Zij hebben met behulp van een groot aantal praktijkwaarnemingen in het gebied Oost- en West-Dongeradeel de depressies per gewas bepaald afhankelijk van perceelsgrootte en -vorm.

Tabel 2. Overzicht van de berekende saldi per ha voor de ter keuze gestelde gewassen en 5 verschillende perceelsgrootten (onregelmatig van vorm) en standaardomstandigheden

Plan	Standaard perceel	0	1	2	3	4
Gem. perc. grootte (ha)	1,27	4,34	7,26	7,31	9,38	
Poottaard. zelf opslaan, laten sorteren	2025	1934	2033	2057	2080	2068
Idem, zelf opslaan en sorteren	2925	2809	2935	2964	2994	2978
Consumptie-aardappelen	2133	2051	2139	2160	2181	2170
Suikerbieten	2037	2022	2057	2063	2065	2069
Wintertarwe	1424	1414	1434	1478	1480	1481
Zomertarwe	1291	1282	1300	1346	1347	1349
Zomergerst	1074	1066	1082	1117	1118	1119

#### Gebied en kavelinrichting

Het proefgebied is gelegen in de ruilverkaveling Oost- en West-Dongeradeel nabij Wierum. Door de Provinciale Directie Friesland van de Cultuurtechnische Dienst is dit gebied uitgezocht en zijn er een aantal alternatieve plannen opgesteld. In overleg met een cultuurmaatschappij zijn er tevens voor 3 van de 4 verbeteringen begrotingen voor de benodigde investeringen opgesteld. Bij de keuze van dit gebied is vooral aandacht gegeven aan het feit dat er werd gezocht naar een proefgebied dat voldoende representatief is voor de akkerbouwbedrijven in deze ruilverkaveling. Figuur 1 geeft de huidige toestand van het proefgebied van circa 65 ha weer. Er zijn in totaal 47 percelen waarvan de oppervlakte cultuurgrond varieert van 0,28 ha tot 4,34 ha. Gemiddeld is een perceel 1,27 ha cultuurgrond. De twee percelen tussen de dubbele lijn en de streeplijn zijn bij de uitgangssituatie niet in de berekening opgenomen. Bij de overige plannen wordt de weg rechtgetrokken en vallen deze percelen binnen het proefobject.

Bij vergelijking met de gegevens van de cultuurtechnische inventarisatie van dit gebied (Kester en Linthorst, 1966) blijkt dat er een beperkt aantal akkerbouwbedrijven voorkomen in dit gehele gebied. De gemiddelde bedrijfsoppervlakte voor het hoofdberoep akkerbouw is 6,9 ha. De kavels van deze bedrijven bestaan meestal uit meerdere percelen. De gemiddelde perceelsgrootte voor bouw-



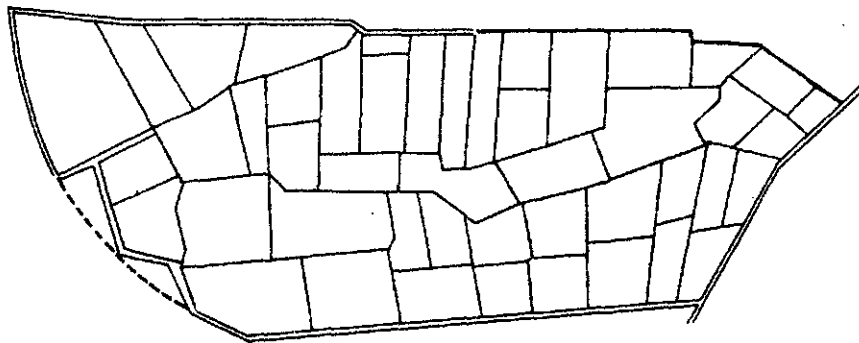


Fig. 1. Uitgangssituatie (47 percelen) gem. perc. grootte 1.27 ha

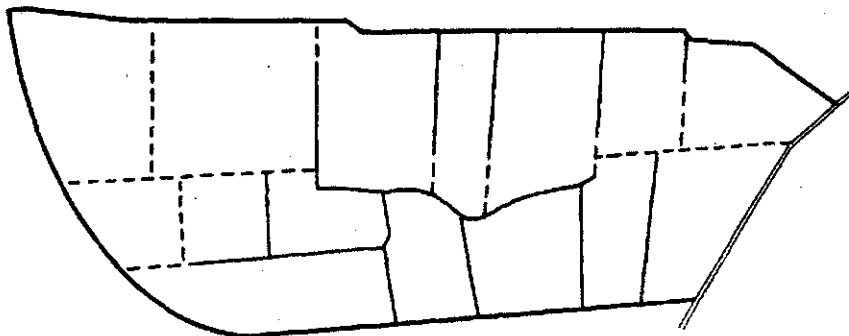
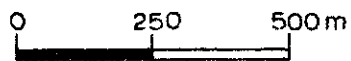


Fig. 2 Plan 1 (15 percelen) gem. perc. grootte 4.34 ha

----- te graven sloten



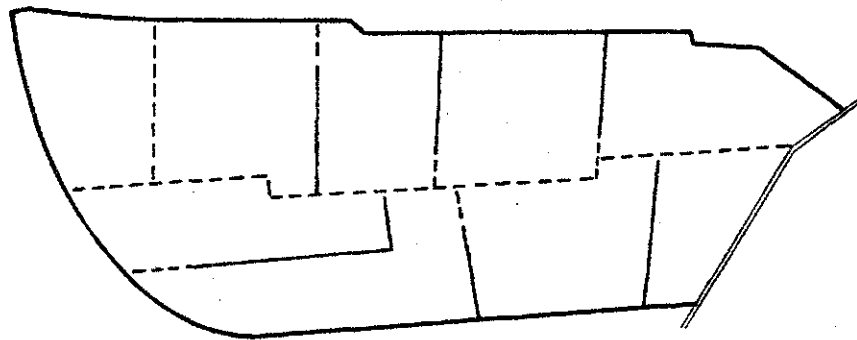


Fig 3. Plan 2 (9 percelen) gem.perc. grootte 7.26 ha

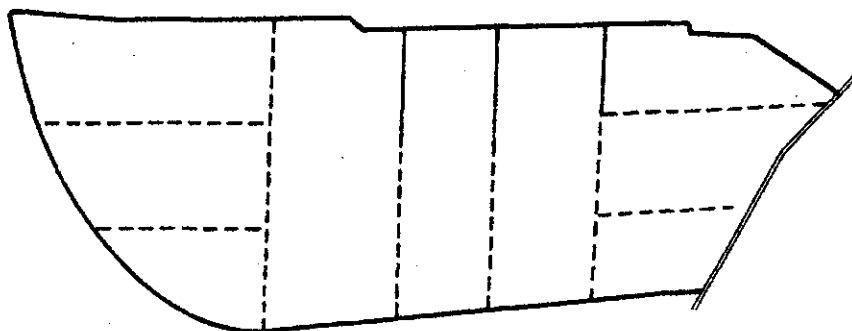


Fig 4. Plan 3 (9 percelen) gem. perc. grootte 7.31 ha

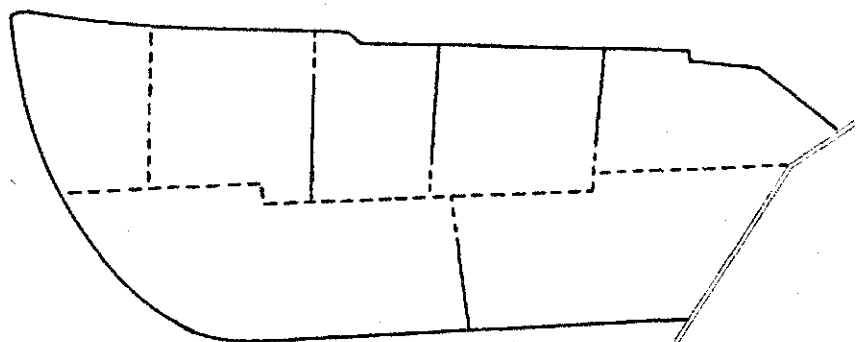
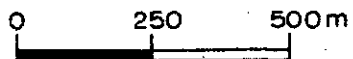


Fig 5. Plan 4 (7 percelen) gem. perc. grootte 9.38 ha

----- te graven sloten



land is 0,90 ha. Voor het dorpsbehoren Wierum, waar dit proefobject is gesitueerd, is de gemiddelde perceelsgrootte voor bouwlandpercelen circa 1,1 ha. Indien echter de oppervlakte van de kavel stijgt, dan stijgt ook de gemiddelde perceelsgrootte, zodat een gekozen uitgangssituatie voor een akkerbouwbedrijf van 50 à 60 ha met een gemiddelde perceelsgrootte van circa 1,3 ha goed overeenkomt met de huidige situatie.

Aangenomen is dat de bestaande drainage goed werkt en dat deze kan worden aangepast aan de nieuwe perceelsindeling die wordt gemaakt.

### Alternatieve kavelinrichtingsplannen

Voor dit proefobject zijn 4 alternatieven voor slootdemping opgesteld door de Provinciale Directie Friesland van de Cultuurtechnische Dienst.

Voor plan 1 is er van uitgegaan dat men volgens een rekenteknik van de Provinciale Directie die percelen samenvoegd, die de grootste daling van de depressies per ha geeft. Voor plan 2 is dit voortgezet. Voor plan 3 is een zo ideaal mogelijke perceelsindeling gemaakt volgens bovengenoemde normen. Plan 1, weergegeven in fig. 2, bestaat uit 15 percelen die in oppervlakte variëren van 2,4 tot 8,4 ha en een gemiddelde perceelsgrootte hebben van 4,34 ha. In plan 2 (fig. 3) is het aantal percelen verkleind tot 9. De oppervlakte varieert van 4,6 tot 8,8 ha en de gemiddelde oppervlakte cultuurgrond per perceel is 7,26 ha. Fig. 4 geeft plan 3. Hierin is een geheel nieuwe perceelsindeling gemaakt waarbij de oppervlakte per perceel varieert van 3,6 tot 13,1 ha. De gemiddelde oppervlakte per perceel is 7,31 ha, zodat het mogelijk is om plan 2 en 3 te gaan vergelijken met een bijna gelijke gemiddelde perceelsgrootte. Plan 4 (fig. 5) is een vervolg op plan 2, want hierin zijn nog weer 4 percelen samengevoegd tot 2 percelen. De perceelsgrootte varieert van 6,2 ha tot 16,0 ha en de gemiddelde perceelsgrootte is nu 9,38 ha.

Door het dempen van een aantal sloten en het graven van enkele nieuwe stukken sloot (aangegeven met streeplijnen in de figuren) wordt de nieuwe perceelsindeling gerealiseerd. De demping van de sloten heeft tot gevolg dat de slootkantlengte per ha daalt. In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde slootkantlengte per ha, waarbij vooral het grote verschil in lengte tussen plan 0 en de overige plan-

nen opvalt. Uitgaande van de gegevens van nota 555 (Sprik en Kester, 1970) kan het landverlies worden bepaald.

Tabel 3. Overzicht van de gemiddelde slootkantlengte per ha cultuurgrond en het landverlies per ha cultuurgrond voor plan 0 tot en met 4.

Plan	0	1	2	3	4
Gem. perc. grootte (ha)	1,27	4,34	7,26	7,31	9,38
Slootkantlengte (m/ha)	371,4	198,2	165,0	162,2	138,4
Landverlies (m <sup>2</sup> /ha)	928,5	495,5	412,5	405,5	346,0

Zij gaan uit van een slootbreedte van 3,50 m en een landverlies van 0,75 m per m' slootkant, zodat per m' slootkant 2,50 m<sup>2</sup> landverlies optreedt (tabel 3).

Voor het uitvoeren van de plannen 1, 2 en 3 zijn de investeringen berekend. Hierbij is per plan onderscheid gemaakt in maaiveldsligging, grondwinning en uitvoeringstechniek. De volgende mogelijkheden zijn aangenomen:

- Maaiveldsligging : slenken met zakputten  
slenken zonder zakputten  
volledige egalisatie
- Grondwinning : uit terrein en sloten  
uit terrein, sloten en centrale put
- Uitvoeringstechniek : met dragline  
met bulldozer  
met ploegen en afschuiven

Van bovenstaande mogelijkheden zijn voor een aantal combinaties de investeringen bepaald door een cultuurmaatschappij. Voor plan 4 is deze berekening niet bekend, zodat dit plan niet volledig in alle volgende berekeningen kan worden opgenomen. Volgens Sprik en Kester (1970) moeten deze bedragen nog worden verhoogd met f 690 per ha voor plan 1, f 810 per ha voor plan 2 en f 910 per ha voor plan 3, voor het aanleggen van een tweezijdige drainage langs de ged. sloten. Bij volledige egalisatie zal er f 1000 per ha moeten worden bijgeteld voor een geheel nieuw aan te leggen drainagestelsel. In tabel 4 zijn de investeringen van een aantal combinaties gegeven. Deze bedragen

zijn inclusief die van aanleg van de vorengenoemde drainage.

Tabel 4. Overzicht van de investeringen (incl. drainage) per ha voor het uitvoeren van de plannen 1, 2, 3 bij verschillen in maai-veldsligging, grondwinning en uitvoeringstechniek

Maaiveldsligging en grondwinning	Uitvoerings-techniek	plan 1	plan 2	plan 3
met zakputten, grond uit terrein en sloten	dragline	2499	2795	2990
	bulldozer	2072	2369	2645
	ploegen en afschuiven	1822	2089	2395
met zakputten, grond uit terrein, sloten en centrale put	dragline	2631	3060	3101
	bulldozer	2455	2869	2925
	pl. en afsch.	2366	2722	2778
zonder zakputten, grond uit terrein en sloten	dragline	2969	3457	4381
	bulldozer	2425	2766	3513
	pl. en afsch.	1999	2266	2807
totale egalisatie, grond uit terrein en sloten	dragline	6412	6779	7235
	bulldozer	4882	5368	5971
	pl. en afsch.	3779	4228	4838

Deze investeringen laten duidelijk zien dat wat betreft de uitvoeringstechnieken het draglinewerk de hoogste investeringen vraagt en het ploegen en afschuiven het laagste is. Hierbij is het natuurlijk wel de vraag, welke techniek de beste resultaten geeft, zodat het waarschijnlijk een afwegen moet zijn van hogere opbrengsten tegen hogere kosten. Voor de vergelijking van de baten en de investeringen zal de uitvoering met bulldozers vervallen omdat de kosten hiervan liggen tussen de 2 andere technieken, zodat er een beter en beperkter overzicht aan cijfers in de tabellen kan worden opgenomen.

## RESULTATEN VAN DE BEGROTINGEN

De resultaten van de begrotingen zullen hier worden behandeld bij de optimale oppervlakte van ieder plan (d. i. die oppervlakte waar bij het toevoegen van grond geen enkele winst meer oplevert), de op-

timale oppervlakte van plan 1 en bij 57,5 ha (kad.).

Door het gebruiken van de reeds genoemde parametrische programmering met variabele grondbeperking kan het verloop van de bedrijfsresultaten bij toenemende bedrijfsgrootte worden weergegeven (fig. 6) voor de plannen 0 tot en met 4. Hierbij is het verschil tussen plan 3 (percelen 7,31 ha) en plan 4 (percelen 9,38 ha) echter zeer gering en meestal lopen de lijnen gelijk.

Als vergelijkingsbasis van de 5 plannen is gekozen de kadastrale bedrijfsoppervlakte omdat dan de plannen van gelijke oppervlakte uitgaan en zodoende het effect van de perceelsvergroting gemakkelijk kan worden afgelezen. Door nu de saldi af te lezen bij bedrijfsoppervlakte in kadastrale maat weet men gelijktijdig de verschillen in saldo indien een van de genoemde plannen wordt uitgevoerd.

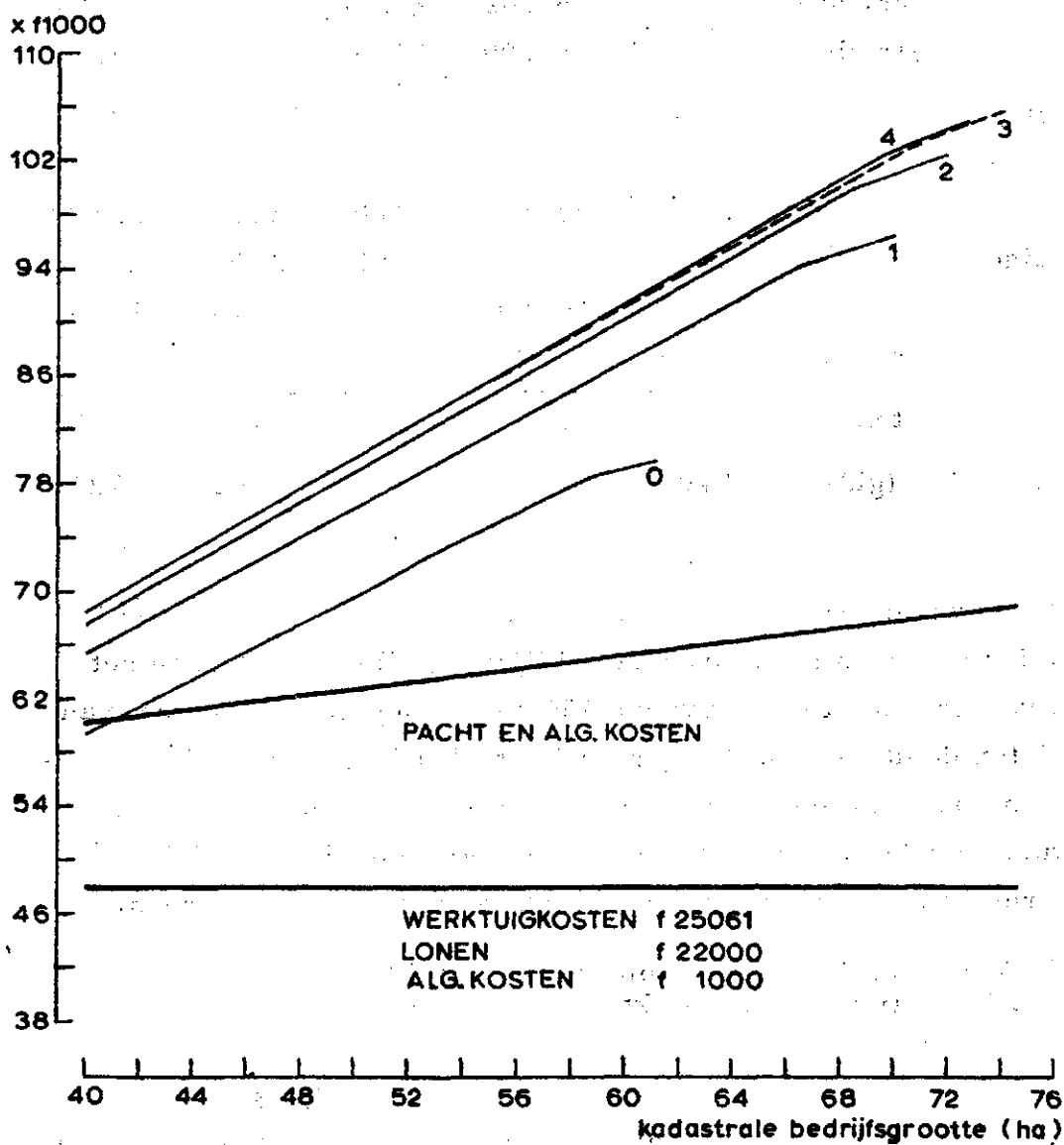
Als vaste kosten zijn in fig. 6 opgenomen: de werktuigkosten f 25 061, de lonen f 22 000, de algemene kosten f 1000 per bedrijf en f 50 per ha en de pacht f 200 per ha en een variabel bedrag per ha voor gebouwen in de kwaliteitsklasse matig (Van den Berg, 1968).

#### De optimale bedrijfsgrootte

De optimale bedrijfsgrootte (kad.) ligt voor elk van de plannen op een verschillend niveau. Enerzijds door de verschillen in oppervlakte cultuurgrond en anderzijds door de gebruikte saldi (tabel 2) en de gewijzigde arbeidsnormen ontstaan er verschillen in de financiële bedrijfsresultaten (tabel 5) van de modellen.

Plan 3 bereikt de hoogste oppervlakte cultuurgrond (71,05 ha) waarna plan 4 volgt ondanks zijn grotere percelen. Deze hogere oppervlakte cultuurgrond van plan 3 is een gevolg van de betere perceelsvormen waardoor er lagere arbeidsaanspraken zijn voor de veldwerkzaamheden.

De verschillen in netto-overschot bestaan enerzijds uit de baten van grotere percelen met een betere vorm en anderzijds uit een vergroting van de oppervlakte cultuurgrond. Uitvoering van plan 1 levert f 14 481 op indien er 8,88 ha (kad.) grond kan worden bijgepacht. Voor plan 2 ten opzichte van plan 0 levert dit f 19 898 met een bedrijfsvergroting van 10,97 ha (kad.) en voor plan 3 ten opzichte van plan 1 is dit f 22 466 met een bedrijfsvergroting van 12,89 ha (kad.). Plan 4 geeft ten opzichte van plan 0 een hoger saldo van f 22 193 en een bedrijfsvergroting van 12,14 ha (kad.).



Figuur 6. Verband tussen saldo, vaste kosten en kadastrale bedrijfsoppervlakte voor de plannen 0 (1,27 ha), 1 (4,34 ha), 2 (7,26 ha), 3 (7,31 ha) en 4 (9,38)

Tabel 5. Saldo, vaste kosten en netto-overschot voor de plannen 0 t/m 4 bij de respectievelijke optimale oppervlakten

Plan	0	1	2	3	4	
Gem. opp. perceel (ha)	1,27	4,34	7,26	7,31	9,38	
Optimale oppervl. {	cult. gr. (ha)	55,82	66,62	69,17	71,05	70,75
	kadastr. (ha)	61,11	69,99	72,08	74,00	73,25
Saldo (gld)	79 696	96 404	102 341	105 389	104 929	
Vaste kosten:						
lonen	22 000	22 000	22 000	22 000	22 000	
werktuigen	25 061	25 061	25 061	25 061	25 061	
pacht	14 518	16 300	16 716	17 100	16 950	
algemene kosten	4 055	4 500	4 604	4 700	4 663	
Totaal vaste kosten	65 634	67 861	68 381	68 861	68 674	
Netto-overschot (gld)	14 062	28 543	33 960	36 528	36 255	

De bouwplannen bij de optimale oppervlakte zijn opgenomen in tabel 6. Bij omrekening in procenten blijkt bij alle bouwplannen het aandeel van granen in het bouwplan 75% te bedragen. Het aandeel van suikerbieten daalt van 16,2% bij plan 0 tot 11,1% bij plan 4. Pootaard-appelen en consumptie-aardappelen vertonen echter een stijging in het procentueel aandeel. Bij pootaardappelen valt vooral een stijging te constateren van de oppervlakte die wordt gesorteerd door derden.

Tabel 6. Bouwplan (ha) voor de plannen 0 t/m 4 bij de respectievelijke optimale oppervlakten

Plan	0	1	2	3	4
Gem. opp. perceel (ha)	1,27	4,34	7,26	7,31	9,38
Pootaard. laten sorteren	3,38	5,58	6,16	6,87	6,80
Pootaard. zelf sorteren	0,72	0,09	-	-	-
Consumptie-aardappelen	0,81	2,50	2,86	3,02	3,05
Suikerbieten	9,05	8,48	8,27	7,88	7,84
Wintertarwe	9,30	11,10	11,53	11,84	11,79
Zomertarwe	18,61	22,21	23,06	23,68	23,58
Zomergerst	13,95	16,66	17,29	17,76	17,69
Totaal cultuurgrond	55,82	66,62	69,17	71,05	70,75



## Vergelijking bij de optimale oppervlakte van plan 0

In deze paragraaf is als vergelijkingsbasis gekozen de optimale oppervlakte van plan 0. Deze oppervlakte is 55,82 ha cultuurgrond en 5,29 ha sloten en dergelijke. De vergelijking zal worden opgezet voor de kadastrale oppervlakte (61,11 ha), zodat vergelijking van alle plannen aangeeft wat de gevolgen zijn van slootdemping zonder verdere bedrijfsvergroting (tabel 7).

Tabel 7. Saldo, vaste kosten en netto-overschot voor de plannen 0 t/m 4 bij de optimale kadastrale oppervlakte van plan 0

Plan	0	1	2	3	4
Gem. opp. perceel (ha)	1,27	4,34	7,26	7,31	9,38
Oppervl. cultuurgrond (ha)	55,82	58,17	58,64	58,68	59,03
Oppervl. kadastraal (ha)	61,11	61,11	61,11	61,11	61,11
Saldo (gld)	79 696	88 285	91 466	92 390	92 643
Vaste kosten:					
lonen	22 000				
werktuigen	25 061				
pacht	14 518				
alg. kosten	4 055				
	65 634	65 634	65 634	65 634	65 634
Nette-overschot (gld)	14 062	22 651	25 832	26 756	27 009

Ten opzichte van plan 0 levert dit op voor plan 1 f 8 589, voor plan 2 f 11 770, voor plan 3 f 12 694 en voor plan 4 f 12 947. Plan 4 geeft hier iets hogere baten dan plan 3. Dit komt doordat de oppervlakte cultuurgrond groter is. De bouwplannen bij deze oppervlakte (61.11 ha kad.) zijn gegeven in tabel 8. De oppervlakte cultuurgrond neemt toe ten opzichte van plan 0, waardoor er een verdere extensivering zou moeten komen indien er geen arbeidsbesparing zou zijn. In vergelijking met plan 0 neemt zowel in absolute als in relatieve zin de oppervlakte granen af, evenals de oppervlakte suikerbieten, waar- tegenover staat een toename van de poot- en consumptie-aardappelen. Er bestaat in deze begrotingen dus duidelijk een voorkeur voor gewassen met de hogere saldi. Opvallend is dat plan 4 weer een toename laat zien van de oppervlakte granen. Dit is te verklaren uit het feit

dat ondanks de grotere gemiddelde perceelsoppervlakte de tijdverliezen op de kant groter zijn dan voor plan 3. Echter doordat er minder

Tabel 8. Bouwplan (ha) voor de plannen 0 t/m 4 bij optimale kadastrale oppervlakte van plan 0 (61,11 ha)

Plan	0	1	2	3	4
Gem. opp. perceel (ha)	1,27	4,34	7,26	7,31	9,38
Opp. cult. grond (ha)	55,82	58,17	58,64	58,68	59,03
Pootgaard. laten sorteren	3,38	4,85	5,52	7,53	6,01
Pootgaard. zelf sorteren	0,72	1,58	1,58	0,62	1,84
Cons. aardappelen	0,81	1,39	1,59	3,25	1,47
Suikerbieten	9,05	8,08	7,74	6,89	7,26
Wintertarwe	9,30	19,39	19,55	19,56	19,68
Zomertarwe	18,64	9,69	9,77	9,78	9,84
Zomergerst	13,95	13,19	12,89	11,05	12,93
<b>Totaal</b>	<b>55,82</b>	<b>58,17</b>	<b>58,64</b>	<b>58,68</b>	<b>59,03</b>

sloten per ha zijn, is er meer cultuurgrond hetgeen er in deze situatie toe leidt, dat het netto-overschot voor plan 4 iets hoger is dan voor plan 3.

#### Vergelijking bij 57,5 ha (kad.)

Als derde vergelijkingsbasis is gekozen een oppervlakte met een kadastrale maat van 57,5 ha. De oppervlakte cultuurgrond bedraagt dan voor de plannen 0 t/m 4 respectievelijk 52,53 ha, 54,73 ha, 55,18 ha, 55,21 ha en 55,54 ha. De bedrijfsresultaten stijgen naar mate de percelen groter worden (tabel 9). Plan 1 levert aan extra opbrengsten ten opzichte van plan 0 f 6968 op. Voor plan 2 is dit f 9982. Plan 3, met bijna gelijke gemiddelde perceelsgrootte, levert ten opzichte van plan 0 f 10922 op en voor plan 4 is het f 11128. Plan 4 blijkt ook hier weer de hoogste opbrengstenstijging voor het totale bedrijf te geven. Evenals bij de vergelijking bij ruim 61 ha (kad.) komt dit betere resultaat dan bij plan 3 voort uit de hogere oppervlakte cultuurgrond die kan worden bewerkt.

Tabel 9. Saldo, vaste kosten en netto-overschot voor de plannen 0 t/m 4 bij gelijke kadastrale bedrijfsgrootte (57,5 ha)

Plan	0	1	2	3	4
Gem. oppervl. perceel (ha)	1,27	4,34	7,26	7,31	9,38
Opp. cultuurgrond (ha)	52,53	54,73	55,18	55,21	55,54
Saldo (gld)	77 401	84 369	87 383	88 323	88 529
Vaste kosten:					
lonen	22 000				
werktuigen	25 061				
pacht	13 800				
alg. kosten	3 875				
	<u>64 736</u>	<u>64 736</u>	<u>64 736</u>	<u>64 736</u>	<u>64 736</u>
Netto overschot (gld)	12 665	19 633	22 647	23 587	23 793

In tabel 10 wordt een overzicht gegeven van de bij deze bedrijfsoppervlakte behorende bouwplannen. Hierbij valt vooral op de toename van de oppervlakte pootaardappelen. Evenals in tabel 8 blijkt dat ondanks de toename van de oppervlakte cultuurgrond een intensivering van het bouwplan plaatsvindt ten opzichte van plan 0.

Tabel 10. Bouwplan (ha) voor de plannen 0 t/m 4 bij gelijke kadastrale bedrijfsgrootte (57,5 ha)

Plan	0	1	2	3	4
Gem. opp. perceel(ha)	1,27	4,34	7,26	7,31	9,38
Pootaard., laten sorteren	2,53	5,39	6,08	8,19	6,59
Pootaard., zelf sorteren	1,83	1,41	1,41	0,37	1,65
Cons. aardappelen	-	1,81	2,01	3,77	1,91
Suikerbieten	9,14	7,72	7,39	6,53	6,91
Wintertarwe	17,51	18,25	18,39	18,40	18,51
Zomertarwe	8,76	9,12	9,20	9,20	9,26
Zomergerst	12,76	11,03	10,70	8,75	10,71
Totaal opp. cultuurgrond	<u>52,53</u>	<u>54,73</u>	<u>55,18</u>	<u>55,21</u>	<u>55,54</u>

Indien deze bouwplannen, de oppervlakten en de verschillen in netto-overschot worden vergeleken, dan lijkt het mogelijk om de

baten te verdelen in drie onderdelen te weten landwinst tengevolge van slootdemping, hogere opbrengsten per ha tengevolge van het vervallen van een gedeelte van de sloten waardoor de opbrengstdepressies lager worden en het vrijkomen van arbeid waardoor het mogelijk is een intensiever bouwplan uit te voeren.

Deze uitsplitsing van de baten geeft enkele problemen zodat er moet worden volstaan met een benadering van de extra opbrengsten uit lagere depressies en de extra opbrengsten van de lagere arbeidsaanspraken. De landwinst kan nauwkeurig worden bepaald door te waarden tegen de waarde die deze zou hebben indien in de huidige toestand het bedrijf vergroot zou kunnen worden met de toename in oppervlakte cultuurgrond. Voor plan 1 ten opzichte van plan 0 is dit dus 2,20 ha cultuurgrond met een waarde volgens plan 0 van f 1701. Een overzicht van deze uitsplitsingen geeft tabel 11. De verschillen in landwinst zijn zonder meer te herleiden tot de verschillen in oppervlakte cultuurgrond. De waarde van deze grond, hier circa f 800 per ha, is afhankelijk van de vergelijkingsbasis en zal voor dit bedrijf, bij deze bedrijfsuitrusting en uitgangspunten, hoger worden naarmate de oppervlakte cultuurgrond kleiner wordt en lager worden naarmate het bedrijf groter wordt en boven de 55,82 ha cultuurgrond zelfs nul gulden zijn.

Tabel 11. Uitsplitsing van baten van de plannen 1 t/m 4 ten opzichte van plan 0 in de onderdelen landwinst, hogere opbrengsten per ha tengevolge van slootdemping en lagere arbeidsaanspraken waardoor een intensiever bouwplan mogelijk is bij een kadastrale bedrijfs grootte van 57,5 ha

Plan 0 ten opzichte van plan	1	2	3	4
Landwinst	1701	1945	1961	2140
Hogere opbrengsten kanten	1543	3445	3637	3688
Lagere arbeidsaanspraken	3724	4592	5324	5300
Totaal baten	f 6968	f 9982	f 10922	f 11128

De hogere opbrengsten van de kanten zijn benaderd door te bepalen het bouwplan van plan 0 bij de oppervlakte cultuurgrond van plan 1 en dit bouwplan te waarden zowel tegen de saldi per gewas van plan 0 als tegen de saldi per gewas van plan 1. Het verschil tussen de totalen van de saldi geeft een benadering van de waarde van de hogere opbrengsten van de kanten. De waardering van de lagere ar-

beidsaanspraken wordt gevonden door het verschil in saldo van plan 1 en het bouwplan van plan 0 bij de oppervlakte van plan 1 tegen prijzen van plan 1 te bepalen.

Vergelijken we de hogere opbrengsten van de kanten met de gegevens betreffende de slootkantlengte van tabel 3, dan blijkt de opbrengstwaarde per m' slootkant, die vervalt door demping, te variëren.

De waarde bedraagt voor plan 1 t/m 4 respectievelijk f 8, 91, f 16, 69, f 17, 39 en f 15, 83 per m' gedempte slootkant.

#### BATEN-INVESTERINGEN VERGELIJKING

Enerzijds zijn de investeringen berekend voor het uitvoeren van de plannen 1, 2 en 3 en anderzijds zijn de baten berekend, die zijn te verwachten, indien op de gedempte sloten een normale opbrengst wordt bereikt.

In deze paragraaf zal dan ook een vergelijking worden gemaakt tussen de baten zoals die worden bepaald uit tabel 9 en de investeringen (tabel 4) voor een bedrijf van 57, 5 ha kadastrale maat.

Aangezien het aantal varianten in de mogelijke investeringen elkaar gedeeltelijk overlapt, zal de uitvoeringstechniek met bulldozer niet in de vergelijking worden opgenomen.

Ter beoordeling van deze plannen zijn er per plan een drietal kengetallen bepaald, te weten de baten-investeringsverhouding en de interne rentevoet bij een aangenomen economische levensduur van respectievelijk 30 en 50 jaar.

De baten-investeringsverhouding is gelijk aan het quotient van de jaarlijkse baten en de investeringen.

De interne rentevoet kan worden gedefinieerd als de rentevoet waartegen de totale baten contant moeten worden gemaakt om een bedrag te verkrijgen op het moment van de investering dat gelijk is aan het te investeren bedrag. Uit deze omschrijving blijkt dat hier wordt gewerkt met het begrip totale baten. Bepaling hiervan is alleen mogelijk als de economische levensduur van de investeringen is vastgesteld. Voor dit project is een economische levensduur aangenomen van respectievelijk 30 en 50 jaar.

De investeringen, de jaarlijkse baten en de berekende kengetallen per plan en de toegepaste werkmethoden zijn gegeven in tabel 12.

Tabel 12. Overzicht van de investeringen, baten per jaar, de baten-investeringen verhouding en de interne rentevoet bij een economische levensduur van respectievelijk 30 en 50 jaar bij een kadastrale bedrijfsoppervlakte van 57,5 ha voor de plannen 1, 2 en 3 ten opzichte van plan 0

Werkmethoden	Plan	Inves- terin- gen	Baten/ jaar	Baten- inves- terin- gen	Interne ren- tevoet	
					30 jr	50 jr
<u>Dragline</u>						
met zakputten, grond uit terrein en sloten	1	143 500	6968	0,049	2,7	4,3
	2	160 500	9982	0,062	4,6	5,8
	3	172 500	10922	0,063	4,7	5,9
met zakputten, grond uit terrein, sloten en centrale put	1	151 000	6968	0,046	2,2	3,9
	2	176 000	9982	0,057	3,9	5,2
	3	178 500	10922	0,061	4,4	5,7
geen zakputten, grond uit terrein en sloten	1	171 000	6968	0,041	1,4	3,2
	2	199 000	9982	0,050	2,8	4,4
	3	252 000	10922	0,043	1,7	3,5
totale egalisatie, grond uit terrein en sloten	1	368 000	6968	0,019	*	*
	2	390 000	9982	0,026	*	1,0
	3	416 000	10922	0,026	*	1,0
<u>Ploegen en afschuiven</u>						
met zakputten, grond uit terrein en sloten	1	105 000	6968	0,066	5,1	6,3
	2	120 000	9982	0,083	7,3	8,1
	3	137 500	10922	0,079	6,8	7,6
met zakputten, grond uit terrein, sloten en centrale put	1	136 000	6968	0,051	3,0	4,5
	2	156 500	9982	0,064	4,8	6,0
	3	159 500	10922	0,068	5,4	6,5
geen zakputten, grond uit terrein en sloten	1	115 000	6968	0,061	4,4	5,7
	2	130 500	9982	0,076	6,4	7,3
	3	161 500	10922	0,068	5,4	6,5
totale egalisatie, grond uit terrein en sloten	1	217 500	6968	0,032	*	2,0
	2	243 000	9982	0,041	1,4	3,2
	3	278 000	10922	0,039	1,0	3,0

\* levert een negatieve interne rentevoet op

Het rendement van de investeringen in plan 1 (percelen gemiddeld 4,34 ha) ligt in alle gevallen lager dan bij de plannen 2 en 3. Plan 2 (percelen gemiddeld 7,26 ha, fig. 3) geeft in bijna alle situaties het meest gunstige rendement van de investeringen, waarbij dan ploegen en afschuiven nog aanzienlijk gunstiger is dan het draglinewerk. Bij vergelijking van al deze cijfers komt men tot de conclusie, dat indien alle aangenomen voorwaarden juist zijn, plan 2 met ploegen en afschuiven, zakputten en grond uit terrein en sloten, het hoogste rendement geeft. Plan 3 ligt in dezelfde situatie bijna een half procent lager. Hieruit blijkt dat bij gelijke gemiddelde perceels-grootte de extra opbrengsten van een betere perceelsvorm (plan 3) teniet wordt gedaan door de extra investeringen, zodanig zelfs dat het rendement daalt.

Bij bovenstaande vergelijkingen is aangenomen dat de gedempte sloten de normale opbrengst geven. Indien wij aannemen dat het saldo (opbrengst minus toegerekende kosten) van de gedempte sloten nihil is, dan zullen de baten dalen met respectievelijk f 1701, f 1945 en f 1961 (tabel 11). De baten-investeringen verhouding en de interne rentevoet dalen natuurlijk ook. Het rendement op basis van baten/investeringen voor de meest gunstige investering daalt van 0,083 tot 0,067. Het laagste rendement daalt van 0,019 tot 0,014.

Tussen de twee hier genoemde mogelijkheden van opbrengsten zijn zeer vele varianten mogelijk met verschillende aanlooperperioden zoals die ook zijn gegeven in I.C.W.-nota 471 (van den Berg, 1970).

Daar er nog moet worden afgewacht wat de uitkomsten zullen zijn van enkele proeven met slootdempen, zal er hier niet verder worden ingegaan op de mogelijke aanlooperperiode.

In tabel 12 is voor 5 situaties de interne rentevoet aangegeven met een sterretje (\*). Hier zijn de baten per jaar lager dan de gemiddelde jaarlijkse afschrijvingen ( $3\frac{1}{2}$  en 2%) zodat er een negatieve interne rentevoet ontstaat. Deze is hier echter niet bepaald.

Een vergelijking van de baten en investeringen bij andere oppervlakten is mogelijk door het verschil in saldo te bepalen tussen 2 plannen en de benodigde investeringen uit tabel 4 te vermenigvuldigen met de kadastrale bedrijfsoppervlakte.

## SAMENVATTING

Voor een proefgebied in de ruilverkaveling Oost- en West-Dongeradeel geradeel zijn een vijftal plannen opgesteld voor 2-mans akkerbouwbedrijven.

In de uitgangssituatie (plan 0, fig. 1) is de gemiddelde perceelsgrootte 1,27 ha. Indien een gedeelte van de sloten wordt gedempt dan ontstaan de plannen 1 tot en met 4 (fig. 2 t/m 5) met respectievelijk een gemiddelde perceelsgrootte van 4,34 ha, 7,26 ha, 7,31 ha en 9,38 ha.

Voor het bepalen van de optimale bedrijfsresultaten en het verloop van de begroting is gebruik gemaakt van lineaire programmering. Een aantal vooraf vastgestelde gegevens is opgenomen in de bijlagen 1 en 2 en de tabellen 1 en 2.

Voor het bereiken van de genoemde perceelsindelingen zijn er verschillende mogelijkheden van uitvoering. Tabel 4 geeft een overzicht van de investeringen per ha die voor dit proefobject moeten worden gedaan.

De financiële resultaten van de begrotingen zijn weergegeven in figuur 6. Tabel 5 geeft een overzicht van de berekening van het netto-overschot bij optimale bedrijfsoppervlakte per plan. Tabel 6 geeft dan het bouwplan bij deze bedrijfsoppervlakten. De verschillen in netto-overschot ten opzichte van plan 0 bedragen voor de plannen 1 tot en met 4 respectievelijk f 14 481, f 19 898, f 22 466 en f 22 193 mits er kan worden beschikt over respectievelijk 8,88 ha, 10,97 ha, 12,89 ha, en 12,14 ha aan grond voor bedrijfsvergroting (kadastrale maat).

Een volgende vergelijking is gemaakt bij de optimale bedrijfsoppervlakte van plan 0 (61,11 ha kad.). Tabel 7 geeft hier de berekening van het netto-overschot en tabel 8 de bijbehorende bouwplannen. De verschillen in netto-overschot ten opzichte van plan 0 zijn voor plan 1 tot en met 4 respectievelijk f 8509, f 11 770, f 12 694 en f 12 947. In het bouwplan neemt het aandeel van granen af naarmate de perceelsvorm verbetert en de grootte toeneemt.

Een derde vergelijking is opgesteld bij een kadastrale bedrijfsoppervlakte van 57,5 ha. Tabel 9 geeft de berekening van het netto-overschot en tabel 10 de bijbehorende bouwplannen. De verschillen in netto-overschot van de plannen 1 tot en met 4 ten opzichte van plan 0 bedragen respectievelijk f 6968, f 9982, f 10 922 en f 11 128. In tabel 11 is getracht met behulp van enige schattingen een verdeling te geven



van de baten in 3 onderdelen te weten landwinst, hogere opbrengsten tengevolge van lagere kantinvloeden en een intensiever bouwplan tengevolge van lagere arbeidsaanspraken.

Tenslotte is in tabel 12 een vergelijking van de investeringen en baten opgenomen voor een bedrijf van 57,5 ha (kad.). Hierbij zijn tevens berekend de baten-investeringen verhouding en de interne rentevoet bij een economische levensduur van 30 en 50 jaar. Deze berekeningen gelden alleen bij een normale opbrengst op de gedempte sloten. Het aanbrengen van verschillen in deze opbrengsten geeft aan wat de invloed is op de baten-investeringen verhouding en de interne rentevoet, indien niet direct of nooit de normale opbrengst wordt bereikt.

#### LITERATUUR

- BERG, J. J. A. VAN DEN, 1968. Basisgegevens en verdere uitgangspunten voor programmeringen in het Noordelijk Kleimozafegebied. I.C.W. -nota 457, 22 pp.
- , 1970. Batenberekening en baten-investeringsvergelijking van perceelsvergroting voor een bedrijfsmodel van circa 50 ha in de ruilverkaveling 'De Marne'. I.C.W. -nota 571, 12 pp.
- KESTER, J. A. en Th. J. LINTHORST, 1966. Interne structuurfactoren in de Kleimozafeverkaveling 'De Dongeradelen'. I.C.W. -nota 292, 33 pp.
- MEIJERMAN, G. C., 1966. Betekenis van een aantal cultuurtechnische factoren voor de ontwikkelingsmogelijkheden van veenkoloniale akkerbouwbedrijven. Diss. Wageningen. 171 pp.
- SPRIK, J. B. en J. A. KESTER, 1968. Exploitatieverliezen op perceelskanten op akkerbouwbedrijven in de Friese Kleibouwstreek. I.C.W. -nota 492. 30 pp + bijl. + fig.
- , 1970. Batenberekeningen van enkele alternatieve kavelinrichtingsplannen voor een proefcomplex in de Friese Kleibouwstreek. I.C.W. -nota 555, 13 pp.
- TAAKTIJDEN VOOR DE LANDBOUW, deel I. Inst. v. Landbouwtechn. en Rationalisatie. In bewerking.



## Bijlage I

## Werktuigeninventaris, nieuwwaarde en jaarlijkse kosten

Omschrijving	Nieuwwaarde
2 trekkers 40 en 50 pk	f 26 500
3 landbouwwagens	- 10 000
1 kunstmeststrooier	- 900
1 transporteur	- 1 500
1 boxenvuller	- 4 500
eggen, slepen, e.d.	- 2 500
1 wentelploeg, 2 sch.	- 2 500
1 cultivator	- 2 100
1 zaaimachine	- 2 000
1 aardappelpootmachine, 2-rijig	- 2 200
1 schoffelbalk/aanaarder	- 1 500
1 spuitmachine	- 2 200
1 aardappelrooimachine (bunker)	- 13 000
1 aardappelsorteermachine	- 2 500
1 bietenrooimachine (bunker)	- 17 000
1 maaidorser	- 30 000
1 opraappers	- 9 000
div. klein gereedschap	- 2 000
<b>Totaal</b>	<b>f 131 900</b>
Rente	f 4 748
Afschrijving	- 13 190
Onderhoud	- 7 123
<b>Totale jaarlijkse kosten</b>	<b>f 25 061</b> =====



## Bijlage II

Overzicht van opbrengsten van het hoofdprodukt (kg/ha) voor  
het standaardperceelende gebruikte eenheids prijzen

	Fysieke opbreng- sten kg/ha	Eenheidsprijs gld/100 kg
Pootaardappelen	22 000	24, --
Consumptie aardappelen	29 000	11, --
Suikerbieten	41 500	6, 50
Wintertarwe	4 600	35, --
Zomertarwe	4 200	35, --
Zomergerst	4 100	30, --

1947

1. 1947-1948

2. 1948-1949

3. 1949-1950

4. 1950-1951

5. 1951-1952

6. 1952-1953

7. 1953-1954

8. 1954-1955

9. 1955-1956

10. 1956-1957

11. 1957-1958

12. 1958-1959

13. 1959-1960

14. 1960-1961

15. 1961-1962

16. 1962-1963

17. 1963-1964

18. 1964-1965

19. 1965-1966

20. 1966-1967

21. 1967-1968

22. 1968-1969

23. 1969-1970

24. 1970-1971

25. 1971-1972

26. 1972-1973

27. 1973-1974

28. 1974-1975

29. 1975-1976

30. 1976-1977

31. 1977-1978

32. 1978-1979

33. 1979-1980

34. 1980-1981