

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

LANDINRICHTINGSONDERZOEK IN HET
FRIES-GRONINGSE KLEIMOZAIEKGEBIED
(Concept-rapport)

ir J.A. Kester en J.B. Sprik

Contactgroep voor de Noordelijke Kleimozaïekverkaveling



1792813

LANDINRICHTINGSONDERZOEK IN HET
FRIES-GRONINGSE KLEIMOZAIEKGEBIED

Naarmate de belangstelling voor ruilverkavelingen in het noordelijk kleimozaïekgebied groeide, nam de behoefte aan een meer intensieve bestudering van de bestaande verkavelingssituatie en de verbeteringsmogelijkheden sterk toe.

Teneinde hierbij een goede samenwerking en intensief overleg te bewerkstelligen is in 1964 de 'Contactgroep voor de Noordelijke Kleimozaïekverkaveling' in het leven geroepen. Van de contactgroep maakten deel uit:

Voor de Cultuurtechnische Dienst:

ir. L. Eelkema (voorz.)	
ir. C. de Graaf	tot jan. 1972
ir. G.A. Oosterbaan	
ir. A.W. Mijnlieff (secr.)	tot febr. 1971
ir. M.H. de Jong (secr.)	vanaf febr. 1971
ir. H.J. Jonkers	vanaf jan. 1966
ir. C. Bosman	tot jan. 1966
ir. G. Frieling	vanaf jan. 1966

Voor de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst:

ir. M. Sanders	
ir. G. Velthuisen	tot jan. 1973

Voor het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding:

dr. ir. C. van den Berg
prof. ir. C. Bijkerk
ir. J.A. Kester
ir. J.W. Righolt

Opzet, voortgang en resultaten van het onderzoek werden besproken in de regelmatig uitgeschreven bijeenkomsten van deze contactgroep.

De samenstelling van dit rapport berustte bij ir. J.A. Kester en J.B. Sprik van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding.

I N H O U D

	Blz.
1. CONCLUSIES EN PERSPECTIEVEN	VII
2. SAMENVATTING	XIII
3. INLEIDING	1
4. HET ONDERZOEKSGBIED	3
4.1. Algemeen	3
4.2. Cultuurtechnische inventarisatie	6
4.2.1. Algemeen	6
4.2.2. Het grondgebruik	9
4.2.3. De bedrijfsgroottestructuur in relatie tot de aard van het grondgebruik	9
4.2.3.1. Algemeen	9
4.2.3.2. Bedrijfsgroottestructuur van bedrijven met hoofdberoep landbouwer	11
4.2.3.3. Bedrijfsgroottestructuur van bedrijven met hoofdberoep tuinder	14
4.2.3.4. Bedrijfsgroottestructuur van bedrijven met nevenberoep landbouwer/tuinder	15
4.2.4. Het voorkomen van binnenkom-bedrijven	16
4.2.5. Verkaveling	18
4.2.5.1. Aantal bedrijfskavels, kavels en topografische percelen	18
4.2.5.2. Kavel- en perceelsvorm	19
4.2.5.3. Afstand tussen grond en bedrijfs- gebouwen	22
4.2.5.4. Ligging van bedrijfsgebouwen en grond ten opzichte van de verharde weg	24

	B1z.
4.2.6. Sociaal-economische factoren	25
4.2.6.1. De leeftijdsopbouw van de bedrijfs- hoofden	25
4.2.6.2. De bewerkte oppervlakte per arbeids- kracht	26
4.2.6.3. Pacht-eigendom verhoudingen	29
5. HET ONDERZOEK	33
5.1. Algemeen	33
5.2. De te verwachten ontwikkeling van de bedrijfsgrootte- structuur	33
5.3. De gewenste bedrijfsgrootte	38
5.4. Bedrijfseconomische aspecten van perceelsgrootte en -vorm	41
5.4.1. Exploitatieverliezen op bouwlandpercelen	42
5.4.2. Exploitatieverliezen op graslandpercelen	46
5.5. Gewasbezoeken, veldwerktijden en transporttijden in afhankelijkheid van bedrijfsgrootte, perceelsafstand en perceelsgrootte	47
5.5.1. Invloed van perceelsafstand en -grootte bij bouwlandexploitatie	49
5.5.2. Invloed van perceelsafstand en bedrijfsgrootte bij graslandexploitatie	56
5.6. Bedrijfseconomisch onderzoek	61
5.6.1. Bedrijfseconomisch onderzoek op akkerbouw- en gemengde bedrijven	61
5.6.2. Bedrijfseconomisch onderzoek op weidebedrijven	64
5.7. Alternatieve plannen voor de kavelinrichting	66
5.7.1. Alternatieve oplossingen bouwlandgebieden	66
5.7.2. Alternatieve oplossingen graslandgebieden	71
5.8. Onderzoek uitvoeringstechniek van de kavelinrichting	80
5.8.1. Algemeen	80
5.8.2. Proefprojecten in bouwlandgebieden	81
5.8.2.1. Proefobject 'Zwintocht' (Groningen)	81
5.8.2.2. Proefobject 'Halsema' (Groningen)	90

	B1z.
5.8.2.3. Proefobject 'Botma' te Morra (Friesland)	92
5.8.2.4. Proefobject te Anjum (Friesland)	94
5.8.3. Proefobjecten in graslandgebieden	95

1. CONCLUSIES EN PERSPECTIEVEN

De moeilijke situatie, waarin de landbouw in het beschouwde gebied zich bevindt, wordt veroorzaakt door een groot aantal tekortkomingen, vooral op het terrein van de infrastructuur, de bedrijfsstructuur en de bodemgesteldheid (par. 4.1). In grote delen van het gebied is de ontwateringstoestand onvoldoende terwijl de akkerbouw in Noord-Groningen ook nog te kampen heeft met een relatief achterblijven van de fysieke opbrengsten per ha ten opzichte van andere produktiegebieden. Enkele uit de in par. 4.2 gegeven inventarisatie van de huidige cultuurtechnische toestand te trekken conclusies zijn:

- . het grondgebruik in het noordelijk kleimozaïekgebied is bijna geheel agrarisch met overwegend akkerbouw in Groningen en weidebouw in Friesland;
- . de gemiddelde bedrijfsgrootte van de landbouwbedrijven met hoofdberoep landbouwer is in Groningen meer dan anderhalf maal zo groot als in Friesland, namelijk 33 ha tegen 20 ha;
- . de tuinbouw neemt in het gebied een bescheiden plaats in en komt vrij verspreid voor;
- . in Friesland komen veel bedrijven voor die hun bedrijfsgebouwen in de dorpskom hebben liggen. De bedrijfsgrootte van deze bedrijven is veelal te klein om boerderijverplaatsing aantrekkelijk te maken;
- . alhoewel de friese bedrijven gemiddeld veel kleiner zijn dan de groningse is het aantal bedrijfskavel bij de eerste groep aanmerkelijk groter (gem. bedrijfskavelgrootte 4,7 tegen 12,2 ha);
- . de kavel- en perceelsvormen zijn in beide provincies slecht, maar ook hier verkeren de friezen in de ongunstigste omstandigheden;
- . omgerekend in een schijnbare afstand is de transportafstand in Groningen nog ongunstiger dan in Friesland (1810 m tegen 1590 m);
- . zowel in Groningen als in Friesland maken vele bedrijfshoofden deel uit van de hoogste leeftijdsklassen. In de naaste toekomst kunnen relatief veel bedrijfshoofdwisselingen respectievelijk bedrijfsbeëindigingen worden verwacht;
- . de arbeidsbezetting per oppervlakte-eenheid is vooral op de kleine bedrijven groot;
- . het percentage pacht is in Friesland anderhalf maal zo hoog als in Groningen en gemiddeld in Nederland.

In par. 5.2 zijn prognoses ten aanzien van de ontwikkeling van het aantal bedrijven weergegeven, die gebaseerd zijn op de tot op heden waargenomen trend. Bij de afvloeiing die bij het doorzetten van deze trend wordt verwacht, zal maar weinig grond vrijkomen, om de overblijvende bedrijven te vergroten. Tevens is de situatie beschouwd waarbij de niet-agrarische werkgelegenheid in de regio een zodanige extra stimulans zou krijgen, dat de helft van de jongeren, die bij ongewijzigd beleid nieuw zouden toetreden alsnog buiten de landbouw gaan werken. De prognose over de jaarlijkse afvloeiing neemt van $1\frac{1}{2}$ % (ongewijzigd beleid) toe tot $3\frac{1}{2}$ à 4 % (geactiveerd beleid).

In par. 5.3 wordt getracht aannemelijk te maken, dat landinrichtingsplannen in het voor akkerbouw te bestemmen gedeelte gebaseerd moeten worden op een in de nabije toekomst (ca. 1988) wenselijk te achten bedrijfsgrootte van 70 ha voor een éénmansbedrijf. Voor de weidebedrijven zal men van een grootte van 50 ha moeten uitgaan. Bij actiever ingrijpen in het werkgelegenheidsbeleid zou er in Groningen evenwicht ontstaan tussen geprognostiseerde en gewenste bedrijfsgrootte. Zelfs bij een zodanig geïntensiveerd werkgelegenheidsbeleid zou er in Noord-Friesland nog een duidelijke discrepantie bestaan tussen geprognostiseerde en gewenste bedrijfsgrootte.

Als men bedenkt, dat we zeker 10 jaar verder zullen zijn, voordat de ruilverkavelingen in het noordelijk kleimozaïekgebied hun top in de uitvoering zullen hebben bereikt, zal een landinrichtingsplan, gebaseerd moeten zijn op de omstreeks 1988 gewenste - en met een goed regionaal werkgelegenheidsbeleid hopelijk ook te realiseren - bedrijfsgrootte van ca. 50 ha voor weidebedrijven en 70 ha voor akkerbouwbedrijven. Mocht in Noord-Groningen door een doorgaande relatieve prijsverbetering van rundvlees een mengvorm ontstaan van akkerbouw en mestveehouderij, dan zal de land/man verhouding voor dit type gemengde bedrijf nog hoger liggen dan 70 ha.

De vraag welke produktierichting in Groningen in de toekomst zal gaan prevaleren, is nog niet te beantwoorden. Wel is een lichte toename van de oppervlakte grasland waarneembaar. In deze omstandigheden is het raadzaam de gronden, die van nature geschikt zijn voor akkerbouwexploitatie daarvoor toereikend in te richten. De overige gronden, die uitstekend geschikt zijn voor graslandexploitatie, dienen

voor deze gebruikswijze te worden ingericht.

Aan de hand van de resultaten van het transportonderzoek (par. 5.5) kon een vergelijking worden gemaakt tussen het gemiddelde transportbezwaar bij akkerbouwexploitatie op de groep 'grote' gemengde bedrijven (gemiddeld ca. 40 ha groot, waarvan 30 ha bouwland) en bij graslandexploitatie op de groep grote weidebedrijven (gemiddeld 45 ha grasland met stal melken). Het aantal perceelsbezoeken per ha blijkt bij de bouwlandpercelen die gemiddeld 1,5 ha groot waren en 40 % hakvruchten in het bouwplan hadden, ca. 8 % lager te liggen dan bij de beschouwde 1,7 ha grote graslandpercelen. Als voornaamste oorzaak van het waargenomen verschil in transporttijd is de gemiddeld grotere schijnbare afstand van de graslandpercelen aan te wijzen.

Indien als basis voor de te ontwerpen landinrichtingsplannen een bedrijfsgrootte voor akkerbouwbedrijven van ca. 70 ha wordt aangehouden, lijkt het redelijk, dat in de landinrichtingsplannen een aanzienlijke perceelsvergroting wordt opgenomen. Naar de mate van redelijkheid en naar de te verwachten rentabiliteit zijn onderzoeken uitgevoerd in proefgebieden in de ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel en in de ruilverkaveling De Marne (par. 5.7). Hieruit blijkt, dat als men perceelsvergroting in de plannen voor bouwlandgebieden opneemt, vergroting tot tenminste 8 ha op economische gronden noodzakelijk is. Bij een minder vergaande vergroting komt het rendement bijna steeds lager uit. Indien hierbij de nieuwe perceelsgrenzen voor een groot gedeelte gevormd worden door reeds bestaande sloten en indien ingesloten laagten met toepassing van zakputten getolereerd worden kan een baten-investeringsverhouding B/J berekend worden van ca. 0,055 bij uitvoering als dragline werk.

Als uitvoering door middel van ploegen en schuiven niet gepaard gaat met een verlaging van de baten, kan B/J bij overgang op ploegen en afschuiven oplopen tot ca. 0,075. Ook een - uit andere hoofde reeds aanbevelenswaardige - verlaging van de slootwaterstand zal een gunstige invloed hebben op de rentabiliteit van perceelsvergroting.

Bij een investeringsniveau in de kavelinrichting van ca. f 3500,- per ha (incl. drainage doch rekening houdend met vrijkomende grond uit wegen en waterlopen en aanpassing aan bestaande topografische scheidingen) vraagt een investering zonder zakputten f 600,-/ha meer

aan investeringen dan een uitvoering met zakputjes. Dit verschil kan afnemen tot ca. f 400,-/ha indien een 20 cm lagere opvulhoogte van de laagte kan worden aangehouden.

Ten aanzien van de perceelsvorm kan worden opgemerkt dat verbetering van de perceelsvormen een laag rendement (ca. 1½ %) oplevert. Dit is derhalve een aspect, waaraan bij de inrichting geen zwaar accent moet worden toegekend. De nadruk dient veeleer te liggen op perceelsvergroting, waarbij dan tevens uiteraard het wegwerken van ongunstige vormen kan worden meegenomen. De perceelsvergroting geeft een gemiddeld rendement (baten-investeringenverhouding) in de orde van grootte van 5 à 7,5 %.

Weliswaar moet men op rekentechnische gronden besluiten tot een voorkeur voor het systeem met zakputjes, daar dit een lager investeringsniveau en een hoger rendement oplevert. Deze voorkeur is alleen houdbaar als het opbrengstniveau in de laagten en op de daarbij aansluitende hellingen in beide situaties op hetzelfde niveau komt, iets waaromtrent de experimenten tot op heden geen duidelijk uitsluitsel geven (par. 5.8). Hetzelfde moet worden gesteld ten aanzien van de wijze van winning en verwerking van de dempingsgrond. De resultaten van het proefveld 'Halsema' en het proefveld te Anjum zullen hier hopelijk in de nabije toekomst licht verschaffen. Een belangrijk aspect hierbij is de bewerkbaarheid. Indien de bij demping verkregen laagten in het voorjaar langer nat blijven dan de overige delen van het perceel en zo de voorjaarswerkzaamheden op het perceel doen stagneren, kan dit leiden tot een verlaging van het opbrengstniveau op het gehele perceel.

De mate waarin men de nog bestaande onzekerheden ten aanzien van de opbrengsten en de continue bewerkbaarheid in en nabij de laagten in zijn beoordeling laat meespelen, is vooralsnog sterk bepalend voor de te kiezen uitvoeringstechniek. In de gebieden waarin de hakvruchten en met name de pootaardappelen een minder belangrijk aandeel in het bouwplan vormen, wegen deze onzekerheden economisch minder zwaar dan in gebieden, waar de hakvruchten (pootaardappelen) een grote rol spelen.

Voor het graslandgebied gelden in verband met de andere wijze van exploitatie geheel andere normen ten aanzien van de landinrichting

dan voor het bouwlandgebied. Is voor het bouwland de perceelsgrootte in vele gevallen limiterend voor een goede exploitatie, terwijl een eventuele opdeling in enkele verspreide kavels minder bezwaarlijk is, voor grasland is de situatie min of meer omgekeerd. Hier vormt niet de geringe perceelsgrootte het knelpunt, doch is verspreide ligging een grote beperking voor een moderne bedrijfsvoering. Van eminent belang is dat de melkveehouderijbedrijven het gehele jaar op stal kunnen melken. Bij de in het transportonderzoek onderzochte groep grote weidebedrijven bleek gemiddeld 23 % van de oppervlakte grasland niet tot de huiskavel te behoren. Zolang het percentage op afstand gelegen grond klein is, zal dit op afstand liggen geen onoverkomelijk bezwaar behoeven te zijn, omdat deze grond dan benut kan worden voor het winnen van ruwvoeder en het weiden van jongvee.

In het noordelijk kleimozaïekgebied, met zijn verspreide bebouwing lijkt een hoge mate van concentratie (in één huiskavel) in overwegende mate bereikbaar. Hoewel thans de kleine bedrijven in de dorpskernen mogelijk nog toedelingsproblemen oproepen, is de verwachting gerechtvaardigd dat over 10 jaar dit nauwelijks meer mee zal spelen.

Het uitgevoerde onderzoek heeft getracht antwoord te geven op de vraag welke inrichting voor het graslandgebied zou moeten worden nastreefd. Met behulp van de methode van lineaire programmering zijn verschillende situaties bedrijfseconomisch doorgerekend.

Uit een rangschikking van alternatieve landinrichtingsplannen naar opklimmend investeringsniveau en een confrontatie van baten en kosten van deze plannen volgde, dat economisch het meest vergaande plan de voorkeur verdient. Dit laatste uitgaande van het criteria dat in de cultuurtechniek plannen met een schijfrendement (= rendement over de laatste trap van de investeringen) in de orde van grootte van 8 % algemeen aanvaard zijn.

Het meest vergaande plan dat integraal werd doorgerekend, resulteerde in een inrichting van het gebied met percelen zonder greppels, zonder kromme lengtesloten, buisdrainage en met een gemiddelde oppervlakte van 2,4 ha. Het bijbehorende gemiddelde rendement bedraagt 10,7 % (interne rentevoet) en het schijfrendement over de laatste investeringstrap 8,4 % bij een investeringsniveau van f 2100,-/ha.

Bovenstaande grootte van de percelen (2,4 ha) hangt samen met de

opzet van de programmeringen voor dit doel (baten/kostenberekening). Er is daarbij uitgegaan van een beweidingseenheid van 2 ha, die zeer wel past bij een melkveestapel van ca. 40 koeien.

De vraag is nu in hoeverre een en ander past in de toekomstige bedrijfsgroottestructuur. Zoals in 5.2 is gesteld moet de inrichting van de graslandgebieden worden afgesteld op een bedrijfsgrootte van ca. 50 ha. Hierbij past een melkveestapel van ca. 80 koeien. In dat geval zal een beweidingseenheid van 2,5 ha bepaald als te laag moeten worden aangemerkt en zal voor een rationele exploitatie (het samenspel van weiden en voederwinning) moeten worden gedacht aan percelen in de orde van grootte van 4 ha. Het in 5.7.2 vermelde aanvullende onderzoek toont ons, dat perceelsvergroting boven 2,5 ha minstens even rendabel is, mits de percelen inderdaad als bewerkings- en beweidingseenheid benut worden.

Een vergelijking van de inrichting van graslandgebieden met die van bouwlandgebieden geeft aan, dat zowel qua investeringsniveau (f 2000,- tegenover ca. f 3500,- per ha) als qua gemiddeld rendement (10,7 % tegenover 4 à 6 %, berekend als interne rentevoet bij afschrijving in 30 jaar) de graslandinrichting relatief zeker niet onaanvaardbaar is.

Bovenstaande cijfers gelden onder de beperking dat de grasopbrengsten na uitvoering van de kavelinrichtingswerken volgens de in de alternatieven aangehouden uitvoeringstechniek op een gelijk niveau zullen blijven.

Het berekende rendement voor kavelinrichtingswerk in graslandgebieden noopt tot een voortzetting van de pogingen om de nog bestaande onzekerheid betreffende de vervangende detailontwatering en de toe te passen uitvoeringstechniek weg te nemen.

2. SAMENVATTING

(4.1) Het onderzoeksgebied omvat een ca. 150 000 ha groot zeekeleigebied met mozaïekverkaveling in het noorden van Groningen en het noorden en noordwesten van Friesland. Binnen het gebied is de landbouw met de daarop gebaseerde verwerkende industrie verreweg de voornaamste bron van werkgelegenheid. Infrastructureel bestaan er grote tekortkomingen: onvoldoende ontwatering, plaatselijk slechte ontsluiting en een versnipperde verkaveling met kleine, onregelmatig gevormde percelen. Daarnaast heeft de akkerbouw in Noord-Groningen te kampen met relatief achterblijvende fysieke opbrengsten.

(4.2) Voor ruim de helft van het gebied zijn inmiddels cultuurtechnische inventarisaties gereedgekomen, die een redelijk betrouwbaar inzicht geven in de gemiddeld voorkomende situatie.

In het akkerbouwgebied van Groningen wordt 80 % van de grond gebruikt als bouwland, terwijl ook het graslandblok Sauwerd nog 25 % bouwland bevat. In het friese kleibouwgebied is slechts 40 % van de oppervlakte bouwland, in het friese kleiweidegebied komt nagenoeg geen bouwland voor.

De gemiddelde bedrijfsgrootte voor de bedrijven met hoofdberoep landbouwer is in Groningen 33 ha en in Friesland 20 ha.

Van de bedrijven met hoofdberoep landbouw zijn in het groninger akkerbouwgebied de bedrijven met meer dan 60 % bouwland gemiddeld ruim tweemaal zo groot als de bedrijven met meer dan 40 % grasland. In Sauwerd en het friese kleibouwgebied zijn de gemengde bedrijven gemiddeld groter dan de niet gemengde. In Friesland blijven juist de akkerbouwbedrijven in grootte achter.

De tuinbouwbedrijven in het geïntervalleerde gebied worden voornamelijk gevonden in de blokken Uithuizen, Uithuizermeeden, Noordpolder, Sauwerd, Loppersum-Stedum en De Bjirmen. In de vier eerstgenoemde blokken zijn de meeste bedrijven geconcentreerd in één dorpsbehoren, terwijl de bedrijven in Loppersum-Stedum en De Bjirmen hoofdzakelijk over respectievelijk 2 en 4 dorpsbehorens gespreid voorkomen. De gemiddelde bedrijfsgrootte van de tuinbouwbedrijven is in Groningen 2,4 ha en in Friesland 4,8 ha (exclusief het tuinbouwgebied

rondom Berlikum). Zowel in Groningen als in Friesland oefenen 15 % van de agrarische bedrijfshoofden hun bedrijf als nevenberoep uit. Hun gemiddelde bedrijfsgrootte is 2,8 ha in Groningen en 5,3 ha in Friesland.

In Friesland komen veel bedrijven voor met de bedrijfsgebouwen binnen de dorpskom namelijk 29 % van alle bedrijven tegen 13 % in Groningen. Hiervan oefent respectievelijk 64 % en 42 % de landbouw als hoofdberoep uit. De geringe grootte van deze laatste categorie binnenkom-bedrijven maakt dat er maar weinig boerderijverplaatsingen vanuit de dorpen zullen kunnen plaatsvinden.

Met de versnippering van de grond is het in Groningen beter gesteld dan in Friesland. De gemiddelde bedrijfskavelgrootte in Groningen is 12,2 ha tegen 3,7 ha in Friesland. De overeenkomstige cijfers voor de perceelsgrootte zijn respectievelijk 1,9 ha en 1,4 ha. In beide provincies is het percentage onregelmatig gevormde kavels hoog, vooral bij gemengde kavels. In alle blokken is minimaal de helft van de op het oude land voorkomende percelen onregelmatig van vorm.

De totale afstand van de grond is in Groningen gemiddeld iets lager dan in Friesland (859 m tegen 894 m). Dat daarentegen de gemiddelde schijnbare afstand in Groningen groter is dan in Friesland (1908 m tegen 1588 m) komt, omdat in Groningen de afstand over de verharde weg slechts 327 m is tegen 496 m in Friesland en de afstand op de kavels zelf 357 m in Groningen tegen 247 m in Friesland.

De ontsluitingstoestand van de grond - dit is de afstand van de grond tot de verharde weg - is in Groningen slechter dan in Friesland. Vooral in de blokken Uithuizen, Uithuizermeeden en Noordpolder is de ontsluitingstoestand van de grond slecht, hetgeen veroorzaakt wordt door het vanaf het oude land exploiteren van grond in de jonge polders. In beide provincies laat de ontsluiting van de bedrijfsgebouwen te wensen over; ca. 25 % van de bedrijfsgebouwen ligt niet aan een verharde weg.

De gemiddelde leeftijd van de bedrijfshoofden met hoofdberoep landbouwer/tuinder is 50 jaar. Bij de kleine bedrijfsgrootteklassen ligt de gemiddelde leeftijd va. 5 jaar hoger.

De bewerkte oppervlakte per arbeidskracht stijgt snel bij het

toenemen der bedrijfsgrootte. Tussen de verschillende typen landbouwbedrijven is hierbij weinig verschil waarneembaar. Gewezen wordt op de rem die het ontbreken van alternatieve werkgelegenheid vormt voor een snelle stijging van de arbeidsproduktiviteit in de landbouw. In het friese gebied ligt het percentage pacht zeer hoog (gemiddeld 75 %) vooral ook in de hogere bedrijfsgrootteklassen. In Groningen varieert het percentage pacht per blok van gemiddeld 45 % in Over-schild tot 59 % in Sauwerd en Uithuizen. Ook is de spreiding van het percentage pacht binnen de diverse bedrijfsgrootteklassen in Groningen groter dan in Friesland.

(5.2) Op basis van de ontwikkeling van het aantal bedrijfshoofden tussen 1960 en 1968 is een prognose opgesteld voor de eerstkomende 20 jaar. Voor de bedrijven > 2 ha in twee friese proefgebieden en > 5 ha in een gronings proefgebied resulteert de prognose in een jaarlijkse afname van $1\frac{1}{4}$ % van het aantal bedrijven. Na 20 jaar zal het aantal bedrijfshoofden met 30 % zijn verminderd, maar de gemiddelde bedrijfsgrootte van de overgebleven bedrijven zal slechts met 12 % in Friesland en 14 % in Groningen toenemen. Dit is een gevolg van de scheve frequentieverdeling van de bedrijfsgrootteklassen en een snellere afname van de kleine bedrijven. Hierdoor komt een relatief geringe oppervlakte ter beschikking voor vergroting van de 'blijvers'. Wanneer door een aktievere werkgelegenheidspolitiek het aantal jonge toetreders zou kunnen worden gehalveerd, zal de jaarlijkse afname $3\frac{1}{2}$ (Friesland) à 4 % (Groningen) gaan bedragen. Afhankelijk van de zienswijze ten aanzien van de parameters die de afvloeijing zullen beïnvloeden, beweegt de geprognoseerde gemiddelde bedrijfsgrootte in 1988 zich voor het groningse proefgebied tussen 53 en 80 ha en voor de twee friese proefgebieden tussen 24 en 32 ha respectievelijk 29 en 42 ha.

(5.3) De gewenste bedrijfsgrootte kan nu reeds gesteld worden op 50 ha bij een tweemans weidebedrijf en op 70 ha bij een tweemans akkerbouwbedrijf. Bij een arbeidsproduktiviteitsstijging van 4 % per jaar zullen deze bedrijven over 18 jaar nog juist geschikt zijn als éénmansbedrijven.

(5.4) Het onderzoek betreffende de invloed van perceelsgrootte, perceelsvorm en eventueel voorkomende begreppeling op de opbrengst en de bewerkingstijd heeft zowel voor grasland als voor bouwland geleid tot een eenvoudig te hanteren samenvattende formule. Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat vooral de aanwezigheid van greppels op grasland de opbrengst- en de tijdverliezen sterk doen toenemen.

(5.5) Een transportboekhouding, welke gedurende 2 jaren op 21 bedrijven uiteenlopende grootte is bijgehouden, liet eveneens zien dat bij graslandexploitatie nagenoeg geen perceelsgrootte-effect is waar te nemen op arbeids- en transportaanspraken. Bij bouwlandexploitatie is deze relatie voor pootaardappelen en granen wel aanwezig. Ook de schijnbare afstand tussen percelen en de bedrijfsgebouwen had een duidelijke invloed op het bestede aantal gewasbezoeken, de netto veldwerktijd en de transporttijd. Bij grasland is de bedrijfsgrootte eveneens van grote invloed voor twee bedrijfsgroottegroepen is getracht deze invloeden bij bouwlandexploitatie en bij graslandexploitatie met een algemeen exponentieel regressiemodel te beschrijven.

(5.6) Uit programmeringen blijkt dat bij vergroting van de oppervlakte van 3-mans gemengde bedrijven ontmenging in de richting van de akkerbouw economisch aantrekkelijk wordt.

In een later uitgevoerde programmering met arbeidsnormen, die gebaseerd zijn op de nieuwe taaktijden van het ILR en op de resultaten van eigen onderzoek betreffende kantverliezen op onregelmatig gevormde percelen, is voor een tweemansbedrijf afhankelijk van de perceleerling bij de momenteel gebruikelijke bedrijfsuitrusting reeds een optimale grootte van 61 tot 74 ha berekend.

Op relatief kleine één- en tweemansweidebedrijven kan het arbeidsinkomen van de ondernemer zowel bij een traditionele als bij een moderne bedrijfsuitrusting door greppeldemping met 300 gld/ha worden verhoogd. Hiervan wordt 80 % geleverd door grotere fysieke grasproductie. Bij toenemende bedrijfsgrootte neemt de geldelijke meeropbrengst per ha af tot 200 gld/ha bij moderne met ligboxenstal uitgeruste bedrijven en 150 gld/ha bij traditionele bedrijven. Wordt naast greppeldemping ook vormverbetering en perceelsvergroting tot 2 ha toegepast, dan levert dit een additionele verhoging op van 100 gld

per ha. Verdergaande perceelsvergroting geeft vergelijkbare baten per hm slootdemping onder de voorwaarde dat het bedrijf, onder andere wat grootte betreft, in staat is de grote topografische percelen ook als één bewerkings- en beweidingseenheid te exploiteren.

(5.7) Voor bouwland zijn er voor twee proefcomplexen alternatieve kavelinrichtingsplannen opgesteld, namelijk een complex in De Marne waarbij voor de demping gebruik is gemaakt van uit leidingen vrijkomende grond en een complex in de ruilverkaveling O.W. Dongeradeel, waar de grond uit sloten en uit het naastliggende terrein gewonnen wordt. Een overzicht van de te behalen rendementen is te vinden in de tabellen 30 en 31. Voor beide complexen blijkt dat de verstdoorgevoerde perceelsvergroting de hoogste verhouding baten - investeringen geeft. Het beste resultaat wordt bereikt bij gebruik van zakputjes. Daar de grond in het groningse complex voor een groot deel vrij komt bij het graven en op diepte brengen van waterleidingen ligt de voor de perceelsvergroting vereiste additionele investering niet zo hoog. Bij minimum opvulling, gebruik van zakputjes voor afvoer van het oppervlaktewater en vergroting tot minimaal 8 ha met zoveel mogelijk handhaven van de huidige perceelsscheidingen is deze investering begroot op 1310 gld/ha. De verhouding baten/investeringen is dan 0,072. In het friese complex ligt het investeringsniveau hoger. De voornaamste redenen hiervoor zijn: alle grond moet worden gewonnen, de percelen zijn in de uitgangssituatie aanzienlijk kleiner (1,3 ha tegen 2,1 ha) en er is in mindere mate vastgehouden aan de bestaande scheidingen. Hiertegenover staan ook hogere baten. Vergroting tot gemiddeld 7,3 ha met gebruik van zakputten en gedeeltelijke handhaving van bestaande sloten vraagt bij uitvoering door middel van ploegen en afschuiven 2060 gld/ha. De verhouding baten/investeringen wordt dan 0,077.

Voor een grasland proefcomplex zijn een aantal alternatieve kavelinrichtingsplannen doorgerekend. Hierbij is, om te komen tot het basisplan, eerst 460 gld per ha besteed aan de ontsluiting en 560 gld per ha aan kaveltoedelingswerk. De cultuurtechnische investering voor het kavelinrichtingswerk loopt van 920 gld per ha voor het verwijderen van onregelmatige greppelsystemen tot 2150 gld per ha voor het plan, waarin greppeldemping, perceelsvormverbetering en perceelsver-

groting tot minimaal 1,5 ha wordt toegepast. De baten zijn berekend voor een éénmansbedrijf. Wanneer, bij vervanging van storende greppelpatronen door een regelmatige drainagesysteem, het opbrengstniveau op hetzelfde niveau zal zijn als nu midden op de akker, kan vooral op een modern uitgerust bedrijf van optimale grootte een goede verhouding baten/investeringen worden verkregen (0,143). Ook perceelsvergroting levert dan nog een redelijk rendement op.

(5.8) In de ruilverkaveling Zwintocht is een slootdempingsproef opgezet, waarbij een aantal ontwerptechnische en uitvoeringstechnische alternatieve oplossingen zijn beproefd. Het voornaamste doel was na te gaan of er dempingsmethoden kunnen worden gevonden, die enerzijds veel minder investeringen vragen dan totale egalisatie en anderzijds toch goede resultaten opleveren, zodat een economisch aanvaardbare verhouding baten-investeringen wordt verkregen.

Op het proefobject werd tot nu toe geen opbrengstverschil tussen uitvoering met dragline en met ploegen en afschuiven waargenomen, terwijl de laatstgenoemde methode beduidend minder investeringen vergt. Een gelijksoortig proefobject is in het direct daaropvolgend jaar uitgevoerd in de in voorbereiding zijnde ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel. De sloten zijn hier eveneens onvolledig opgevuld, echter nu met specie, die gewonnen is uit te verruimen en te graven sloten.

Door het aanbrengen van te weinig helling in de lengterichting van de gedempte sloten en door onvolkomenheden tijdens de uitvoering zijn de resultaten in de eerste jaren na de dempingen op beide proefobjecten onvoldoende geweest om een dergelijke ingreep te rechtvaardigen.

Teneinde de op de voorgaande proefobjecten verkregen aanwijzingen ten aanzien van de ontwerptechnische en uitvoeringstechnische knelpunten van kavelinrichtingswerk nader te toetsen zijn in de beide provincies nieuwe proeven uitgevoerd. In Groningen heeft op een bedrijf van 43 ha een perceelsvergroting plaatsgehad van gemiddeld 2,7 ha tot gemiddeld 10,8 ha. In Friesland zijn 6 percelen, tezamen groot 13 ha samengevoegd tot twee percelen van respectievelijk 5,8 en 7,2 ha. Opbrengstmetingen in het jaar van uitvoering en in het daaropvolgende jaar op het groningse proefobject wettigen de verwachting, dat

slootdemping technisch ook in het noordelijk kleimozaïekgebied tot goede resultaten kan leiden, mits adequate ontwerpnormen worden gehanteerd en gunstige waterhuishoudkundige voorwaarden worden geschapen.

Meer gegevens over de landbouwkundige en hydrologische gevolgen van de ingreep op beide objecten zullen eerst in de komende jaren beschikbaar komen.

Een slootdempingsproef in graslandgebieden is uitgevoerd in de ruilverkaveling De Sneeker Oudvaart. Drie op knipklei gelegen graslandpercelen met grillige perceelsvormen en onregelmatige greppelpatronen zijn samengevoegd tot één perceel van 3,9 ha. De slootdemping is verwezenlijkt met bij het egaliseren van de ondergrond vrijkomende specie. De in 1969 uitgevoerde grondwaterstandsmetingen gaven weinig verschil te zien in grondwaterstandsniveaus tussen de twee toegepaste detailontwateringssystemen.

In hoofdstuk 1 zijn de voornaamste conclusies samengevat.

3. INLEIDING

In het noorden van Groningen en het noorden en noordwesten van Friesland strekt zich een kleigebied uit met een zeer grillig verkavelingspatroon. Het wordt gewoonlijk aangeduid als noordelijk kleimozaïekgebied. Het grillige verkavelingspatroon met zijn onregelmatig gevormde kavels en percelen wordt steeds meer gevoeld als een grote belemmering voor een moderne gemechaniseerde bedrijfsvoering.

Daar er vooral ten aanzien van kavelinrichtingswerk in een dergelijk gebied nog weinig kennis en ervaring bestond betreffende de technische en economische uitvoerbaarheid van cultuurtechnische ingrepen is het gebied als cultuurtechnisch project in studie genomen.

Het onderzoeksgebied is ca. 150 000 ha groot en bestaat uit kleigronden, die sterk uiteenlopen in zwaarte en hoogteligging. Op de lichte, dikwijls sterk kruinige zavelgronden overheerst het akkerbouw- en het gemengde bedrijf, terwijl op de zwaardere gronden het zuivere graslandbedrijf gevonden wordt. Het gehele gebied bevat een zeer grillig verlopend wegen- en waterlopenstelsel met daartussen een opdeling in kleine slecht gevormde percelen. De kavels zijn zeer grillig gevormd en het aantal kavels per bedrijf is plaatselijk vrij groot.

Het hier beschreven onderzoek heeft als voornaamste doelstelling gehad na te gaan in hoeverre het mogelijk is tekortkomingen ten aanzien van de landinrichting op een economische aanvaardbare wijze weg te nemen.

Aan de hand van de tussentijdse rapporten in de vorm van interne nota's en mededelingen worden de opzet en de resultaten van de diverse onderdelen in dit rapport besproken.

Hierbij worden achtereenvolgens behandeld:

- een globale schets omtrent de ontstaanswijze van het gebied en een kwantificering van de problemen aan de hand van de uitgevoerde cultuurtechnische inventarisaties;
- het opstellen van prognoses ten aanzien van de ontwikkeling van de bedrijfsgrootte-structuur;
- het vaststellen van de opbrengst- en tijdverliezen, zoals die optreden op kleine en slecht gevormde bewerkingseenheden, die bij gebruik als grasland ook vaak nog een onregelmatig greppelsysteem bevatten;
- het nagaan van de invloed van verspreide ligging en slechte ontsluiting van de grond op de transporttijd en op de totale veldwerk-tijd;
- de bedrijfseconomische waardering van de gevonden gebreken;
- het opstellen en doorrekenen van alternatieve verbeteringsplannen voor proefblokken in het akkerbouwgebied en in het graslandgebied.
- het aanleggen van kavelinrichtingsproeven om te komen tot goede ontwerpnormen en uitvoeringsmethoden.

In een slothoofdstuk worden de resultaten kort samengevat en een aantal aanbevelingen geformuleerd.

4. HET ONDERZOEKSGBIED

4.1. A l g e m e e n

Het onderzoeksgebied ligt in het noorden van de provincie Groningen en het noorden en noordwesten van de provincie Friesland. De zuidgrens wordt globaal gevormd door de lijn Staveren - Sneek - Leeuwarden - Dokkum - Buitenpost - Groningen - Delfzijl. De occupatie van het gebied is reeds voor het begin van onze jaartelling begonnen. Daar de zee bij hoge stormvloedén nog diep het land kon binnendringen werden vooral de hoger gelegen gedeelten als vestigingsplaats uitgeozen. Bij het in gebruik nemen van de grond paste men zich aan aan de door de zee gevormde hoogteligging. De huidige topografie is nog voor een groot deel bepaald door deze ongeordende vestiging. Bij het rijzen der zeespiegel heeft men zich tot de 11e à 12e eeuw tegen het water trachten te beschermen door zich terug te trekken op opgeworpen hoogten, de zogenaamde terpen of wierden. Daarna is men overgegaan tot het maken van dijken (HALBERTSMA, 1963). Bijna overal in het gebied met mozaïekverkaveling worden deze terpen of restanten ervan nu nog teruggevonden. Aan de zeezijde van dit oude land worden kleinere gebieden gevonden met een afwijkend verkavelingspatroon, namelijk de jongere inpolderingen met een opstrekende verkaveling.

Binnen het gebied is de landbouw verreweg de voornaamste bron van werkgelegenheid. Bovendien is het merendeel van de voorkomende industriële bedrijvigheid direct op de landbouw gebaseerde verwerkende industrie. De voortschrijdende mechanisatie en de schaalvergroting in de landbouw gedurende de laatste twee decennia heeft dit gebied door het ontbreken van vervangende niet-agrarische werkgelegenheid het karakter van een expulsiegebied gegeven (STICHTING NOORDGRONINGEN, 1960; ETIF & SFMW, 1962).

De agrariërs, die hun bestaan in de landbouw willen blijven vinden zijn genoodzaakt hun bedrijf aan de eisen der tijd aan te passen. Bij deze herstructurering vragen naast de algemeen optredende problemen - zoals het verwerven van grond voor bedrijfsvergroting, de financiering van deze additionele grond en de modernisering van

de bedrijfsgebouwen en het werktuigenpark - een aantal specifieke streek-gebonden problemen om een oplossing. Een recent overzicht van de voornaamste voorkomende problemen is te vinden in het rapport van de Studiecommissie voor de Landbouw in het Noorden (1970).

In grote delen van het noordelijk kleimozaïekgebied is de ontwateringstoestand slecht, terwijl de kleine onregelmatig gevormde percelen een moderne bedrijfsvoering in de weg staan. Daar het wegnemen van deze bezwaren tot het arbeidsterrein van de cultuurtechniek behoort zal hierop in de komende hoofdstukken nader worden ingegaan.

Daarnaast heeft Noord-Groningen te kampen met relatief sterk achterblijvende fysieke opbrengsten (GEWESTELIJKE RAAD, 1969). Duidelijk wordt dit geïllustreerd in tabel 1.

Tabel 1. De ontwikkeling van de fysieke opbrengsten uitgedrukt in procenten van de gemiddelde opbrengsten op zeeklei in de periode 1919 - 1924 (zie FERRARI, 1964)

G e b i e d	P e r i o d e		
	1919/1924	1935/1940	1953/1958
Noordelijke bouwstreek (Groningen)	111	118	129
Friese bouwstreek	105	130	147
Noord-Beveland	110	141	158
West Z-Vlaanderen	97	118	150
Gemiddelde alle zeekleigebieden	100	122	139

CNOSSEN, VAN DER SLUYS en DE SMET (1964) vonden over de periode 1957-1961 een gemiddelde minder-opbrengst in het zeekleigebied van Groningen van ca. 15% voor granen en aardappelen en van ca. 20% voor suikerbieten ten opzichte van de overeenkomstige gemiddelde opbrengsten van het zeeuwse zeekleigebied. Naast de zojuist aangehaalde medewerkers van de Stichting voor Bodemkartering, heeft ook het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid een onderzoek ingesteld naar de

factoren, die deze depressie teweegbrengen.

De kwantitatieve invloed van klimaatsverschillen kunnen niet exact worden aangegeven, maar lijken toch geen overheersende rol te spelen. Noord-Friesland geeft geen grote oogstdepressies te zien, terwijl de klimaatsfactoren voor Noord-Friesland en Noord-Groningen weinig verschillen. Opmerkelijk is wel de door VAN DER PAAUW (1964) geconstateerde vergroting van de jaarlijkse neerslagsom in Groningen sinds 1944. Was de neerslagsom voor Vlissingen en Groningen in de 25 voorafgaande jaren gemiddeld gelijk, in de 18 op 1944 volgende jaren is de jaarlijkse neerslag in Groningen gemiddeld 90 mm groter.

Uit de door CNOSSEN c.s. verstrekte gegevens valt te concluderen, dat in Groningen een groot gedeelte van de zwaardere gronden, die elders als grasland in gebruik zijn, als bouwland geëxploiteerd wordt. Zowel in Zeeland als in Groningen wordt ca. 75% van de zee-kleigronden gebruikt als bouwland. Van de Zeeuwse zee-kleigronden heeft 87% minder dan 25 à 35% lutum in de bouwvoor; het overeenkomstige Groningse percentage is echter slechts 53%. De laatste jaren zien we in het Groninger zee-kleigebied een verschuiving in de richting van grasland van 1% per jaar van de oppervlakte cultuurgrond (C.B.S. 1968/1971).

Ook de kalktoestand is in Groningen veel slechter: 81% van de zee-kleigronden in Zeeland is kalkrijk tegen 25% in Groningen.

De bemestingstoestand van de bodem blijkt in het groninger akkerbouwgebied relatief slecht te zijn. Dit achterblijven van de kalium en fosfaattoestand kan eveneens als een der oorzaken van de optredende oogstdepressie worden beschouwd (SLUYSMANS en PRUMMEL, 1964). Tenslotte leidt de eenzijdige graanteelt - in Noord-Groningen bestaat het bouwplan voor ca. 70% uit granen tegen 40% in Zeeland en Noord-Friesland - tot een verlaging van de opbrengst van granen en indirect ook van aardappelen en suikerbieten (GROOTENHUIS, 1964).

Een recente publicatie van het LEI (HOORNWEG 1971) laat zien dat het verschil in opbrengstniveau tussen het noordelijk en het zuidwestelijk zee-kleigebied voor de granen inmiddels is teruggelopen tot ca. 6%. Dit is gepaard gegaan met een afname van het aandeel van de granen in het bouwplan van het groninger zee-kleigebied van 1% per

jaar n.l. van 70% granen in 1967 tot 66% in 1970 (C.B.S. 1968 t/m 1970). In het zeekleimozaïekgedeelte (Hogeland) is de teruggang sterker dan in het Oldambt.

4.2. C u l t u u r t e c h n i s c h e I n v e n t a r i s a t i e

4.2.1. Algemeen

Voor het gehele gebied is een programma voor cultuurtechnische inventarisatie opgesteld. De totaal te inventariseren oppervlakte beslaat 165 400 ha, waarvan 76 600 ha in Groningen en 88 800 ha in Friesland. Hierin is ook begrepen een aantal jonge inpolderingen, die eigenlijk niet tot het kleimozaïekgebied gerekend kunnen worden. Doordat deze gronden voor het merendeel tezamen met het aangrenzende oude land worden geëxploiteerd, is uitsplitsing niet goed mogelijk. Wel is het Bildt, bestaande uit een aantal opeenvolgende Middelzeepolderingen, buiten het onderzoeksgebied gehouden.

Inmiddels is voor nagenoeg het gehele gebied het gebruik opgenomen en van ongeveer drie-vierde van het gebied is de inventarisatie voltooid. Voor een deel zijn de resultaten hiervan samengebracht in een ingenieursscriptie (VISSER 1970).

In fig. 1 is aangegeven welke blokken gereed zijn. De daarin vermelde oppervlaktes zijn de totale oppervlaktes per blok.

Tabel 2 geeft van de gereedgekomen blokken de oppervlakte cultuurgrond van de in het blok gelegen bedrijven en de oppervlakte cultuurgrond van de bedrijven waarvan de bedrijfsgebouwen buiten het blok staan. Ter bepaling van de onderlinge vergelijkbaarheid is het jaar van opname van de basisgegevens in de tabel opgenomen.

Tabel 2. Gereed zijnde cultuurtechnische inventarisaties in het kleigebied met
mozaïekverkaveling in Noord-Nederland

Naam van het geïnventariseerde blok	Jaar van opname:		Binnenblokbedrijven		Buitenblok- bedrijven, geïnventa- riseerde oppervl. (ha)
	gebruikers gegevens	gebruikte chromotopo- grafische kaart	geïnventa- riseerde oppervl. (ha)	Aantal dorps- behorens	
<u>Groningen</u>					
Overschild	1965	1960	2 717	4	70
Bierum	1966	1959	4 152	4	74
Sauwerd	1966	1960	5 503	4	219
De Marne	1967	1960	9 039	8	141
Uithuizermeeden	1967	1959	4 937	4	73
Loppersum-Stedum	1967	1960	10 322	6	69
Uithuizen	1967	1959	2 682	2	48
Garsthuizen	1969	1959	1 058	1	17
Noordpolder	1969	1959	7 227	4	206
Humsterland	1970	1968	12 381	8	256
Totaal			60 018	45	1 173
<u>Friesland</u>					
De Dongeradelen	1961	1959	12 795	16	onbekend
Wonseradeel-Noord	1966	1959	7 324	8	431
De Bjirmen	1967	1959	7 791	8	376
Ferwerderadeel	1969	1959	7 533	6	141
Stiens	1969	1959	3 776	4	77
Baarderadeel	1969	1959	8 310	13	264
Bolsward-Scharnegoutum	1969	1959	6 169	5	132
Totaal			53 698	60	1 421 ^x
Totaal-generaal			113 839	105	2 594 ^x

* Exclusief De Dongeradelen

Daar de inventarisatie van de blokken De Dongeradelen, Overschild, Bierum en Sauwerd heeft plaatsgevonden tijdens de ontwikkeling van het inventarisatiesysteem zijn de resultaten niet altijd onderling vergelijkbaar. Ook bij de inventarisatie van Ferwerderadeel is een afwijkende procedure gevolgd.

In het groninger deel van het onderzoeksgebied domineert de akkerbouw sterk. Ten noorden en noord-westen van de stad Groningen wordt een relatief klein gebied gevonden met overwegend grasland. Dit gebied bestaat globaal uit het geïnventariserte blok Sauwerd en het oostelijk gedeelte van het blok Humsterland.

Zoals uit fig. 1 blijkt beslaan de gereed gekomen inventariseraties in Groningen bijna drie-vierde van het onderzoeksgebied. Zij zijn bovendien vrij regelmatig over het onderzoeksgebied gespreid, zodat verwacht mag worden, dat de totaalcijfers voor Groningen een redelijk betrouwbaar inzicht geven in de gemiddeld voorkomende situatie. Het onderzoeksgebied in Friesland kan gesplitst worden in het kleiweidegebied en het kleibouwgebied. Het kleiweidegebied is een aaneengesloten graslandgebied met als globale noordgrens de lijn Zurich - Bolsward - Tzum - Leeuwarden.

In dit kleiweidegebied zijn twee blokken geïnventarieerd namelijk de blokken Baarderadeel en Bolsward-Scharnegoutum. Ruw geschetst bestaat het oude land van het friese kleibouwgebied uit een ca. 3 km brede strook met gemengd gebruik (veel akkerbouw op de zavel- en lichte kleigronden, waarbij kunstweide vaak in het bouwplan is opgenomen). Landinwaarts wordt de grond zwaarder, waarbij het gemengde gebruik overgaat in uitsluitend gebruik als grasland. Alleen in De Bjirmen blijft het gemengde gebruik over de gehele diepte van het blok gehandhaafd. In de jongere polders ziet men vanuit de nieuwe dijk steeds een verloop van lichte naar zwaardere grond met een daaraan gekoppelde overgang van akkerbouw naar graslandgebruik. Aan de hand van de nu ter beschikking staande inventarisatiegegevens kan een redelijk betrouwbaar beeld van het friese kleimozaïekgebied worden gegeven.

Als gevolg van de occupatiegeschiedenis - het opwerpen van terpen waarop de bewoning werd geconcentreerd in het eerste millennium na Christus - hebben vele nederzettingen in het gebied het karakter

van kerndorpen. Een deel van de agrarische bedrijven heeft ook nu nog zijn bedrijfsgebouwen binnen de dorpskom liggen. Deze binnenkom-bedrijven brengen een aantal specifieke problemen met zich mee. Hierbij valt te denken aan de moeilijke toedeling bij ruilverkaveling, vooral bij veehouderijbedrijven, en de problematiek rond de dorpsaanring.

Omdat deze bedrijven in bedrijfsgroottestructuur, versnipperingsgraad, kavelafstand etc. sterk afwijken van de verspreid voorkomende bedrijven zal aan de binnekombedrijven een aparte paragraaf worden gewijd.

4.2.2. Het grondgebruik

Bos en woeste grond komen in het kleigebied met mozaïekverkaveling nagenoeg niet voor (minder dan 1%). Het grondgebruik buiten de bebouwde kommen is nagenoeg geheel agrarisch. De in fig. 2 weergegeven cultuurtoestand is grotendeels ontleend aan de chromotopografische kaart. De consequentie hiervan is dat tuinbouwgrond en boomgaard steeds tot het bouwlandareaal zijn gerekend.

In Groningen is 66% van de in de geïnventariseerde blokken liggende grond in gebruik als bouwland. Duidelijk is het afwijkende bodemgebruik in het blok Sauwerd en in mindere mate in het blok Humsterland waarneembaar. Van de overige blokken bevatten Bierum en Loppersum-Stedum kleine gedeelten met aaneengesloten graslandgebruik. In de in het friese kleibouwgebied liggende blokken is 35% in gebruik als bouwland. Alleen De Bjirmen blijkt meer bouwland dan grasland te bezitten. De blokken in het friese kleiweidegebied bezitten nagenoeg geen bouwland.

4.2.3. De bedrijfsgrootte-structuur in relatie tot de aard van het bodemgebruik

4.2.3.1. Algemeen. De betekenis van de bedrijfsgrootte is nauw gereleeteerd aan de aard van het bodemgebruik. De oppervlakteaanspraken van landbouwbedrijven zijn nu eenmaal groter dan die voor tuinbouwbedrijven, terwijl gespecialiseerde bedrijven nauwelijks oppervlaktegebonden zijn. Hierbij is het van belang of de land- en tuinbouw als nevenberoep wordt uitgeoefend. Enkele karakteristieken,

ontleend aan tabel 3, kunnen het beeld verduidelijken. In het geïnventariseerde Groningse gebied heeft 77 % van de bedrijfshoofden landbouw als hoofdberoep, 8 % is tuinder en de overige 15 % heeft zijn hoofdberoep buiten de landbouw met als nevenberoep landbouwer/tuinder. Voor de friese blokken zijn de overeenkomstige cijfers 83 %, 1 ½ % en 15 %. Hierbij moet wel bedacht worden dat het gebied rondom Berlikum, waar de meeste friese tuinbouw geconcentreerd is, geen deel uitmaakt van de geïnventariseerde blokken.

Tabel 3. Indeling van de in de geïnventariseerde blokken voorkomende agrarische bedrijven naar hoofdberoep van het bedrijfshoofd

Blok	Hoofd- beroep landbouwer	Hoofd- beroep tuinb.	Neven- beroep landb/ tuinb.	Gespecialiseerd bedrijf	Totaal
<u>Groningen</u>					
Overschild ¹⁾	92	1	18	-	111
Bierum ¹⁾	150	8	47	-	205
Sauwerd ¹⁾	254	25	36	-	315
De Marne	221	11	24	0	256
Uithuizermeeden	113	32	38	0	183
Loppersum-Stedum	304	25	48	0	377
Uithuizen	60	53	52	1	166
Garsthuizen	28	3	3	0	34
Noordpolder	165	31	19	1	216
Humsterland	416	2	74	1	493
Totaal	1803	191	359	3	2356
<u>Friesland</u>					
De Dongeradelen ^{1,2)}	823	-	168	-	991
Wonseradeel-Noord	295	12	52	2	361
De Bjirmen	316	26	102	5	449
Ferwerderadeel	357	2	37	2	398
Stiens	163	3	19	2	187
Baarderadeel	340	1	60	1	402
Bolsward-Scharneg.	283	0	34	0	317
Totaal	2577	44	472	12	3105

1) Van deze blokken is het hoofdberoep gespecialiseerd bedrijf niet opgenomen

2) In De Dongeradelen zijn de bedrijfshoofden met hoofdberoep landbouwer en met hoofdberoep tuinbouwer als één categorie behandeld

In de volgende paragrafen zal op de bedrijfsgroottestructuur van de hierboven genoemde drie groepen bedrijven met grondgebonden productie nader worden ingegaan.

4.2.3.2. Bedrijfsgroottestructuur van bedrijven met hoofdberoep landbouwer. De gemiddelde grootte van de hoofdberoep - landbouwbedrijven in Noord-Groningen is meer dan anderhalf maal zo groot als in het friese kleimozaïekgebied. Over de variatie, die er van blok tot blok in de gemiddelde bedrijfsgrootte en in de bedrijfsgrootteverdeling kan optreden verschaft tabel 4 de nodige informatie.

Tabel 4. Verdeling van de bedrijven met hoofdberoep landbouwer in bedrijfs-grootteklassen en de gemiddelde bedrijfsgrootte per blok

Blok	Bedrijfsoppervlakte in ha												to- taal	Gemiddelde bedrijfs- oppervl. (ha)
	<2	2 5	5 10	10 15	15 20	20 25	25 30	30 35	35 40	40 45	45 50	>50		
<u>Groningen</u>														
Overschild	2	6	10	9	7	10	7	9	5	8	5	14	92	29
Bierum	4	9	15	22	11	14	18	10	10	6	10	21	150	27
Sauwerd	5	12	25	44	57	34	21	25	15	7	5	4	254	21
De Marne	0	2	10	14	14	20	23	18	20	29	11	60	221	40
Uithuizermeeden	0	3	5	5	3	9	6	11	12	12	13	34	113	43
Loppersum-Stedum	1	8	26	32	26	23	29	31	33	24	18	53	304	33
Uithuizen	1	1	4	2	2	3	5	6	6	2	8	20	60	43
Garsthuizen	0	1	2	1	0	0	1	8	8	0	2	5	28	36
Noordpolder	1	6	7	10	11	13	8	9	11	15	14	60	165	44
Humsterland	3	12	47	48	39	37	29	54	45	32	23	47	416	29
Totaal	17	60	151	187	170	163	147	181	165	135	109	318	1803	33
<u>Friesland</u>														
De Dongeradelen ¹⁾	22	175	218	128	54	52	39	39	39	30	16	11	823	15
Wonseradeel-Noord	2	16	35	40	40	31	35	26	29	17	11	13	295	24
De Bjirmen	3	31	58	44	28	25	22	16	28	18	20	23	316	23
Ferwerderadeel	12	42	65	61	29	35	24	22	25	10	10	22	357	21
Stiens	6	12	25	18	15	17	15	17	21	7	6	4	163	22
Baarderadeel	4	8	37	48	50	43	45	46	32	18	7	2	340	23
Bolsward-Scharneg.	2	14	32	34	34	49	45	33	23	7	3	3	283	22
Totaal	51	298	470	378	250	252	225	199	197	107	73	77	2577	20

1) Bij De Dongeradelen zijn hierin ook opgenomen de bedrijven met hoofdberoep tuinbouw

Vooraf in De Dongeradelen blijken veel kleine bedrijven voor te komen en de gemiddelde bedrijfsgrootte is daar dan ook zeer laag.

Hierbij moet er wel rekening mee gehouden worden, dat in De Dongeradelen bij de kleine bedrijfsgrootteklassen enige tuinbouwbedrijven zijn meegeteld (bij de metingen 1961 gaven 8 bedrijfshoofden tuinder als hoofdberoep op; zij exploiteerden 24 ha). Opvallend is ook, dat de bedrijfsgrootteverdeling in het groningse blok Sauwerd (met overwegend graslandgebruik) sterk afwijkt van de grootteverdeling van het nabijgelegen akkerbouwgebied en veel overeenstemming vertoont met de grootteverdeling der friese bedrijven, waar het grasland eveneens een overheersende plaats inneemt.

Over de mate waarin de verschillende bedrijfstypen voorkomen en over de gemiddelde bedrijfsgrootte per bedrijfstype bevat tabel 5 gegevens per geïnventariseerd blok. Hierbij is de indeling in type gebaseerd op de bij de cultuurtechnische inventarisatie geconstateerde gebruikstoestand van de grond. De momenteel toegepaste splitsing is:

akkerbouwbedrijven	:	meer dan 87½ % v.d. grond is bouwland
gemengd met overwegend akkerbouw:	60	- 87½ % v.d. grond is bouwland
gemengde bedrijven	:	40 - 60 % v.d. grond is bouwland
gemengd met overwegend grasland :	12½ % - 40 %	v.d. grond is bouwland
weidebedrijven	:	minder dan 12½ % v.d. grond is bouwland

Bij de oudere inventarisaties ligt de grens bij respectievelijk 85 % en 15 %.

In het groninger akkerbouwgebied zijn de akkerbouwbedrijven en de gemengde bedrijven met overwegend akkerbouw gemiddeld ruim tweemaal zo groot als de bedrijven met meer dan 40 % grasland. Vooral de echte weidebedrijven geven een laag gemiddelde te zien. In Sauwerd en in het friese kleibouwgebied zijn de verschillen kleiner. De zuivere akkerbouwbedrijven zijn hier gemiddeld het kleinst, vooral in Friesland.

De geringe gemiddelde grootte van de akkerbouwbedrijven in De Dongeradelen, Wonseradeel-Noord en Stiens wordt veroorzaakt, doordat tot deze groep een groot deel van de vroegere zogenaamde gardeniersbedrijven is gaan behoren. Dit was een groep kleinere bedrijven waar

de pootaardappel het gehele bouwplan domineerde. Toen het aandeel van de pootaardappel in het bouwplan tengevolge van de wet op de aardappelmoeheid teruggedrongen werd, ontviel in feite de economische basis aan deze bedrijven. Een aantal hunner heeft ter vervanging wel andere arbeidsintensieve teelten in hun bouwplan opgenomen zoals vollegrondstuinbouwgewassen en bloembollen, maar dit intensieve grondgebruik heeft zich meestal onvoldoende doorgezet om deze bedrijven tot de tuinbouwbedrijven te kunnen rekenen.

Tabel 5. Voorkomen van de verschillende bedrijfstypen bij de bedrijven met hoofdberoep landbouwer en de gemiddelde bedrijfsgrootte per type

Blok	Bedrijfstype										Totaal	
	akkerbouw		gemengd overwegend akkerbouw		gemengd		gemengd overwegend grasland		grasland			
	aan-tal	gem. opp. (ha)	aan-tal	gem. opp. (ha)	aan-tal	gem. opp. (ha)	aan-tal	gem. opp. (ha)	aan-tal	gem. opp. (ha)	aan-tal	gem. opp. (ha)
<u>Groningen</u>												
Overschild ¹⁾											92	29
Bierum ²⁾	39	40,2	41	36,8	10	24,0	9	17,3	50	11,6	150	27
Sauwerd ²⁾	6	17,7	37	30,0	13	29,5	24	24,3	174	17,9	254	21
De Marne	89	42,5	116	42,9	2	17,4	6	9,7	8	9,9	221	40
Uithuizermeeden	75	45,2	29	47,4	4	7,7	2	7,0	3	5,4	113	43
Loppersum-Stedum	74	39,9	138	41,3	11	16,4	31	15,4	50	14,5	304	33
Uithuizen	28	46,2	28	44,3	2	14,5	1	5,0	1	1,4	60	43
Garsthuizen	10	40,7	12	38,5	4	30,5	2	5,0	0	-	28	36
Noordpolder	42	54,4	70	53,0	11	31,2	18	32,6	24	13,3	165	44
Humsterland	48	44,8	62	45,9	47	32,0	71	30,5	188	18,9	416	29
Totaal	411	43,6	533	43,0	104	27,6	164	24,6	498	16,8	1803	33
<u>Friesland</u>												
De Dongeradelen ²⁾	72	6,9	139	14,7	171	17,4	189	16,2	252	14,8	823	15
Wonseradeel-Noord	25	8,5	47	26,6	49	29,4	80	24,8	94	23,4	295	24
De Bjirmen	67	18,6	92	29,0	68	24,6	54	21,4	35	17,3	316	23
Ferwerderadeel ^{2,3)}	28		28		56		60		226		357	21
Stiens	2	2,2	7	21,8	10	21,7	32	19,2	112	23,6	163	22
Baarderadeel	0	-	1	34,7	8	31,4	20	19,2	311	23,0	340	23
Bolsward-Scharnegoutum	0	-	0	-	0	-	0	-	283	22,0	283	22
Totaal ⁴⁾	166	11,8	286	21,5	306	21,4	355	19,2	493	20,7	2577	20

1) De uitsplitsing naar bedrijfstype is totaal verschillend met andere blokken en daarom niet in deze tabel opgenomen

2) Deze blokken zijn ingedeeld, volgens de oude methode

3) De bijbehorende oppervlakte is niet opgenomen, zodat de gemiddelde bedrijfsoppervlakte niet kan worden gegeven

4) Exclusief Ferwerderadeel

4.2.3.3. Bedrijfsgroottestructuur van bedrijven met hoofdberoep tuinder

In 4.2.3.1 is er reeds op gewezen, dat de tuinbouw in Noord-Friesland niet zo onbetekenend is, als uit tabel 3 zou kunnen worden geconcludeerd. Als reden hiervan is aangevoerd, dat het blok Berlikum, maar de friese tuinbouw zijn voornaamste concentratiepunt heeft, niet tot de geïnventariseerde blokken behoort. Het is goed dit ook bij de interpretatie van de in onderstaande tabel 6 vermelde gegevens over de grootteverdeling van de tuinbouwbedrijven niet uit het oog te verliezen.

Tabel 6. Verdeling van de bedrijven met hoofdberoep tuinder in bedrijfsgrootteklassen en de gemiddelde bedrijfsgrootte voor Noord-Groningen en Noord-Friesland

	Bedrijfsoppervlakte in ha							Totaal aantal	Gem. bedrijfs- oppervl. (ha)
	< 1	1-2	2-5	5-10	10-15	15-20	> 20		
Opere Groningen	61	60	55	12	1	0	2	191	2,4
Opere Friesland ¹⁾	4	11	22	3	3	0	1	44	4,8

1) Exclusief De Dongeradelen. In dit blok is de tuinbouw niet apart opgenomen maar ondergebracht onder hoofdberoep landbouwer.

De friese tuinbouwbedrijven beschikken gemiddeld over tweemaal zoveel grond als de groningse bedrijven. Daar nadere gegevens over de intensiteit van het grondgebruik - die binnen de sector tuinbouw nog zeer sterk uiteen kan lopen - ontbreken, valt over de levensvatbaarheid van de bedrijven op basis van de inventarisatiegegevens niet veel te zeggen. Daar het aantal bedrijven per blok klein (zie tabel 3) en de oppervlakte cultuurgrond, die bij deze bedrijven in exploitatie is, gering is zullen in de meeste blokken bij de landinrichting weinig min of meer specifieke tuinbouweisen naar voren komen.

4.2.3.4. Bedrijfs grootte structuur van de bedrijven met nevenberoep landbouwer/tuinder. De bedrijven waarvan de respectievelijke bedrijfs- hoofden de land- en tuinbouw slechts als nevenberoep uitoefenen, zullen onder de Nederlandse produktieverhoudingen maar zelden economisch levensvatbaar kunnen worden genoemd. Landinrichtingsactiviteiten, die het scheppen van goede externe produktie-omstandigheden beogen ten- einde het voortbestaan van levensvatbare bedrijven ook in de toekomst mogelijk te maken, zullen derhalve niet op de eerste plaats op deze bedrijven gericht zijn. Toch zal men alvorens tot het opstellen van landinrichtingsplannen over te gaan, ook over deze groep voldoende geïnformeerd moeten zijn. Zo zullen er ten tijden van de kaveltoe- wijzing voor de bedrijven, die tussentijds niet beëindigd zijn, adequate toedelingsmogelijkheden moeten zijn. Hierbij moet er wel rekening mee worden gehouden, dat als de grond later vrijkomt, deze zo optimaal mogelijk bij een ander bedrijf gevoegd kan worden.

In 4.2.3.1 is reeds vermeld, dat zowel in de groningse als in de friese blokken gemiddeld 15 % van de agrarische bedrijfshoofden hun bedrijf als nevenberoep uitoefenen. Over de grootteverdeling van deze nevenberoep-bedrijven geeft tabel 7 nadere informatie.

Tabel 7. Verdeling van de bedrijven met nevenberoep landbouwer/tuinder in bedrijfsgrootteklassen en de gemiddelde bedrijfsgrootte over de groningse en de friese blokken

	bedrijfsoppervlakte in ha							Totaal aantal	Gem. bedrijfs- oppervl. (ha)
	< 1	1-2	2-5	5-10	10-15	15-20	> 20		
Groningen	106	89	115	41	5	2	3	361	2,8
Friesland ¹⁾	31	58	132	42	17	14	10	304	5,3

1) Exclusief De Dongeradelen. In dit blok zijn de bedrijven kleiner dan 1 ha buiten beschouwing gebleven

In Groningen is nog geen 3 % van de nevenberoep-bedrijven groter dan 10 ha; in Friesland is dit ruim 10 %. Te berekenen valt (tabel 7 en tabel 2) dat in Groningen slechts $1\frac{1}{2}$ % van de cultuurgrond geëxploiteerd wordt door nevenberoep-bedrijven. In Friesland hebben deze bedrijven 4 % van de cultuurgrond in exploitatie .

4.2.4. Het voorkomen van binnenkom-bedrijven

Voordat in de 11e eeuw dijk aanleg mogelijk werd, heeft de landbouwende bevolking zich tegen het water trachten te beschermen door zich terug te trekken op kunstmatig ontstane terpen en wierden. De nu nog voor dit gebied karakteristieke terpdorpen danken hieraan hun ontstaan. Nadat het maken van veilige dijken mogelijk was geworden, zijn vele bedrijven hun grond vanuit de dorpskom blijven exploiteren. Zo worden in het noordelijk kleimozaïekgebied nu nog vele binnenkom-bedrijven gevonden. Een overzicht hiervan geeft tabel 8.

De bezwaren, die aan de ligging van de bedrijfsgebouwen in de dorpskom kleven, wegen het zwaarst bij de landbouwbedrijven, vooral bij de veehouderijbedrijven. Uit tabel 8 en tabel 3 valt af te leiden, dat in Groningen van 13 % van de bedrijven de bedrijfsgebouwen in de dorpskom liggen; van deze binnenkombedrijven zijn 42 % hoofdberoep-landbouwbedrijven. Voor Friesland liggen beide percentages nog aanmerkelijk hoger; ze zijn respectievelijk 29 % en 64 %. Vooral in De Dongeradelen is het percentage binnenkom-bedrijven hoog, namelijk 41 %, terwijl 71 % van de hierop werkzame bedrijfshoofden hun bedrijf als hoofdberoep voeren. Alhoewel moet worden bedacht, dat de inventarisatiegegevens van De Dongeradelen het oudst zijn en er intussen door bedrijfsbeëindiging wel een iets gunstiger beeld zal zijn ontstaan, vormen in De Dongeradelen de binnenkom-bedrijven toch een zeer reëel probleem.

Gaan we de gemiddelde grootte na van de binnenkom-bedrijven met hoofdberoep landbouwer, dan blijkt, dat deze veel lager ligt dan de gemiddelde grootte van alle hoofdberoep-landbouwbedrijven en het verschil tussen Groningen en Friesland minder groot is (resp. 12 ha en 9 ha).

Tabel 8. Voorkomen van binnenkom-bedrijven in de geïntervalleerde blokken
 onderverdeeld naar hoofdberoep

Blok	Hoofdberoep landbouwer	Hoofdberoep tuinbouwer	Nevenberoep landbouwer/ tuinbouwer	Gespeciali- seerd bedrijf	Totaal
<u>Groningen</u>					
Overschild ¹⁾	0	1	2	-	3
Bierum ¹⁾	13	2	22	-	37
Sauwerd ¹⁾	30	9	17	-	56
De Marne	13	3	13	0	29
Uithuizermeeden	7	10	6	0	23
Loppersum-Stedum	6	1	12	0	19
Uithuizen	1	7	10	0	18
Garsthuizen	1	1	2	0	4
Noordpolder	6	8	4	0	18
Humsterland	49	1	44	0	94
Totaal	126	43	132	0	301
<u>Friesland</u>					
De Dongeradelen ^{1,2)}	291	-	118	-	409
Wonseradeel-Noord	38	1	34	1	74
De Bjirmen	39	16	58	0	113
Ferwerderadeel	102	0	22	2	126
Stiens	34	1	11	1	47
Baarderadeel	40	0	32	0	72
Bolsward-Scharnegoutum	26	0	18	0	44
Totaal	570	18	293	4	885

1) Van deze blokken is het hoofdberoep gespecialiseerd bedrijf niet opgenomen

2) In De Dongeradelen zijn de bedrijfshoofden met hoofdberoep landbouwer en met hoofdberoep tuinbouwer als één categorie behandeld

Een oplossing van eventuele dorpssanerings- en toedelingsproblemen zal door de geringe grootte der betrokken bedrijven moeilijk kunnen worden gevonden in boerderijverplaatsing.

4.2.5. Verkaveling

4.2.5.1. Aantal bedrijfskavels, kavels en topografische percelen. Onder invloed van de in voorgaande eeuwen in Groningen en Friesland verschillende ontwikkeling van het pachtsysteem (hierop wordt bij de behandeling van de pacht in par. 4.2.6.3. nader ingegaan) is het met de versnippering in Friesland slechter gesteld dan in Groningen. Een kort overzicht daarvan geeft tabel 9, terwijl fig. 4 het oppervlaktepercentage huisbedrijfskavel per blok toont. Het gemiddeld aantal bedrijfskavels en kavels is in Groningen beduidend lager. Deze verkavelingsvoorsprong blijkt nog duidelijker wanneer gekeken wordt naar de gemiddelde grootte van respectievelijk bedrijfskavels en kavels.

Uit de basisgegevens blijkt dat er ten aanzien van kavelaantal niet veel verschil zit in binnenkom-bedrijven en buitenkom-bedrijven, maar daar de buitenkom-bedrijven gemiddeld veel groter zijn is het verschil in kavelgrootte aanzienlijk. Bij het beschouwen der verschillende bedrijfsgrootteklassen valt eerst een toename van bedrijfskavel- en kavelaantal te constateren, maar bij ca. 20 ha zet in alle blokken weer een lichte daling in. Zo lopen in De Dongeradelen, het blok met de sterkste versnippering, de gemiddelde bedrijfskavel- en kavelgrootte in de bedrijfsgrootteklasse > 45 ha toch nog op tot respectievelijk 12,7 en 9,7 ha.

Van veel betekenis bij de bewerking is de grootte van de topografische percelen. Zoals in tabel 9 te zien is, is de situatie op dit punt in Groningen slecht maar ook hier verkeren de friese grondgebruikers weer in een nog nadeliger positie.

Tabel 9. Gemiddeld aantal en gemiddelde oppervlakte van bedrijfskavels, kavels en topografische percelen per blok

Blok	Gemiddelde bedrijfs- oppervl. (ha)	Bedrijfskavels		Kavels		Topografische percelen	
		gem. aantal per bedr.	gem. opp. (ha)	gem. aantal per bedr.	gem. opp. (ha)	gem. aantal per bedr.	gem. opp. (ha)
<u>Groningen</u>							
Overschild	24,5	1,9	13,0	3,0	8,1	11,1	2,2
Bierum	19,9	2,5	8,1	3,6	5,7	10,5	1,9
Sauwerd	17,5	2,1	8,4	3,0	5,8	11,7	1,5
De Marne	35,3	2,0	17,6	3,3	10,7	17,4	2,0
Uithuizermeeden	27,0	2,1	12,6	3,9	6,9	12,8	2,1
Loppersum-Stedum	27,4	2,2	12,4	3,3	8,2	15,0	1,8
Uithuizen	16,2	1,6	10,2	2,7	6,1	8,8	1,9
Garsthuizen	31,1	1,5	21,2	2,7	11,4	15,6	2,0
Noordpolder	34,0	2,0	17,1	3,0	11,5	16,9	2,0
Humsterland	25,4	2,2	11,6	3,2	8,0	13,8	1,9
Totaal	25,6	2,1	12,2	3,2	7,9	13,6	1,9
<u>Friesland</u>							
De Dongeradelen	12,9	4,4	2,9	4,7	2,8	11,4	1,1
Wonseradeel-Noord	20,3	3,1	6,6	4,0	5,0	13,0	1,6
De Bjirmen	17,4	3,6	4,8	4,8	3,6	13,4	1,3
Ferwerderadeel	19,0	4,4	4,3	5,2	3,7	13,0	1,4
Stiens	20,7	4,1	5,0	5,0	4,1	14,1	1,5
Baarderadeel	20,8	3,0	7,0	3,9	5,3	11,8	1,8
Bolsward-Scharnegoutum	20,2	2,3	8,8	3,2	6,4	9,0	2,2
Totaal	17,4	3,7	4,7	4,4	3,9	12,0	1,4

4.2.5.2. K a v e l- e n p e r c e e l s v o r m. Een factor van betekenis bij de bewerking is ook de perceelsvorm. Omdat deze ten dele bepaald wordt door de kavelvorm wordt eerst in tabel 10 een indeling naar kavelvorm gegeven. Hierbij is:

regelmatig : rechthoek, parallellogram, trapezium of samenstel van twee rechthoeken
onregelmatig : alle overige vierhoeken
zeer onregelmatig: alle overige vormen

Tabel 10. Indeling van de kavels naar kavelvorm per cultuurtoestand; percentages van het totaal aantal

Blok	Bouwlandkavels			Graslandkavels			Gemengde kavels		
	regel- matig	onregel- matig	zeer on- regel- matig	regel- matig	onregel- matig	zeer on- regel- matig	regel- matig	onregel- matig	zeer on- regel- matig
<u>Groningen</u>									
Overschild	42	14	44	45	13	42	15	3	82
Bierum	25	37	38	21	34	45	5	16	79
Sauwerd	46	15	39	24	15	61	12	4	84
De Marne	29	8	63	29	7	64	8	2	90
Uithuizerm.	70	3	27	55	8	37	43	3	54
Loppersum-									
Stedum	32	12	56	28	13	59	9	3	88
Uithuizen	56	20	24	48	17	35	38	19	43
Garsthuizen	5	37	58	0	40	60	0	0	100
Noordpolder	29	31	40	17	26	57	15	12	73
Humsterland	21	16	63	14	18	68	6	4	90
Gemiddeld	39	16	45	22	18	60	14	6	80
<u>Friesland</u>									
De Dongeradel.	31	32	37	14	26	60	7	8	85
Wonseradeel-									
Noord	28	23	49	12	16	72	4	6	90
De Bjirmen	40	13	47	28	9	63	8	2	90
Ferwerderadeel	niet opgenomen								
Stiens	54	27	19	18	31	51	11	12	77
Baarderadeel	40	27	33	15	17	68	2	10	88
Bolsward-									
Scharnegoutum	0	67	33	12	19	69	7	14	79
Gemiddeld ¹⁾	35	24	41	15	21	64	6	7	87

1) exclusief Ferwerderadeel

In bijna alle blokken worden zeer hoge percentages zeer onregelmatige kavels gevonden, vooral bij de gemengde kavels. Een uitzondering hierop maken de blokken Uithuizen en Uithuizermeeden. De reden hiervan is dat in deze blokken enige dorpsbehorens voorkomen, die bijna geheel bestaan uit jonge poldergrond, waar een veel regelmatig opstrekkende verkaveling voorkomt. Bepalen we ons zoveel mogelijk tot het oude land en laten we de in de jonge polders gelegen dorpsbe-

horens weg (dit zijn: De Marne 1 en 2, Uithuizen 1, Uithuizermeeden 1 t/m 3 en Noordpolder 1 + 2) dan blijft het beeld voor Uithuizen relatief gunstig, maar De Marne, Uithuizermeeden en Noordpolder geven dan bij bouwland- en bij gemengde kavels eveneens zeer hoge percentages zeer onregelmatige kavels te zien.

De percentages voor het gehele geïnventariseerde groningse gebied worden dan respectievelijk 33 - 18 - 49; 24 - 29 - 57; 7 - 5 - 88.

De bewerkingstijd wordt direct door de perceelsvorm beïnvloed. De kavelvorm is van indirect belang, omdat deze de vorm van de daarbinnen voorkomende percelen voor een deel of geheel (één perceelskavel) vastlegt.

Tabel 11 bevat informatie over het voorkomen van onregelmatige perceelsvormen. Als regelmatig worden hierbij beschouwd percelen met twee evenwijdige lengtezijden en een samenstel van twee rechthoeken. Door de presentatievorm van de cultuurtechnische inventarisatie was het niet goed mogelijk gebiedsgemiddelden te berekenen.

Bij alle blokken is, tenminste zover het het oude land betreft, minimaal de helft van de percelen onregelmatig van vorm. Het ongunstigst is de situatie in Garsthuizen, waar vooral opvalt, dat alle graslandpercelen onregelmatig zijn.

Tabel 11. Het percentage onregelmatige percelen op bouwland-, grasland- en gemengde kavels

Blok	bouwlandkavels	graslandkavels	gemengde kavels
<u>Groningen</u>			
Overschild	niet bekend		
Bierum	66	67	73
Sauwerd	40	52	44
De Marne 1)	56 (61)	57 (57)	53 (62)
Uithuizermeeden 1)	19 (58)	59 (57)	37 (71)
Loppersum-Stedum	54	53	60
Uithuizen 1)	34 (42)	52 (54)	36 (62)
Garsthuizen	89	100	79
Noordpolder 1)	50 (74)	63 (61)	57 (74)
Humsterland	63	68	68
<u>Friesland</u>			
De Dongeradelen	69	85	82
Wonseradeel-Noord	64	84	77
De Bjirmen	51	61	57
Ferwerderadeel	niet opgenomen		
Stiens	46	72	82
Baarderadeel	54	77	75
Bolsward-Scharneg.	100	85	77

1) Tussen haakjes zijn de percentages vermeld bij uitsplitsing van de eerder in de tekst genoemde dorpsbehorens in de jonge polders

4.2.5.3. A f s t a n d t u s s e n g r o n d e n b e d r i j f s - g e b o u w e n. Bij het bepalen van de transportafstanden tussen grond en bedrijfsgebouwen is in een deel der blokken de halve kavel-diepte niet vastgelegd. Daardoor zal in tabel 12 voor een aantal blokken niet de gemiddelde afstand van de grond en de gemiddelde schijnbare afstand van de grond gegeven kunnen worden, maar zal daar volstaan moeten worden met het geven van de gemiddelde kavelafstand en de gemiddelde schijnbare kavelafstand. Bij het berekenen van de schijnbare afstand zijn als vermenigvuldigingsfactoren gebruikt: 1,5 voor semi-verharde weg en 3 voor onverharde weg en transport over land.

Tabel 12. Afstand van de grond, respectievelijk kavelafstand opgesplitst naar gebruikte wegtype en omgerekende schijnbare afstand

Blok	Gewogen gemiddelde afstand in meters via:						Gewogen gemiddelde schijnbare afstand
	verh. weg	semi- verh. weg	onverh. weg	land	halve kavel- diepte	totaal	
Groningen							
Overschild 1)	145	29	107	88	-	369	774
Bierum 1)	260	47	59	35	-	401	613
Sauwerd 1)	268	62	17	32	-	379	508
De Marne	237	26	37	25	399	724	1659
Uithuizermeeden	722	155	196	75	335	1483	2773
Loppersum-Stedum	246	44	59	14	308	671	1455
Uithuizen	589	127	121	68	441	1346	2670
Garsthuizen	32	27	15	30	310	414	1138
Noordpolder	309	110	28	38	458	943	2046
Humsterland	369	39	5	35	302	750	1454
Gemiddeld	327	62	52	37	357 2)	859 2)	1808 2)
Friesland							
De Dongeradelen	617	44	43	47	224	975	1625
Wonseradeel-Noord	324	99	48	39	272	782	1550
De Bjirmen	416	59	42	38	220	775	1405
Ferwerderadeel	848	80	45	45	249	1267	1985
Stiens	563	83	45	35	251	977	1681
Baarderadeel	322	96	5	83	259	765	1507
Bolsward-Scharneg.	311	32	4	51	278	676	1358
Gemiddeld	496	68	34	50	247	894	1588

- 1) Bij deze blokken is de halve kaveldiepte niet opgenomen, zodat hier volstaan is met de gemiddelde kavelafstand en de gemiddelde schijnbare kavelafstand
2) Deze gemiddelden zijn exclusief de blokken Overschild, Bierum en Sauwerd

In Groningen zijn de afstanden in de blokken Uithuizen en Uithuizermeeden tweemaal zo groot als in de andere blokken. De friese blokken liggen ongeveer midden tussen de beide groningse groepen. De grote afstanden in Uithuizen en Uithuizermeeden en in mindere mate ook in Noordpolder worden veroorzaakt door het vanaf het oude land exploiteren van gronden in de jongere polders. Ten aanzien van de re-

latie afstand - gebruikswijze van de grond blijkt uit de inventarisatie, dat gemengde kavels gemiddeld het dichtst bij de bedrijfsgebouwen zijn gelegen. Per blok gerekend geldt dit niet voor De Marne, maar voor Bierum, Overschild en Sauwerd in zeer sterke mate.

In De Marne, Uithuizen, Garsthuizen, De Bjirmen en Wonseradeel-Noord liggen de graslandkavels gemiddeld het verst weg, in de overige blokken de bouwlandkavels.

4.2.5.4. L i g g i n g v a n b e d r i j f s g e b o u w e n e n g r o n d t e n o p z i c h t e v a n d e v e r h a r d e w e g . In de eerste inventarisaties zijn geen of onvolledige gegevens verzameld over de ontsluiting van de bedrijfsgebouwen. Hieronder wordt verstaan de ligging ten opzichte van de verharde weg. De gegevens van de overige blokken zijn vermeld in tabel 13.

Tabel 13. Aantal bedrijfsgebouwen die niet aan de verharde weg liggen onderverdeeld in afstandsklassen en het oppervlaktepercentage van de grond dat meer dan 700 m van de verharde weg ligt

Blok	Afstandsklassen (in meters)										Oppervl. percentage m. afstand > 700 m
	50 - 200		200 - 400		400 - 700		700 - 1000		> 1000		
	aantal	gem. bedr. opp. (ha)	aantal	gem. bedr. opp. (ha)	aantal	gem. bedr. opp. (ha)	aantal	gem. bedr. opp. (ha)	aantal	gem. bedr. opp. (ha)	
<u>Groningen</u>											
Overschild	onbekend										
Bierum 1)	22		14		19		11		8		
Sauwerd 1)	31		28		29		16		19		
De Marne	15	31	18	30	23	33	13	50	4	48	9 2)
Uithuizermeeden	18	27	12	28	14	31	5	24	11	33	27 2)
Loppersum-Stedum	29	32	49	28	29	40	11	30	19	24	12 2)
Uithuizen	13	32	4	42	2	26	1	52	5	29	38
Garsthuizen	0	-	7	40	5	30	3	38	2	49	5
Noordpolder	25	45	33	41	13	40	12	36	12	38	31
Humsterland	37	28	62	32	44	34	19	33	7	39	11
Totaal 3)	100	34	123	33	86	36	45	38	53	32	19
<u>Friesland</u>											
De Dongeradelen	onbekend										
Wonseradeel-Noord	24	25	37	29	27	32	16	25	17	28	20
De Bjirmen	46	25	35	25	18	22	5	27	2	26	7
Ferwerderadeel	21	20	20	23	14	24	9	23	4	27	13
Stiens	19	27	18	27	13	31	7	29	3	25	11
Baarderadeel	42	26	45	24	19	27	17	22	14	26	16
Bolsward-Scharneg.	24	23	22	25	23	25	11	23	10	27	12
Totaal	176	25	177	26	114	27	65	24	50	27	13

1) De bijbehorende gemiddelde bedrijfsoppervlakte en de afstandsindeling van de kavels zijn niet bekend

2) Bij deze blokken is de halve kaveldiepte buiten beschouwing gelaten

3) Exclusief de blokken Overschild, Bierum en Sauwerd

4) Exclusief het blok De Dongeradelen

Tabel 13. Aantal bedrijfsgebouwen die niet aan de verharde weg liggen onderverdeeld in afstandsklassen en het oppervlaktepercentage van de grond dat meer dan 700 m van de verharde weg ligt

Afstandsklassen (in meters)												Oppervl grond me > 700 m (%)
Blok	50 - 200		200 - 400		400 - 700		700 - 1000		> 1000			
	aantal	gem. bedr. opp. (ha)	aantal	gem. bedr. opp. (ha)	aantal	gem. bedr. opp. (ha)	aantal	gem. bedr. opp. (ha)	aantal	gem. bedr. opp. (ha)		
<u>Groningen</u>												
Overschild	onbekend											
Bierum 1)	22		14		19		11		8			
Sauwerd 1)	31		28		29		16		19			
De Marne	15	31	18	30	23	33	13	50	4	48	9 2)	
Uithuizermeeden	18	27	12	28	14	31	5	24	11	33	27 2)	
Loppersum-Stedum	29	32	49	28	29	40	11	30	19	24	12 2)	
Uithuizen	13	32	4	42	2	26	1	52	5	29	38	
Garsthuizen	0	-	7	40	5	30	3	38	2	49	5	
Noordpolder	25	45	33	41	13	40	12	36	12	38	31	
Humsterland	37	28	62	32	44	34	19	33	7	39	11	
Totaal 3)	137	33	185	33	130	35	64	36	60	33	18	
<u>Friesland</u>												
De Dongeradelen	onbekend											
Wonseradeel-Noord	24	25	37	29	27	32	16	25	17	28	20	
De Bijrmen	46	25	35	25	18	22	5	27	2	26	7	
Ferwerderadeel	21	20	20	23	14	24	9	23	4	27	13	
Stiens	19	27	18	27	13	31	7	29	3	25	11	
Baarderadeel	42	26	45	24	19	27	17	22	14	26	16	
Bolsward-Scharneg.	24	23	22	25	23	25	11	23	10	27	12	
Totaal 4)	176	25	177	26	114	27	65	24	50	27	13	

- 1) De bijbehorende gemiddelde bedrijfsoppervlakte en de afstandsindeeling van de kavels zijn niet bekend
- 2) Bij deze blokken is de halve kaveldiepte buiten beschouwing gelaten
- 3) Exclusief de blokken Overschild, Bierum en Sauwerd
- 4) Exclusief het blok De Dongeradelen

De groningse blokken, exclusief Overschild, bevatten in totaal 773 bedrijven, waarvan de bedrijfsgebouwen niet aan de verharde weg gelegen zijn. De zes friese blokken bevatten 582 bedrijven met bedrijfsgebouwen op meer dan 50 m van de verharde weg. In beide provincies zijn de bedrijven waarvan de bedrijfsgebouwen niet aan de verharde weg zijn gelegen relatief groot. Hierbij zijn er geen grote verschillen tussen de onderscheiden afstandsklassen.

De ontsluiting van de grond werd aanvankelijk ook niet opgenomen. In de daaropvolgende groep is de afstand van het hoofdontsluitingspunt van de kavel tot de verharde weg opgenomen. Momenteel wordt de halve kaveldiepte ook meegerekend; we spreken in dit laatste geval van de ontsluitingsafstand van de grond.

De procentuele oppervlakte van de kavels met een gemiddelde ontsluitingsafstand groter dan 700 m is eveneens in tabel 13 gegeven. Voor semi-verharde wegen is hier steeds een wegingsfactor van 0,5 gebruikt. Duidelijk blijkt dat de blokken met een geheel of gedeeltelijk opstreckende verkaveling (Uithuizermeeden, Uithuizen en Noordpolder) relatief de meeste slecht ontsloten grond hebben.

4.2.6. Sociaal-economische factoren

4.2.6.1. De leeftijdsopbouw van de bedrijfshoofden. De toekomstige ontwikkeling van de bedrijfsgroottesstructuur is sterk afhankelijk van de leeftijdsopbouw van de bedrijfshoofden. Wanneer er relatief veel oude bedrijfshoofden zijn, zal zich in de naaste toekomst vele malen de situatie voordoen, dat het huidige bedrijfshoofd gaat rusten. Op zo'n moment moet worden beslist of het bedrijf voldoende levensvatbaarheid heeft om een nieuwe bedrijfshoofd een redelijke bestaansmogelijkheid te verschaffen. In tabel 14 is de leeftijdsopbouw weergegeven van de bedrijfshoofden met hoofdberoep landbouwer/tuinder.

Tabel 14. Leeftijdsopbouw van de bedrijfshoofden met hoofdberoep landbouwer/tuinder

Blok	L e e f t i j d i n j a r e n												Totaal
	20/25	25/30	30/35	35/40	40/45	45/50	50/55	55/60	60/65	65/70	> 70		
<u>Groningen</u>													
Overschild	1	5	3	11	5	18	16	10	17	3	4	93	
Bierum	4	9	9	19	24	16	17	20	21	7	12	158	
Sauwerd	4	15	24	27	31	26	40	47	39	15	11	279	
De Marne	2	3	19	36	16	35	38	29	37	8	9	232	
Uithuizermeeden	0	3	8	15	24	18	28	16	15	9	9	145	
Loppersum-Stedum	0	15	25	30	34	58	50	48	40	23	6	329	
Uithuizen	2	4	7	11	21	14	15	14	9	10	6	113	
Garsthuizen	0	1	1	4	4	6	3	3	7	2	0	31	
Noordpolder	3	16	17	21	24	22	28	23	28	6	8	196	
Humsterland	3	17	35	43	49	58	66	55	47	35	10	418	
Totaal	19	88	148	217	232	271	301	265	260	118	75	1994	
<u>Friesland</u>													
De Dongeradelen	4	27	68	79	92	111	104	111	136	40	51	823	
Wonseradeel-Noord	2	10	28	29	40	56	46	38	37	15	6	307	
De Bjirmen	0	16	27	26	46	61	41	51	45	14	15	342	
Ferwerderadeel	4	18	33	44	46	62	36	46	29	20	21	359	
Stiens	2	3	10	20	20	23	33	27	19	6	3	166	
Baarderadeel	1	17	31	25	45	58	62	49	42	8	3	341	
Bolward-Scharnegoutum	0	9	30	38	41	48	31	46	18	16	6	283	
Totaal	13	100	227	261	330	419	353	368	326	119	105	2621	

Tabel 14. Leeftijdsopbouw van de bedrijfshoofden met hoofdberoep landbouwer/tuinder

Blok	Leeftijd in jaren											Totaal
	20/25	25/30	30/35	35/40	40/45	45/50	50/55	55/60	60/65	65/70	> 70	
<u>Groningen</u>												
Overschild	1	5	3	11	5	18	16	10	17	3	4	93
Bierum	4	9	9	19	24	16	17	20	21	7	12	158
Sauwerd	4	15	24	27	31	26	40	47	39	15	11	279
De Marne	2	3	19	36	16	35	38	29	37	8	9	232
Uithuizermeeden	0	3	8	15	24	18	28	16	15	9	9	145
Loppersum-Stedum	0	15	25	30	34	58	50	48	40	23	6	329
Uithuizen	2	4	7	11	21	14	15	14	9	10	6	113
Garsthuizen	0	1	1	4	4	6	3	3	7	2	0	31
Noordpolder	3	16	17	21	24	22	28	23	28	6	8	196
Humsterland	3	17	35	43	49	58	66	55	47	35	10	418
Totaal	19	88	148	217	232	271	301	265	260	118	75	1994
<u>Friesland</u>												
De Dongeradelen	4	27	68	79	92	111	104	111	136	40	51	823
Wonseradeel-Noord	2	10	28	29	40	56	46	38	37	15	6	307
De Bjirnen	0	16	27	26	46	61	41	51	45	14	15	342
Ferwerderadeel	4	18	33	44	46	62	36	46	29	20	21	359
Stiens	2	3	10	20	20	23	33	27	19	6	3	166
Baarderadeel	1	17	31	25	45	58	62	49	42	8	3	341
Bolsward-Scharnegoutum	0	9	30	38	41	48	31	46	18	16	6	283
Totaal	13	100	227	261	330	419	353	368	326	119	105	2621

De twee provincies geven eenzelfde frequentieverdeling te zien met een zeer gelijkmatige verdeling in de leeftijdsklassen tussen 45 en 65 jaar. De gemiddelde leeftijd varieert van blok tot blok zeer weinig. Zij loopt van 48 jaar in Ferwerderadeel en Noordpolder tot 51 jaar in Uithuizermeeden en De Dongeradelen.

Bij uitsplitsing naar bedrijfsgrootte blijken in nagenoeg alle blokken de bedrijfshoofden in de bedrijfsgrootteklassen tot 5 ha gemiddeld ca. 5 jaar ouder te zijn dan hun collega's in de hogere grootteklassen. In deze klassen mogen er in de nabije toekomst relatief veel bedrijfsbeëindigingen verwacht worden, doordat het bedrijfshoofd gaat rusten. De hoeveelheid grond, die daarbij vrijkomt zal echter slechts klein zijn.

4.2.6.2. De b e w e r k t e o p p e r v l a k t e p e r a r b e i d s k r a c h t. De vergroting van de arbeidsproduktiviteit in de landbouw, resulterende in een vergroting van de bewerkte oppervlakte per man, is een reeds vele jaren lopend proces. Dit leidde tot het afstoten van vreemde arbeidskrachten en het verminderen van

het aantal medewerkende zoons. Naarmate deze mogelijkheden uitgeput raken, geeft alleen bedrijfsbeëindiging nog soelaas.

Deze toename van de bewerkte oppervlakte met de tijd maakt het moeilijk de bij de inventarisatie gevonden waarden per blok met elkaar te vergelijken. Tussen de opname van het eerste blok (De Dongeradelen) en de laatste blokken ligt ca. 9 jaar. In tabel 15 wordt per gebied de relatie tussen de bewerkte oppervlakte per man en de bedrijfs-grootte weergegeven.

Tabel 15. Bewerkte oppervlakte per arbeidskracht (in ha/man) in afhankelijkheid van de bedrijfsgrootte voor de bedrijven met hoofdberoep landbouwer

	Bedrijfsoppervlakte in ha						Totaal
	< 5	5-10	10-20	20-30	30-45	> 45	
<u>Groningen</u>							
Akkerbouwgebied	3,0	6,7	10,6	14,7	18,0	19,3	16,8
Gemengd gebied	3,0	6,7	12,2	16,4	18,7	22,6	16,3
Totaal	3,0	6,7	11,4	15,3	18,3	19,8	16,7
<u>Friesland</u>							
Gemengd gebied	2,8	5,9	8,6	11,1	12,5	14,5	10,0
Graslandgebied	2,9	7,0	12,2	15,4	16,6	22,9	14,3
Totaal	2,8	6,0	9,4	12,5	13,5	15,0	10,9

Heel duidelijk is de toename van de bewerkte oppervlakte per arbeidskracht bij het toenemen van de bedrijfsgrootte. In het groningse gemengde gebied is die toename het grootst. De lage waarden voor het friese gemengde gebied komen nagenoeg geheel voor rekening van De Dongeradelen. De gemiddelden van de overige vier blokken wijken alleen boven de 30 ha iets af van de groningse gemiddelden. Het is moeilijk te beoordelen in welke mate de lage waarden voor De Dongeradelen te wijten zijn aan de ouderdom van de gegevens.

Tevens is de bewerkte oppervlakte per arbeidskracht nagegaan voor de verschillende bedrijfstypen. Enige samenvattende resultaten zijn weergegeven in tabel 16

Tabel 16. Bewerkte oppervlakte per arbeidskracht (in ha/man) per bedrijfstype en gemiddelde bedrijfsgrootte per bedrijfstype voor bedrijven met hoofdberoep landbouwer

	Akkerbouwbedrijven		Gemengde bedrijven		Graslandbedrijven	
	gem. bedr. oppervl.	oppervl. per arb. kr.	gem. bedr. oppervl.	oppervl. per arb. kr.	gem. bedr. oppervl.	oppervl. per arb. kr.
<u>Groningen</u>						
Akkerbouwgebied	41,5	17,2	38,8	17,5	12,9	10,3
Gemengd gebied	41,8	20,9	33,7	18,5	18,4	13,3
Totaal	41,6	17,6	37,2	17,7	16,8	12,5
<u>Friesland</u>						
Gemengd gebied 1)	12,2	7,6	23,3	11,1	18,9	11,1
Graslandgebied	-	-	23,1	14,5	22,5	14,3
Totaal 1)	12,2	7,6	23,3	11,2	20,9	12,8

1) Exclusief Ferwerderadeel, waar geen onderscheid is gemaakt naar bedrijfstype

Om een goed inzicht te krijgen moet rekening worden gehouden met de grote verschillen in gemiddelde bedrijfsgrootte die in een bepaald gebied tussen de diverse bedrijfstypen kunnen optreden. Daarom is de gemiddelde bedrijfsgrootte eveneens in tabel 16 vermeld.

In fig. 5 is per gebied de bewerkte oppervlakte per arbeidskracht uitgezet tegen de bedrijfsgrootte. Daarnaast is per bedrijfstype de gemiddelde bewerkte oppervlakte per arbeidskracht en de gemiddelde bedrijfsoppervlakte weergegeven. Duidelijk blijkt hieruit dat in Friesland de bewerkte oppervlakte per arbeidskracht lager is dan in Groningen, maar binnen de gebieden is nauwelijks een van het bedrijfstype afhankelijke afwijking te constateren.

De ontwikkeling van de arbeidsbezetting in de landbouw wordt sterk beïnvloed door de situatie op de niet-agrarische arbeidsmarkt in de regio. Ten aanzien van alternatieve werkgelegenheid is het in het onderzoeksgebied nog steeds slecht gesteld. Dit impliceert, dat arbeidskrachten, die de landbouw verlaten naar elders moeten emigreren met als gevolg een teruglopend bevolkingsaantal. Uitgebreide

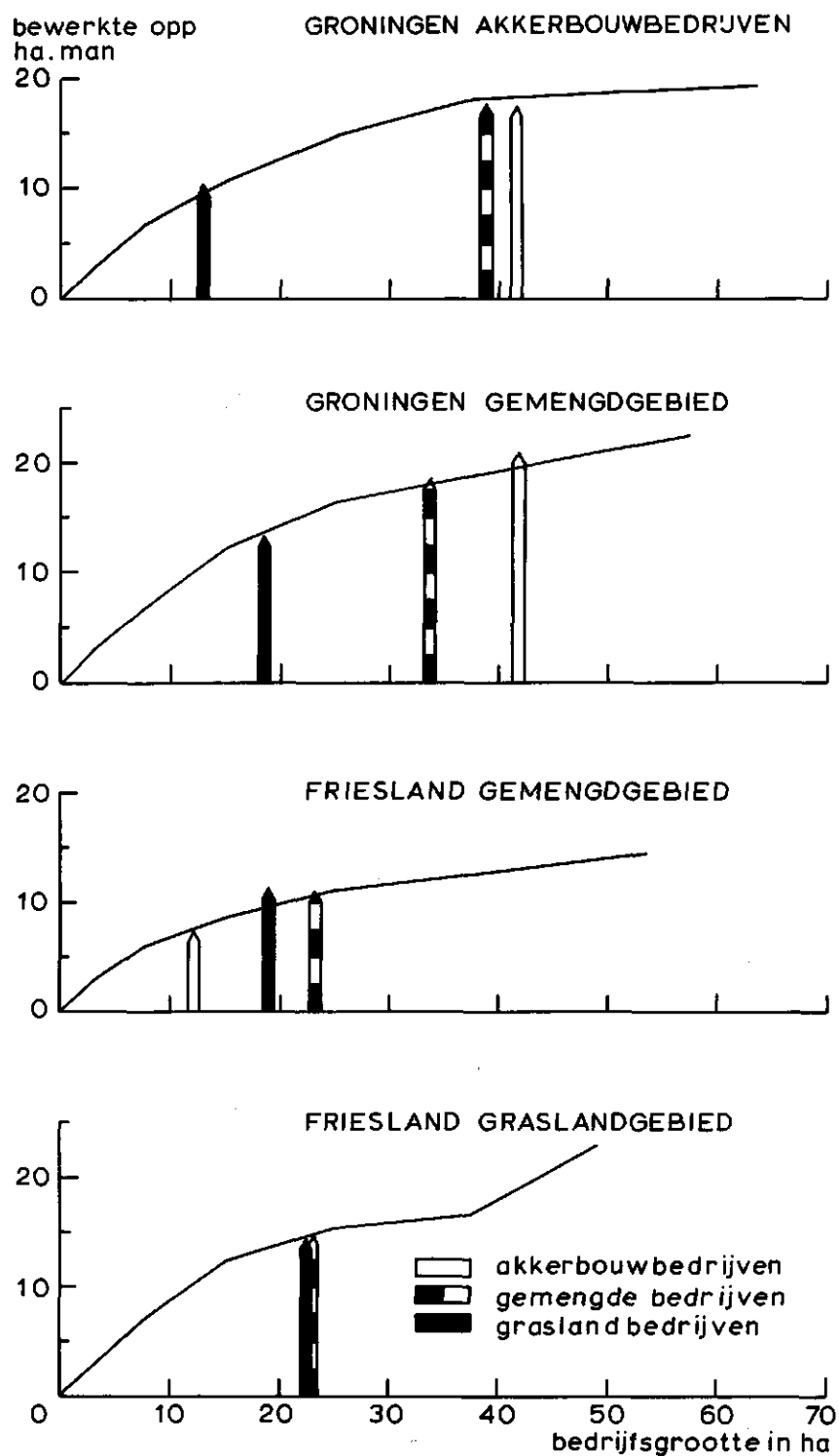


Fig. 5. Relatie tussen de bewerkte oppervlakte per arbeidskracht en de bedrijfsgrootte-klasse per gebied (uit tabel 15) met daarin geprojecteerd de gemiddelde bewerkte oppervlakte per arbeidskracht bij de gemiddelde bedrijfsgrootte per bedrijfstype (uit tabel 16)

gegevens over de toestand in het begin van de zestiger jaren zijn te vinden in de rapporten: 'Werken en Wonen in de kleibouwstreek' (ETIF-SFMW, 1962) en 'Bedreigd bestaan' (STICHTING NOORD-GRONINGEN, 1960).

Weliswaar is in Noord-Friesland de laatste jaren de daling van het absolute bevolkingsaantal tot staan gekomen, maar het gehele geboorteoverschot verdwijnt nog steeds naar elders.

Hierbij blijft het inwoneraantal in de kleinere kernen teruglopen. Om uiteindelijk te komen tot een gezonde landbouw en een leefbare regio zullen cultuurtechnische ingrepen gepaard moeten gaan met een intensivering van de pogingen om alternatieve niet-agrarische werkgelegenheid te creëren.

4.2.6.3. P a c h t-e i g e n d o m v e r h o u d i n g e n. De verschillen die er tussen Groningen en Friesland bestaan ten aanzien van pacht- en eigendomsverhouding, bedrijfsgroottestructuur en versnipperingsgraad vinden hun oorzaak in een ver verleden. In de zestiende eeuw was zowel in Noord-Groningen als in Noord-Friesland het merendeel van de grond in handen van kloosters en adellijke families. De pachters waren eigenaar van de op het gepachte land aanwezige gebouwen. De verplichting van de eigenaar om bij pachtbeëindiging de gebouwen voor taxatiewaarde over te nemen werd bij het kostbaarder worden van de huizen als een groot bezwaar gevoeld en bevorderde zo in sterke mate de continuatie van de pacht. Bij de reformatie werden zowel in Groningen als in Friesland alle kloostergoederen door de staten geconfisceerd. In Groningen dwongen de meiers van de voormalige kloostergoederen - zich beroepend op een inmiddels ontstaan gewoonterecht - de Staten van Stad en Lande tot de erkenning van het zogenaamde beklemrecht. Hieronder wordt verstaan een altijddurend, vervreemdbaar en vererfbaar gebruiksrecht waarvoor jaarlijks een vaste som als vergoeding moet worden betaald. Ook de andere groningse landheren hebben zich hieraan moeten conformeren. In de loop der eeuwen is de waarde van de vaste jaarlijkse vergoeding in vergelijking tot de werkelijke pachtwaarde zo gering geworden, dat de beklemde meier nu algemeen als eigenaar wordt beschouwd. De aan het beklemrecht verbonden restrictie dat de beklemming onsplitbaar is, heeft het ontstaan van klein-grondbezit en versnippering van het grondgebruik voorkomen (MINDERHOUD, 1917).

De Staten van Friesland zijn reeds spoedig na de confiscatie van de kloostergoederen tot verkoop overgegaan, waarbij vooral de grotere heren (vaak de grietmannen) als koper optraden. In de daaropvolgende eeuwen hebben de landheren hier hun positie ten opzichte van de pachter weten te versterken. De band tussen de meer en meer buiten Friesland wonende eigenaar en de pachter werd losser, waarbij de kans op gedwongen verlating aan het einde van de pachttermijn toenam. De omstandigheid, dat bij opnieuw verhuren opdeling in een aantal percelen vaak leidde tot een stijging van de totale pachtsom, heeft vooral in de laatste twee eeuwen tot vele bedrijfssplitsingen geleid (SPAHR VAN DER HOEK, 1952).

In tabel 17 is de relatie bedrijfsgrootte-pachtpercentage weergegeven.

Tabel 17. Percentage gepachte grond per bedrijfsgrootteklasse voor alle bedrijven

Blok	Bedrijfsoppervlakte in ha						Totaal
	< 5	5-10	10-20	20-30	30-45	> 45	
<u>Groningen</u>							
Overschild	45	17	18	51	44	48	45
Bierum	75	72	59	43	52	59	55
Sauwerd	55	63	62	58	58	65	59
De Marne	63	67	50	50	48	44	46
Uithuizermeeden	49	84	56	45	50	48	49
Loppersum-Stedum	50	66	56	56	52	47	51
Uithuizen	45	28	71	49	55	62	59
Garsthuizen	85	38	0	0	48	55	49
Noordpolder	49	72	65	48	54	44	47
Humsterland	49	62	64	57	57	59	59
Gemiddeld	54	61	57	51	51	49	51
<u>Friesland</u>							
De Dongeradelen	84	85	73	67	90	82	81
Wonseradeel-Noord	74	65	73	61	83	79	75
De Bjirmen	63	76	71	71	84	77	77
Ferwerderadeel 1)							70
Stiens	69	68	80	77	84	76	78
Baarderadeel	59	69	72	73	70	53	70
Bolsward-Scharnegoutum	57	67	61	66	72	49	66
Gemiddeld 2)	75	78	72	68	81	75	75

1) Niet in klassen gesplitst

2) Exclusief Ferwerderadeel

We zien dat het pachtpercentage in Friesland in alle bedrijfs-grootteklassen zeer hoog ligt. Groningen wijkt weinig af van het landelijk gemiddelde. Hier komt bij de kleine bedrijven iets meer pacht voor dan bij de grote bedrijven.

5. HET ONDERZOEK

5.1. A l g e m e e n

Bij het onderzoeken van landbouwontwikkelingsmogelijkheden in een bepaalde regio is een van de prealabele vragen die omtrent de toekomstige bedrijfsstructuur. Voor het opstellen van landinrichtingsplannen, die pretenderen een redelijke maatschappelijke en economische levensduur te hebben, is het van essentieel belang te weten, hoe de bedrijven er in het betreffende gebied over twintig jaar uit zullen zien, wat dan de land/man ratio zal zijn en welke bedrijfstypen en ondernemersvormen er zullen voorkomen.

Alhoewel de huidige stand van de wetenschap niet zover is gevorderd, dat deze zaken reeds met een grote mate van zekerheid voorspeld kunnen worden, zijn er op basis van het voor het noordelijk kleimozaïekgebied verrichte sociaal-economische en bedrijfs-economische onderzoek toch wel tendenties aan te geven. Nadat in de eerstvolgende paragrafen de bevindingen van dit onderzoek zijn weergegeven, zal in de daaropvolgende paragrafen worden nagegaan welke eisen hieruit voor de landinrichting voortvloeien.

5.2. D e t e v e r w a c h t e n o n t w i k k e l i n g v a n d e b e d r i j f s g r o o t t e s t r u c t u u r

Een prognose van de ontwikkelingen van de bedrijfsgrootte is bij de huidige stand van de kennis slechts mogelijk op grond van extrapolaties van in het verleden gevonden relaties tussen bijvoorbeeld arbeidsmobiliteit en niet-agrarische werkgelegenheid enerzijds en gegevens inzake sterftecijfers, het gaan rusten en de toetreding anderzijds.

Met de door LOCHT en PLOEGER (1967) daarvoor ontwikkelde methode is een prognose gemaakt van de ontwikkeling van het aantal landbouwbedrijven in het onderzoeksgebied. Hiervoor zijn drie gebieden gekozen, waarvan mag worden verwacht, dat zij tezamen het gebied goed representeren. Het zijn een gebied in het N.W. van Groningen (de gemeenten Ulrum, Kloosterburen, Leens, Eenrum, Baflo, Warffum en

Usquert), de gemeente Westdongeradeel en het ruilverkavelingsblok Wongeradeel-Noord. De kleinste bedrijven zijn niet in de berekeningen opgenomen; voor Groningen ligt de benedengrens bij 5 ha en voor Friesland bij 2 ha. Bovendien zijn bij de bepaling van de parameters de bedrijfsbeëindigingen via het 0- en S-fonds buiten beschouwing gelaten. Deze beëindiging betekent een vervroeging van de uittrading. De aannamen en de berekende parameters zijn vastgelegd in ICW-nota 552 (PLOEGER, 1970). De prognose is weergegeven in tabel 18.

Tabel 18. Prognose van de ontwikkeling van het aantal landbouwbedrijven in de kleimozaïekgebieden: N.W. Groningen, Westdongeradeel en Wongeradeel-Noord

Periode	Begin van de periode	Uit- trading	Toe- trading	Einde van de periode
<u>N.W. Groningen (bedr. $\geq$ 5 ha)</u>				
1968 - 1973	428	144	102	386
1973 - 1978	386	128	94	352
1978 - 1983	352	111	87	328
1983 - 1988	328	100	80	308
<u>Westdongeradeel (bedr. $\geq$ 2 ha)</u>				
1968 - 1973	353	122	93	324
1973 - 1978	324	111	81	294
1978 - 1983	294	100	72	266
1983 - 1988	266	93	64	237
<u>Wongeradeel-Noord (bedr. $\geq$ 2 ha)</u>				
1966 - 1971	409	133	84	360
1971 - 1976	360	114	80	326
1976 - 1981	326	100	77	303
1981 - 1986	303	93	75	285

Bij de tabel moeten enige kanttekeningen worden gemaakt. In het onderzochte gebied in N.W. Groningen bleven 11 bedrijven buiten de berekening, dit betrof proefboerderijen, N.V.'s en dergelijke. Als aangenomen mag worden dat dit aantal in de toekomst constant blijft, dient het totaal aantal aanwezige bedrijven steeds met dit aantal te

worden vermeerderd. In de gemeente Westdongeradeel zijn in de periode 1963-1968 ca. 30 bedrijven beëindigd door toedoen van het O- en S-fonds. Doordat een aantal van hen ook zonder deze stimulans waarschijnlijk reeds in de beschouwde periode hun bedrijfsvoering geëindigd zouden hebben, is de berekende uittrading voor de prognoseperiode lager dan zonder het bestaan van deze O- en S-fondsregeling het geval zou zijn geweest.

Van het in 1968 aanwezige aantal bedrijven zal in 1988 volgens deze prognose in alle drie gebieden nog ca. 70 % aanwezig zijn. De jaarlijkse afname is dan 1,75 %. In vergelijking met prognoses van andere gebieden is dit percentage laag, hetgeen mogelijk te verklaren valt uit het feit, dat het hier gaat om min of meer afgelegen landbouwgebieden met weinig alternatieve werkgelegenheid.

Vervolgens is een prognose opgesteld voor de ontwikkeling van de bedrijfsgrootteverdeling. Deze is weergegeven in tabel 19.

Tabel 19. Het aantal bedrijven, de bedrijfsgrootteverdeling en de gemiddelde bedrijfsgrootte in N.W. Groningen, de gemeente Westdongeradeel en het ruilverkavelingsgebied Wonseradeel-Noord, periode 1968-1988 (1966-1986)

Bedrijfs- opper- vlakte (ha)	N.W. Groningen (bedr. $\geq$ 5 ha)		Westdongeradeel (bedr. $\geq$ 2 ha)		Wonseradeel-Noord (bedr. $\geq$ 2 ha)	
	1968	1988	1968	1988	1966	1986
2 - 5	-	-	78	14	63	14
5 - 10	44	17	77	15	67	13
10 - 15	37	7	45	25	63	20
15 - 20	21	10	37	34	31	28
20 - 30	70	27	54	76	75	74
30 - 50	151	83	59	70	96	114
50 - 70	75	90	3	3	13	21
70 - 100	32	72	-	-	1	1
$\geq$ 100	9	13	-	-	-	-
Totaal	439	319	353	237	409	285
Gem. bedrijfs- oppervlakte (ha)	38,8	53,3	16,1	24,0	20,3	29,1

Bij eerste aanblik lijkt er een redelijke bedrijfsvergroting te worden bereikt. In werkelijkheid is de verhoging van de gemiddelde oppervlakte bijna uitsluitend het gevolg van het verminderen van het aantal kleine bedrijven. De overblijvende bedrijven zullen door de geringe hoeveelheid daarbij vrijkomende grond in 20 jaar gemiddeld slechts met respectievelijk 6,7 ha (Marne), 2,6 ha (Westdongeradeel) en 2,8 ha (Wonseradeel-Noord) worden vergroot. Dit betekent een bedrijfsvergroting van respectievelijk 14, 12 en 11 %.

Bij de gebiedsbeschrijving is reeds gewezen op het gemis aan alternatieve werkgelegenheid voor hen, die de landbouw willen verlaten. De in de prognose geschatte toetreding van jongeren is op deze omstandigheden gebaseerd. Wanneer in de eerstkomende jaren door een gerichte regionale werkgelegenheidspolitiek voldoende niet-agrarische arbeidsplaatsen zouden worden geschapen, mag worden verwacht, dat de toetreding van jongeren wordt gereduceerd. Nagegaan is hoe het aantal bedrijven zal afnemen als door actiever ingrijpen in de werkgelegenheidssituatie buiten de landbouw deze toetreding zal teruglopen tot de helft van het aantal dat verwacht mag worden op basis van de in het jongste verleden geconstateerde gang van zaken.

De bij actief ingrijpen te verwachten aantallen bedrijfshoofden zijn:

Jaar	1968	1973	1978	1983	1988
N.W. Groningen	428	352	287	238	201
Westdongeradeel	353	300	255	212	175
Wonseradeel-Noord	409	336	279	232	198

De oorspronkelijk berekende jaarlijkse afname van 1,75 % zou op deze wijze kunnen toenemen tot 4 % in N.W. Groningen en 3½ % in de friese gebieden. Deze getallen komen meer overeen met het niveau dat elders wordt gevonden.

Het ziet er vooralsnog niet naar uit, dat de nu gevoerde regionale werkgelegenheidspolitiek in dit opzicht veel zoden aan de dijk zal zetten. Dit zou tot de conclusie kunnen leiden dat het met de afvloeiing en bedrijfsvergroting in de nabije toekomst maar matig gesteld zal zijn. Afvloeiingspercentages lager dan 2 % zijn bepaald niet spectaculair. Een vraag die dan overblijft is echter in hoeverre

in de komende 10 à 20 jaar andere factoren, zoals veranderde maatschappelijke waardering van het boerenbedrijf, betere communicatie met niet-agrarische beroepen en vergroting van de actieradius door betere en snellere vervoermiddelen, toch voor een versnelde afname van de toetreding zullen zorgen.

De gemiddelde bedrijfsgrootte in 1988 beweegt zich, afhankelijk van de zienswijze ten aanzien van de parameters, die nu de afvloeiing zullen beïnvloeden, voor N.W. Groningen tussen 53 en 80 ha; voor Westdongeradeel tussen 24 en 32 ha en voor Wonseradeel-Noord tussen 29 en 42 ha.

Bezien we de bedrijfsgrootteverdeling dan blijkt in 1988 in de friese gebieden ca. 11 % van de bedrijven kleiner te zijn dan 10 ha en in N.W. Groningen 5 %. Bij een actievare aanpak van de alternatieve werkgelegenheid zal het aandeel van de bedrijven kleiner dan 10 ha terugvallen tot respectievelijk ca. 7 % en 4 %.

De vraag is nu, op welke bedrijfsgrootte de inrichtingsplannen moeten worden afgestemd. Globaal gesteld zou men kunnen aangeven, dat voor het groninger akkerbouwgebied moet worden gerekend met bedrijfsgroottes in de orde van grootte van 60 à 80 ha en voor het friese gemengde en weidegebied met 30 à 40 ha.

Als men bedenkt, dat we zeker - althans gemiddeld gezien - 10 jaar verder zullen zijn, voordat de ruilverkavelingen in het noordelijk kleimozaïekgebied hun top in de uitvoering zullen hebben bereikt, dan bevinden we ons met 1988 op een termijn, die redelijk moet worden geacht.

Het voorgaande zou dus impliceren dat als algemeen beginsel de kavelinrichting (en ook het wegenplan en toedelingsplan) van bovengenoemde bedrijfsgroottes zou dienen uit te gaan. Dit zal aan de ontwerpers van nu hoge eisen stellen ten aanzien van het vermogen van abstraheren van huidige situaties.

Kan men met behulp van de ontwikkelde methodiek nog enige voorspelling doen ten aanzien van de bedrijfsgrootte, veel moeilijker is het uitspraken te doen inzake de te verwachten bedrijfstype.

Van oudsher zijn er weliswaar bepaalde voorkeuren en streekbepaalde bedrijfstypen; of deze zich echter in de toekomst zullen kunnen handhaven valt te betwijfelen. Zoals reeds in 2.1 is gesteld, zijn

in Noord-Groningen gronden in gebruik als bouwland, die elders (bijv. Friesland en Zeeland) wegens hun hoge lutumgehalte als grasland zouden worden gebruikt. In dezelfde paragraaf is reeds beschreven, dat de kilogramopbrengsten in Noord-Groningen voor alle akkerbouwgewassen in de laatste decennia bij andere landbouwgebieden ten achter zijn gebleven. Het lijkt dan ook zeer waarschijnlijk dat men in Noord-Groningen in de gebieden met de voor de akkerbouw minst geschikte gronden in de nabije toekomst van de weinig winstgevende bouwlandexploitatie naar een meer perspectief biedende graslandexploitatie zal moeten overstappen. Uiteraard is bij dit omschakelingsproces ook de prijsvorming in E.E.G. verband van de akkerbouw- en veehouderijprodukten van groot belang. We mogen aannemen, dat deze prijsvorming over langere termijn gezien wordt bepaald door de produktiekosten per eenheid produkt bij efficiënte produktie in voor de beschouwde produktierichting geschikte gebieden. Zoals hierboven is aangegeven bestaat er een achterstand als produktiegebied van akkerbouwgewassen. Voor de voortbrenging van veehouderijprodukten is er van een achterstand ten opzichte van andere produktiegebieden geen sprake.

Evenals bij de afvloeiing van overvloedige arbeidskrachten geldt bij deze omschakeling, dat een gericht beleid nodig zal zijn. Een omschakeling zal namelijk op het vlak van de financiering vele moeilijkheden met zich brengen en mentaal een grote aanpassing vergen.

Voor gebieden die nu als akkerbouwgebied in gebruik zijn en die voor deze gebruiksvorm ook de gewenste bodemgeschiktheid bezitten, zal de inrichting op bouwlandgebruik moeten worden gebaseerd.

5.3. De gewenste bedrijfs grootte

In de jaren 1963-1966 zijn er door de toenmalige RLVD te Groningen en te Leeuwarden bedrijfsbegrotingen opgesteld om aanwijzingen te krijgen omtrent de bedrijfsoppervlakte die voor een economisch en sociaal verantwoord bedrijf vereist is.

De reeds in 1963 voor de ruilverkaveling Zwintocht opgezette begrotingen komen voor een tweemansbedrijf op een minimum bedrijfs-grootte van 29 ha. Als bouwplan is daarbij aangehouden: 13 ha granen,

4,5 ha aardappelen, 2,2 ha suikerbieten, 1,6 ha vlas, 1,6 ha erwten en 6,1 ha grasland/kunstweide.

Voor de ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel kwam men destijds tot een éénmans weidebedrijf van minimaal 23 ha, een tweemans gemengd bedrijf van 28 ha (16 ha bouwland en 12 ha grasland) en een éénmans akkerbouwbedrijf van 18 ha. Dit laatste bedrijf wordt geacht deel uit te maken van een samenwerkingsverband van 5 bedrijven, die gezamenlijk nog twee trekkerchauffeurs in dienst hebben. Het bouwplan in beide laatstgenoemde bedrijfstypen is zeer eenvoudig gehouden en bestaat uit 1/3 pootaardappelen, 1/3 suikerbieten en 1/3 wintertarwe.

Het is duidelijk dat de gevonden waarden door de na het opstellen van de begrotingen opgetreden veranderingen in de verhoudingen ten aanzien van kosten van produktiefactoren, arbeidsaanspraken en opbrengstprijzen nu volledig zijn achterhaald.

In de periode na het opstellen van de begrotingen heeft zich een gemiddelde jaarlijkse stijging van de hoeveelheid geproduceerd produkt per arbeidskracht voorgedaan van $7\frac{1}{2}$ % (LANDBOUWCIJFERS, 1971). Rekening houdend met het in diezelfde tijd afvloeien van arbeidskrachten met een relatief lage arbeids produktiviteit kan men de produktiviteitsstijging van de blijvers in deze periode op minstens 6 % per jaar stellen. Alleen reeds hierom zal men op dit moment de minimale bedrijfsgrootte aanzienlijk hoger moeten stellen. Een voortgezette stijging van de bewerkte oppervlakte per man met gemiddeld 4 % per jaar zou inhouden dat de man/land ratio in 18 jaar verdubbelt.

Door VAN DEN BERG (1970) uitgevoerde programmeringen, die in par. 5.7.1 nader zullen worden behandeld, gaven onder andere als resultaat, dat een tweemans akkerbouwbedrijf met een aan de huidige stand van de landbouwtechniek aangepast werktuigenpark en een bouwplanbeperking van 75 % granen momenteel een optimale grootte heeft van 70 ha.

In par. 5.7.2 worden soortgelijke door RIGHOLT en VAN HEMERT (1970) uitgevoerde programmeringen voor graslandbedrijven beschreven. De optimale grootte van een tweemans melkveehouderijbedrijf met een moderne bedrijfsvoering - ligboxenstal, tankmelken, cyclomaaier van 1,60 maaibreedte, opraapwagen en regelmatige percelen van ca. 4 ha

zonder greppels - is berekend op ruim 50 ha.

Nemen we, zoals hierboven ook reeds is geschied, aan dat de toename van de arbeidsproduktiviteit in de landbouw in de nabije toekomst jaarlijks gemiddeld 4 % zal bedragen, dan zullen de in 1970 geprogrammeerde tweemansbedrijven in 1988 nog juist werk bieden voor één man. De in 1988 in Noord-Groningen verwachte bedrijven van 55 à 80 ha zullen dan nog als rendabele éénmansbedrijven kunnen worden gevoerd. Dit geldt slechts onder de beperking dat de rentabiliteitsverhoudingen ten aanzien van de verbouw van hakvruchten en granen in de toekomst geen ingrijpende wijzigingen zullen ondergaan. Tevens moet worden aangenomen dat eventueel noodzakelijke samenwerkingsvormen ingang zullen vinden.

De oppervlakte per arbeidskracht is voor de melkveehouderijbedrijven in 1988 te stellen op 50 ha/man, terwijl de in de vorige paragraaf weergegeven prognose voor het noord-friese gemengde en weidebedrijf een in 1988 te verwachten gemiddelde bedrijfsgrootte geeft van 30 à 40 ha. Dit houdt in, dat er zelfs bij een geïntensiveerd werkgelegenheidsbeleid in Noord-Friesland een duidelijke discrepantie zal blijven bestaan tussen de geprognostiseerde en de op de toekomst gewenste bedrijfsgrootte.

Weliswaar zijn er ook programmeringen verricht ten aanzien van gemengde bedrijven, maar de daarbij toegepaste arbeidsnormen zijn inmiddels sterk verouderd. Wel is hieruit duidelijk gebleken, dat bij gelijkblijvende prijsverhoudingen tussen akkerbouw- en veehouderijprodukten en bij gebruik van voor beide exploitatievormen geschikte grond schaalvergroting gepaard zal gaan met een verschuiving in de richting van de akkerbouw. Reeds enkele malen is erop gewezen, dat een gedeelte van de in Noord-Groningen als bouwland in gebruik zijnde grond hiervoor eigenlijk minder geschikt is. Bovendien zijn de prijsverhoudingen in het afgelopen decennium duidelijk verschoven ten gunste van de veehouderijprodukten. Als de gemiddelde prijzen in de 3-jarige periode 1962-'64 op 100 worden gesteld, dan zijn de gemiddelde prijzen in de 3-jarige periode 1967-'69 voor akkerbouwprodukten 110 en voor veeteeltprodukten (excl. pluimveeteelt) 122. Dit is een jaarlijkse nominale stijging van respectievelijk 2 en 4 %.

Omtrent de te verwachten ontwikkeling van het gemengde bedrijf tasten we derhalve nog in het duister. De gewenste land/man verhouding zal voor dit bedrijfstype waarschijnlijk ergens tussen 50-70 ha/man liggen. Mocht een verdergaande relatieve verbetering van de vleesprijzen akkerbouwers in Noord-Groningen aanzetten hun voor de akkerbouw minder geschikte grond te gaan benutten voor de mestveehouderij, dan zal de land/man verhouding voor het dan ontsta- ne type gemengde bedrijf in 1988 hoogstwaarschijnlijk hoger liggen dan 70 ha. Voor éénmans gemengde bedrijven zal met het oog op het rationeel benutten van de bewerkingscapaciteit van de te gebruiken werktuigen het aangaan van een vorm van samenwerking een gebiedende noodzaak zijn. De te kiezen vorm van samenwerking zal sterk afhangen van het relatieve gewicht van de beide bedrijfsonderdelen.

Samenvattend kunnen we stellen dat de landinrichtingsplannen zouden kunnen worden gebaseerd op bedrijfseenheden met een grootte van 50 ha voor de weidebouw en 70 ha voor de akkerbouw. Hierbij zullen de gronden die van nature goed geschikt zijn voor akkerbouwexploitatie daarvoor ook adequaat moeten worden ingericht, terwijl de inrichting van de overige gronden op graslandexploitatie dient te worden gebaseerd.

In de volgende paragrafen zal worden nagegaan wat een en ander inhoudt voor de aan het landinrichtingsplan te stellen eisen.

5.4. B e d r i j f s e c o n o m i s c h e a s p e c t e n v a n p e r c e e l s g r o o t t e e n - v o r m

De in het voorgaande mogelijke en wezenlijke verbeteringen van de bedrijfsgroottestructuur werken door in de concepties ten aanzien van de landinrichting in dit gebied met name zal de vergroting en vormverbetering van percelen hierbij een belangrijke plaats innemen. Het daartoe te verrichten kavelinrichtingswerk vergt aanzienlijke investeringen hetgeen het belang van een zo goed mogelijke baten/kosten-analyse onderstreept. Het verrichte projectonderzoek is er in belangrijke mate op gericht geweest de grondslagen van een dergelijke analyse te leveren. In het navolgende wordt hierop nader ingegaan.

Voor de evaluatie van kavelinrichtingswerk in bedrijfseconomische

zin is het noodzakelijk eerst de effecten van de huidige gebreken in de kavelinrichting kwantitatief vast te leggen. Met het doel deze kwantitatieve gegevens te verwerven is er gedurende enige jaren onderzoek verricht naar de invloed van de perceelsgrootte en de perceelsvorm op de gewasopbrengsten en de benodigde bewerkingstijd (amovering van sloten). Op graslandpercelen werden analoge studies verricht van de akkers (= strook grond begrensd door greppels), ten einde een eventuele vervanging van greppels door drains te kunnen evalueren.

5.4.1. Exploitatieverliezen op bouwlandpercelen

Voor bouwlandpercelen zijn onderdeel beschrijvende formules opgesteld, waarmee de bewerkings- en de opbrengstverliezen op de perceelskanten van onregelmatig gevormde percelen kunnen worden berekend (SPRIK en KESTER, 1968). Door de gevarieerdheid van werkzaamheden en gewassen werd hierbij een vrij omvangrijke set van onderling sterk verschillende formules gekregen.

Na met deze set formules een groot aantal percelen van zeer uiteenlopende vorm en grootte doorgerekend te hebben bleek een aanmerkelijk eenvoudiger samenvattende formule een goede benadering te geven (SPRIK en KESTER, 1972).

Voor het bepalen van de tijdverliezen van personen en tractie en voor het bepalen van de opbrengstverliezen per perceel blijkt steeds gebruik te kunnen worden gemaakt van de formule

$$L = Kr + 2(B_m + b) (w - r) + Hh$$

Hierbij is

K = totale kantlengte van het perceel in hm

B_m = maximale perceelsbreedte, gemeten loodrecht op de bewerkingsrichting in hm

b = extra toe te rekenen perceelsbreedte bij inspringende perceelsranden

H = aantal te bewerken hoeken (in het algemeen: hoeken $< 150^\circ$)

verder is hierbij

bij bepaling van tijdverliezen respectievelijk opbrengstverliezen

L = tijdverlies in uren per perceel/opbrengstverlies in m^2 equivalente oppervlakte per perceel

w = tijdverlies op wendakker in manuren respectievelijk trekkeruren per hm wendakker/opbrengstverlies op wendakker in m^2 equivalente oppervlakte per hm wendakker

r = tijdverlies op perceelsrand in manuren respectievelijk trekkeruren per hm perceelsrand/opbrengstverlies op perceelsrand in m^2 equivalente oppervlakte per hm perceelsrand

h = tijdverlies per perceelshoek, in manuren respectievelijk trekkeruren per perceelshoek/opbrengstverlies op perceelshoek in m^2 equivalente oppervlakte per perceelshoek

De constanten w , r en h zijn door veldwaarnemingen per werkzaamheid vastgesteld voor de meest voorkomende gewassen. Rekening houdend met de frequentie waarmee verschillende werkzaamheden worden uitgevoerd kunnen hieruit totaalwaarden per gewas worden berekend. Als het bouwplan bekend is, kan eventueel direct met gemiddelde waarden worden gerekend.

Tabel 20 geeft de totaalwaarden voor de tijdverliezen voor aardappelen, suikerbieten, wintergranen en zomergranen en de gemiddelde waarden bij een bouwplan van 20 % aardappelen, 15 % suikerbieten, 30 % wintergranen en 35 % zomergranen. Dit normatieve bouwplan stemt redelijk overeen met de huidige praktijk in Noord Groningen.

Wanneer een gewas een aaneengesloten gedeelte van een kavel beslaat, maar de gewas-oppervlakte meerdere topografische percelen omvat, zullen tussentijdse perceelsovergangen extra aan- en afloopverliezen met zich brengen.

De hiervoor aan te houden waarden zijn eveneens in tabel 20 opgenomen.

Tabel 20. Tijdverliezen, verband houdende met perceelsgrootte, -vorm en aan- en aflooptijd voor personen en tractie voor de gewassen aardappelen, suikerbieten, wintergranen en zomergranen en voor een normatief bouwplan

	Aard- appelen	Suiker- bieten	Winter- granen	Zomer- granen	Gem. bij normatief bouwplan
<u>in</u> Aandeel normatief bouwplan in %	20	15	30	35	100
<u>Tijdverliezen personen</u>					
Op wendakker (w) in mu/hm	22,41	8,52 ^x	1,68	1,89	6,93
Op perceelsrand (r) in mu/hm	1,73	5,92	0,06	0,06	1,27
Op hoeken (h) in mu/hoek	0,21	0,66	0,11	0,12	0,22
Aan/aflooptijd in mu/perc. overgang	1,54	0,93	0,63	0,74	0,90
<u>Tijdverliezen tractie</u>					
Op wendakker (w) in tu/hm	2,96	2,54 ^x	1,68	1,89	2,14
Op perceelsrand (r) in tu/hm	0,04	- 0,08	0,06	0,06	0,04
Op hoeken (h) in tu/hoek	0,16	0,12	0,11	0,12	0,13
Aan/aflooptijd in tu/perc. overgang	1,19	0,93	0,63	0,74	0,83

^x Deze getallen gelden voor $B_m \approx 2$ hm; bij $B_m = 1$ hm zijn beide getallen 0,75 lager en bij $B_m = 3,5$ hm 0,75 hoger

Om voor de opbrengstverliezen in tabel 21 gemiddelden voor een normatief bouwplan te kunnen bepalen moeten de equivalente oppervlakten omgerekend worden in geldelijke verliezen. Als bruto-opbrengst per ha is aangehouden 4540 gld. voor aardappelen 2949 gld. voor suikerbieten, 1830 gld. voor wintergranen en 1600 gld. voor zomergranen. Voor aardappelen is aangehouden 2/3 pootaardappelen en 1/3 consumptie-aardappelen. In Noord-Friesland ligt de noodzaak nog sterker op de pootaardappelteelt, terwijl in Noord-Groningen de teelt van consumptie-aardappelen een gelijkwaardiger plaats inneemt.

Tabel 21. Opbrengstverliezen verband houdende met perceelsvorm en -grootte voor de gewassen aardappelen, suikerbieten, wintergranen en zomergranen en voor een normatief bouwplan

	Aard- appelen	Suiker- bieten	Winter- granen	Zomer- granen	Gem. bij normatief bouwplan
Aandeel in normatief bouwplan in %	20	15	30	35	100
Op wendakker (w) in m ² /hm	210	80	65	95	-
Idem in gld/hm	95,30	23,50	11,90	15,20	31,50
Op perceelsrand (r) in m ² /hm	35	65	55	50	-
Idem in gld/hm	15,90	19,10	10,10	8,00	11,90
Op perceelshoek (h) in m ² /hoek	0	0	0	0	0

Ter voorkoming van beschadigde planten laat men bij pootaardappelen op de wendakker een strook van 2,40 m onbeteeld. Daar hier de directe kosten, die volgens gegevens van VAN DEN BERG (1968) 40 % van de bruto geldopbrengst bedragen, wegvallen is 60 % van de oppervlakte als verlies toegerekend. Daar zowel de wendakerverliezen als de perceelsrandverliezen op de hoekpunten worden toegerekend, is daarnaast geen opbrengstverlies voor de hoeken opgevoerd. Mochten in de toekomst de teeltmethode zodanig wijzigen, dat de hoeken onbeteeld blijven (bijv. op zeer grote percelen) dan zal hiervoor wel een aparte post hoekverliezen in rekening moeten worden gebracht.

Naast de opbrengst- en tijdverliezen op de beteelde perceelskant moet ook rekening worden gehouden met een onbeteelde rand van 75 m breedte en de halve slootbreedte. Bij een slootbreedte van 3,50 m komt dit neer op 250 m² landverlies per hm perceelskant. Wanneer landverlies gewaardeerd wordt op 800 gld/ha (de door VAN DEN BERG gevonden marginale waarde bij enige lineaire programmeringen voor Noord-Groningen ad f 1200,- verminderd met f 400,- bewerkingskosten) komt dit op 20 gld. per hm slootkant.

Slootonderhoud vergt 1 manuur en 0,2 trekkeruur per hm slootkant per jaar.

Met gebruikmaking van de hierboven vermelde gegevens en met hante-

ring van een vaste rekenprijs van 8 gld. per manuur en 5 gld. per trekkeruur kon de totale depressie in gld/ha voor rechthoekige percelen met verschillende oppervlakte en verschillende lengte-breedte verhouding in een grafiek worden vastgelegd (fig. 6).

Voor een onregelmatig gevormd perceel kan de depressie met behulp van enige perceelsgegevens en de hiervoor gegeven constanten snel met de voorgaande formule worden bepaald.

5.4.2. Exploitatieverliezen op graslandpercelen

De onderzoeksresultaten voor het grasland zijn neergelegd in de ICW-nota's 385 en 435 (VAN HEMERT en RIGHOLT, 1967). De bewerkelijkenheidsaspecten zijn per werkzaamheid door veldwaarnemingen vastgesteld. Zo is een serie deeltijden verkregen, waarmee de parameters kunnen worden berekend voor de formule, die de benodigde tijd voor de beschouwde werkzaamheden beschrijft.

Deze relatie is:

$$T = C + t \cdot F + (w + a \cdot g_d) B_m + g \frac{F}{0,01d}$$

Hierin is

T = de tijd voor de betrokken veldwerkzaamheden in min.per perceel;

F = de perceelsoppervlakte in ha;

B_m = de maximale perceelsbreedte in m, gemeten loodrecht op de werkingsrichting;

d = de greppelafstand in m;

a = de lengte aan (passeerbare) dwarsgreppel uitgedrukt als fractie van B_m ;

C, t, w, g_d en g zijn tijdconstanten, waarvan de waarde afhankelijk is van aard en frequentie van de uit te voeren werkzaamheden (voor bepalingswijze zie de van okt. '69 daterende herziene bijlagen van Nota 385).

Bij een geconcentreerde ligging van de percelen op 500 m van de bedrijfsgebouwen en bij toepassing van het in nota 385 beschreven machinepark en weideschema (150 % maaien, waarvan 90 % voor hooiwinning en 60 % voor verwerking in een voordroogkuil) kan hieruit een

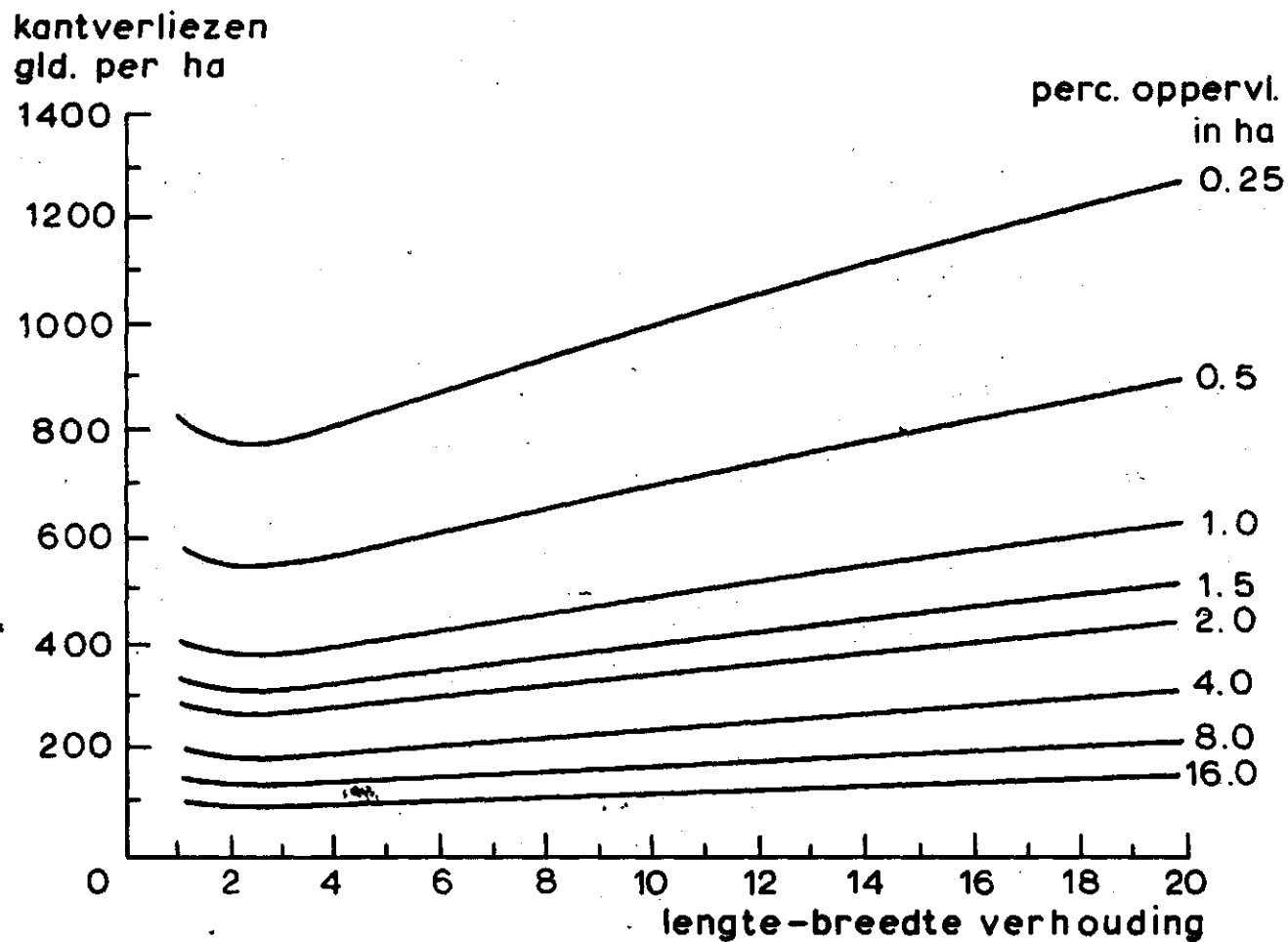


Fig. 6. Invloed van de lengte-breedteverhouding op de kantverliezen bij rechthoekige percelen van verschillende grootte

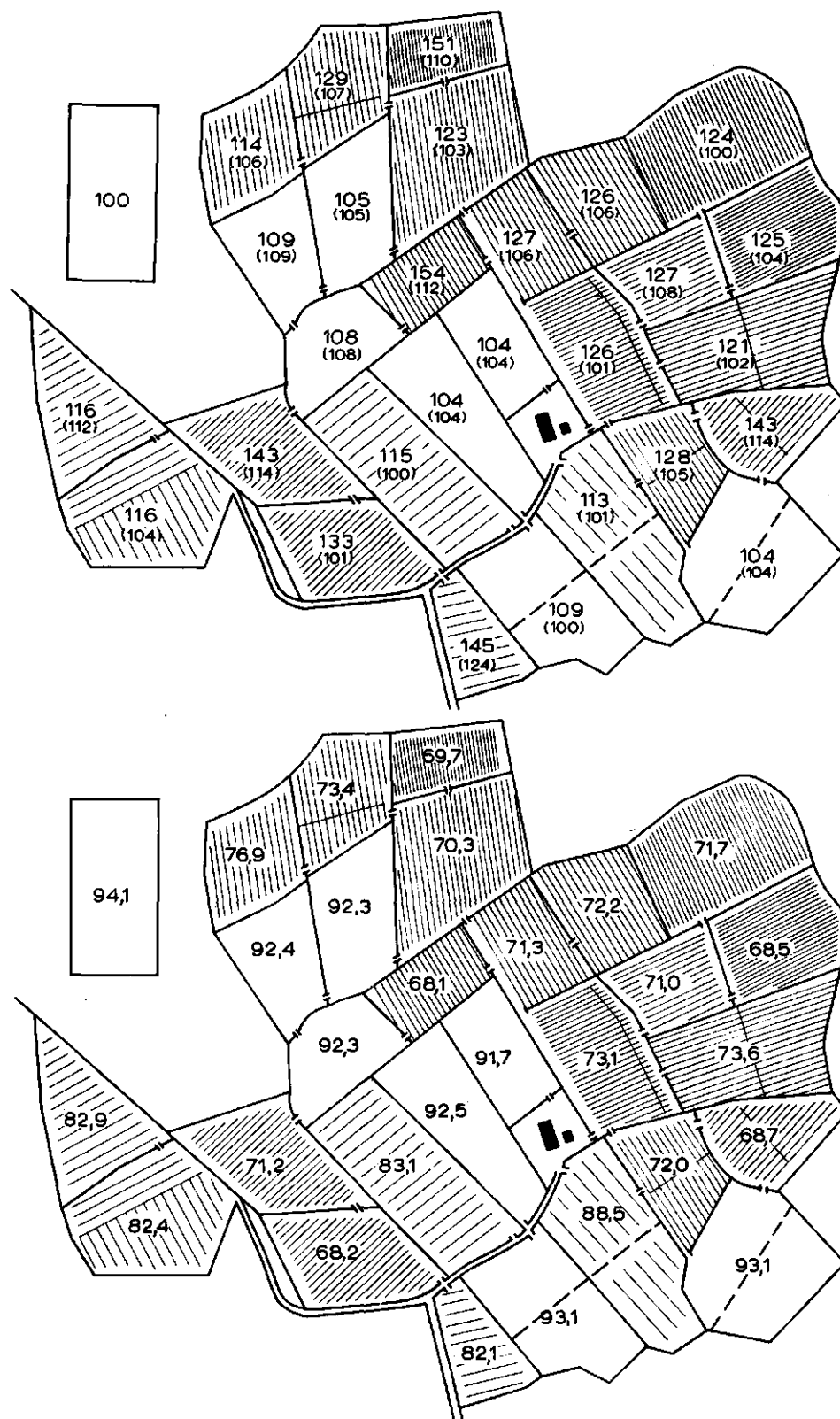


Fig. 7. Bedrijfsmodel voor de Dongeradelen.
 Boven: Arbeidsbehoefte per ha voor de voederwinning in procenten van de overeenkomstige arbeidsbehoefte op een onbegreppeld standaard perceel van 200 x 100 m.
 Onder: Grasproduktie in procenten van de grasproduktie zonder kantverliezen langs sloten en greppels

benaderde totaal tijd in minuten per perceel worden berekend:

$$T = 243 + 1311 F + \left\{ 172 + \frac{189}{d}(8,2 - W) + a(60 + \frac{50}{d}) \right\} B_m + \\ + \frac{713F}{d} + 40 F(\frac{10 - d}{d})$$

Hierbij is W de greppelvrije wendakkerbreedte in m, voor zover liggend tussen 2 en 7 m; voor waarden $W < 2$ en $W > 7$ moet respectievelijk $W = 2$ en $W = 7$ in de formule gesubstitueerd worden. Bij een greppelafstand $d > 10$, moet in de laatste term $d = 10$ worden aangehouden, waardoor deze term vervalt.

De verliezen aan grasproductie op perceelskanten kunnen gesteld worden op $2,16 \text{ m}^2$ per m slootkant langs wendakkers en $1,85 \text{ m}^2$ per m slootkant langs lengtesloten. Hierbij is aangenomen dat de potentieel producerende oppervlakte aanvangt op de scheidingslijn land - water. Langs greppels blijkt het verlies te zijn $0,73 \text{ m}^2$ per m greppelkant (ICW nota 435).

Voor al de aanwezigheid van greppels beïnvloedt in sterke mate het niveau van bewerkingskosten en grasopbrengsten, zoals voor een bedrijfsverkevelingsmodel voor de ruilverkeveling Oost- en Westdongeradeel duidelijk geïllustreerd wordt in fig. 7.

5.5. Gewas bezoeken, veldwerk tijden en transport tijden in afhankelijkheid van bedrijfs grootte, perceels afstand en perceels grootte

Om in gebieden met kleimozaïekverkeveling meer inzicht te krijgen in de grootte van de verliezen die het gevolg zijn van de ligging van de grond is in de jaren 1965 tot en met 1967 door KESTER en SPRIK (1973) in de gemeenten Oost- en Westdongeradeel een onderzoek ingesteld naar de aard en de omvang van het bedrijfstransport dat ten behoeve van de veldwerkzaamheden plaats vindt. Dit is geschied op basis van transportboekhoudingen die door daarvoor benaderde bedrijfshoofden gedurende 2 jaren zijn bijgehouden.

De keuze van deze bedrijven is in de eerste plaats gebaseerd op

de bedrijfsgrootte. Hiervoor zijn 3 groottes gekozen:

kleine bedrijven (ca. 10 ha)

middelgrote bedrijven (ca. 20 ha)

grote bedrijven (ca. 40 ha)

Daarnaast is een selectie naar bedrijfstype gemaakt. Het onderzoek heeft zich beperkt tot de volgende typen:

akkerbouwbedrijven (< 15 % gras)

gemengde bedrijven (40 - 60 % gras)

weidebedrijven (> 85 % gras)

Tenslotte werd een indeling in weinig versnipperde bedrijven (maximaal 4 bedrijfskavels) en versnipperde bedrijven (meer dan 4 bedrijfskavels) zinvol geacht.

Van de 18 zo gedefinieerde bedrijfsgroepen zijn er 11, namelijk die welke voldoende representanten in het gebied bezaten, met twee bedrijven in het onderzoek opgenomen. Zo is gestart met 22 bedrijven waarvan, door voortijdige beëindiging van de transportboekhouding op één akkerbouwbedrijf, 2 x 21 jaarboekhoudingen beschikbaar zijn gekomen.

Daar de middelgrote en grote akkerbouwbedrijven toch al slecht vertegenwoordigd waren en de geselecteerde kleine akkerbouwbedrijven tijdens de opnameperiode een groter gedeelte van hun bedrijf als grasland zijn gaan exploiteren, is uiteindelijk slechts één zuiver akkerbouwbedrijf in het onderzoek vertegenwoordigd.

Rekening houdend met het gebruikte vervoermiddel en met de seizoeninvloed op verplaatsingssnelheid van dit vervoermiddel bij de diverse wegkwaliteiten kon uit de ritaantallen en de af te leggen afstanden de genormaliseerde transporttijd worden berekend. Bij de combinatieritten is de tijdsduur toegerekend aan de twee betrokken percelen naar rato van hun schijnbare afstand tot de bedrijfsgebouwen.

Tijdens de opnameperiode werd duidelijk dat de indeling naar bedrijfskavelaantal niet was te handhaven. Vooral bij de kleine bedrijven bleek het bedrijfskavelaantal door het bijpachten van grond, van jaar tot jaar te variëren. Daarom zijn de bedrijven met eenzelfde oppervlakte bouwland respectievelijk grasland bij de verdere verwerking alsnog gecombineerd tot één bedrijfsgroep.

5.5.1. Invloed van perceelsafstand en -grootte bij bouwlandexploitatie

Daar van zuivere akkerbouwbedrijven slechts twee jaarboekhoudingen beschikbaar zijn gekomen, moesten voor bouwland de gegevens hoofdzakelijk aan gemengde bedrijven worden ontleend. Van de middelgrote gemengde bedrijven bleken de gegevens van bouwlandpercelen zeer onregelmatig te zijn. Zij waren daardoor onvoldoende betrouwbaar om een verdere verwerking te rechtvaardigen. Bij de kleine bedrijven moest onderscheid worden gemaakt in bedrijven met trekkertractie en bedrijven met paardetractie. Als gevolg hiervan zijn de onderstaande bedrijfsgroepen geformeerd

kleine gemengde bedrijven met paardetractie

kleine gemengde bedrijven met trekkertractie

grote gemengde bedrijven met trekkertractie

De bij deze bedrijfsgroepen behorende gegevens staan vermeld in tabel 22.

De bedrijfsplan gegevens van de kleine bedrijven met trekkertractie en die van de kleine bedrijven met paardetractie vertonen onderling weinig verschil; alleen de gemiddelde oppervlakte grasland is op de paardebedrijven iets groter ten koste van de pootaardappelen. Het bedrijfskavelaantal en de grote schijnbare afstand van de gewaspercelen duiden op een grote versnippering bij de beide bedrijfsgroepen. Het bedrijfskavelaantal, de schijnbare afstand en de grootte van de gewaspercelen zijn bij de grote bedrijven aanzienlijk gunstiger.

Omdat per gewas een redelijk aantal percelen aanwezig moet zijn, konden voor het bouwland alleen de hoofdgewassen pootaardappelen, winter-tarwe, zomergraan en suikerbieten in beschouwing worden genomen.

Voor deze vier hoofdgewassen en voor het algemeen werk zijn per bedrijfsgroep het aantal gewasbezoeken, de netto veldwerktijd en de transporttijd per soort werkzaamheid per gewas gemiddeld, alles uitgedrukt in eenheden per ha.

Gesommeerd over de werkzaamheden zijn deze gemiddelden voor personen gegeven in tabel 23 en voor tractie in tabel 24. In fig. 8 is voor het eigen personeel en het loonwerk samen een indeling naar soort werkzaamheid grafisch weergegeven.

Tabel 22. Overzicht van de gemiddelde verkavelingssituatie en het gemiddelde bouwplan van de drie bouwland bedrijfsgroepen

	Aantal gewas- percelen *	Oppervlakte gewas- percelen ha	Totaal oppervlakte ha	Gemiddelde schijnbare afstand hm
<u>Kleine bedrijven met paardetractie</u>				
Pootaardappelen	2	0,76	1,52	16,3
Suikerbieten	1	0,66	0,66	29,0
Wintergraan	1	0,77	0,77	29,3
Zomergraan	1	0,46	0,46	20,1
Overige gewassen	3	0,50	1,50	-
Totaal bouwland	8 (5/4)	0,61	4,91	-
Totaal grasland	5 (5/4)	0,94	4,70	-
Totaal	13 (9/7)	0,74	9,61	20,4
<u>Kleine bedrijven met trekkertractie</u>				
Pootaardappelen	3	0,76	2,28	17,4
Suikerbieten	1	0,67	0,67	21,1
Wintergraan	1	0,72	0,72	23,0
Zomergraan	1	0,64	0,64	17,1
Overige gewassen	3	0,50	1,50	-
Totaal bouwland	9 (7/6)	0,65	5,81	-
Totaal grasland	5 (5/5)	0,79	3,95	-
Totaal	14 (11/9)	0,70	9,79	15,3
<u>Grote bedrijven met trekkertractie</u>				
Pootaardappelen	5	1,82	9,10	9,4
Suikerbieten	2	1,66	3,32	8,0
Wintergraan	5	1,61	8,05	8,8
Zomergraan	4	1,23	4,92	7,7
Overige gewassen	3	1,15	3,45	-
Totaal bouwland	19 (17/3)	1,52	28,84	-
Totaal grasland	9 (9/2)	1,41	12,69	-
Totaal	28 (25/4)	1,48	41,53	8,1

*Bij de totalen is tussen haakjes het aantal topografische percelen respectievelijk het aantal bedrijfskavels gegeven waarop de gewaspercelen liggen

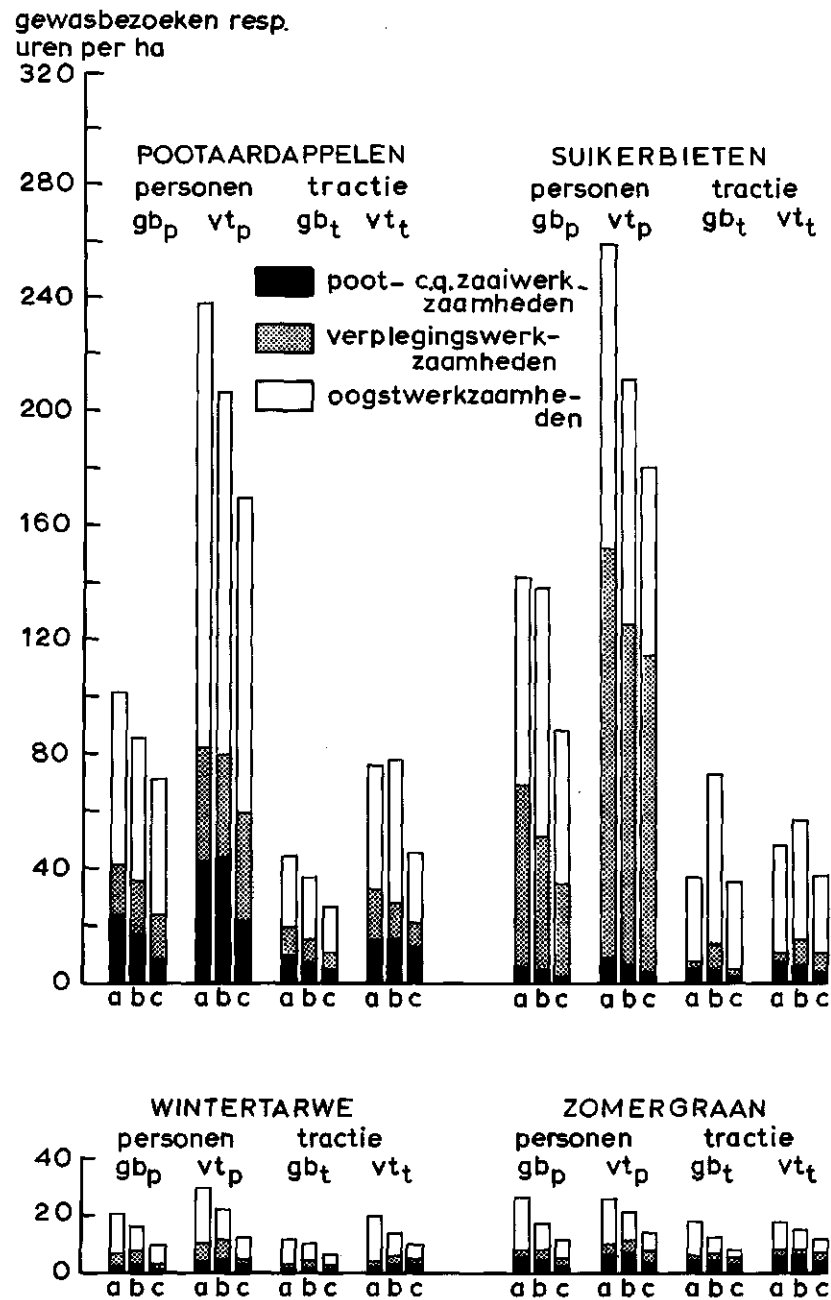


Fig. 8. Gemiddeld aantal gewasbezoeken (gb) en netto-veldwerktijd (vt) per ha van personen (p) en tractie (t) voor de bedrijfsgroepen: kleine gemengde bedrijven met paardetractie (a), kleine gemengde bedrijven met trektractie (b) en grote gemengde bedrijven met trektractie (c), onderverdeeld naar soort werkzaamheid per gewas, inclusief loonwerk

Tabel 23. Gemiddeld voor personen het aantal gewasbezoeken (gb_p), de netto veldwerktijd (vt_p) en de transporttijd (tt_p) per ha voor de hoofdgewassen en algemeen werk op drie bedrijfsgroepen, onderverdeeld in eigen personeel en loonwerk

		gb _p		vt _p		tt _p	
	Oppervlakte ha	eigen pers.	loonw.	eigen pers.	loonw.	eigen pers.	loonw.
<u>Kleine bedrijven met paardetractie</u>							
Pootaardappelen	1,52	93,0	9,0	227,8	9,9	22,6	1,7
Suikerbieten	0,66	131,0	11,3	247,8	10,3	32,2	7,3
Wintergraan	0,77	26,1	4,6	21,7	8,1	4,4	1,3
Zomergraan	0,46	21,9	6,2	20,4	5,6	7,4	1,3
Gemiddeld		75,7	8,1	157,2	9,0	18,3	2,6
Algemeen werk		13,9	0,5	18,5	1,6	4,3	0,1
<u>Kleine bedrijven met trekkertractie</u>							
Pootaardappelen	2,28	80,1	5,7	191,3	15,5	15,5	0,7
Suikerbieten	0,67	135,6	2,8	207,0	3,9	25,4	0,2
Wintergraan	0,72	14,3	2,2	18,7	3,6	3,9	0,2
Zomergraan	0,64	14,2	3,9	17,4	4,2	3,1	0,4
Gemiddeld		67,9	4,4	139,1	10,0	13,3	0,5
Algemeen werk		10,3	0,3	15,0	0,2	2,2	0,0
<u>Grote bedrijven met trekkertractie</u>							
Pootaardappelen	9,10	67,5	3,7	164,7	4,9	6,4	0,2
Suikerbieten	3,32	82,6	5,3	171,4	8,7	9,5	0,7
Wintergraan	8,05	7,1	2,1	9,6	3,1	0,7	0,2
Zomergraan	4,92	9,0	2,1	11,3	3,1	1,0	0,2
Gemiddeld		39,0	3,1	86,7	4,5	4,0	0,3
Algemeen werk		4,9	1,7	8,5	0,4	0,5	0,2

Zoals te verwachten was, zijn op de kleine bedrijven met trekkertractie de gemiddelde aanspraken ten aanzien van gewasbezoeken, netto veldwerktijd en transporttijd kleiner dan bij de kleine bedrijven met paardetractie. Tussen de kleine trekkerbedrijven en de grote trekkerbedrijven is een beduidend groter verschil in niveau te constateren.

Het quotiënt tussen de netto veldwerktijd en het aantal gewasbe-

Tabel 24. Gemiddeld voor tractie het aantal gewasbezoeken (gb_t), de netto veldwerktijd (vt_t) en de transporttijd (tt_t) per ha voor de hoofdgewassen en algemeen werk op drie bedrijfsgroepen; onderverdeeld in eigen tractie en loonwerk

		gb_t		vt_t		tt_t	
	Oppervlakte ha	eigen tractie	loonw.	eigen tractie	loonw.	eigen tractie	loonw.
<u>Kleine bedrijven met paardetractie</u>							
Pootaardappelen	1,52	36,1	8,8	66,8	9,9	12,2	1,6
Suikerbieten	0,66	27,8	9,4	37,0	11,3	9,8	5,7
Wintergraan	0,77	14,3	3,6	11,2	8,5	2,5	1,0
Zomergraan	0,46	14,8	5,0	11,8	5,7	5,8	1,2
Gemiddeld		26,7	7,2	41,1	9,3	8,7	2,2
Algemeen werk		8,2	0,5	14,0	1,6	3,9	0,1
<u>Kleine bedrijven met trekkertractie</u>							
Pootaardappelen	2,28	33,6	3,4	64,5	14,0	7,4	0,4
Suikerbieten	0,67	70,4	2,8	53,1	3,9	14,0	0,2
Wintergraan	0,72	8,8	2,2	10,9	3,3	2,7	0,2
Zomergraan	0,64	9,5	3,4	12,9	4,2	2,1	0,3
Gemiddeld		31,6	3,1	46,1	9,2	6,9	0,3
Algemeen werk		7,4	0,3	11,2	0,2	1,5	0,0
<u>Grote bedrijven met trekkertractie</u>							
Pootaardappelen	9,10	23,8	3,3	47,3	3,3	2,5	0,2
Suikerbieten	3,32	30,7	5,1	28,8	8,8	3,7	0,6
Wintergraan	8,05	4,3	2,1	7,4	3,1	0,4	0,2
Zomergraan	4,92	5,8	2,1	8,5	3,1	0,6	0,2
Gemiddeld		13,7	2,9	24,7	3,8	1,6	0,3
Algemeen werk		3,4	1,7	5,8	0,4	0,4	0,2

zoeken blijkt voor pootaardappelen nagenoeg niet te verschillen, ca. 2,4. Bij de suikerbieten is dit quotiënt op de grote bedrijven 2,1 tegen 1,9 op de kleine bedrijven met paardetractie en 1,5 op de kleine bedrijven met trekkertractie. Bij de granen blijkt dit quotiënt op de trekkerbedrijven 1,3 te zijn, terwijl dit quotiënt bij de kleine bedrijven met paardetractie duidelijk kleiner is, namelijk ca. 0,9.

Voor de tractie liggen bij de kleine bedrijfsgroepen de gemiddelden dicht bij elkaar met dien verstande dat de aanspraken op de trekkerbedrijven voor gewasbezoeken en netto veldwerktijd zelfs iets hoger zijn. Ook hier is een duidelijk niveauverschil tussen de kleine en de grote bedrijven (tabel 24 en fig. 8).

Voor de onderlinge afwijkingen kunnen vooral verschillen in oppervlakte bouwland, gewasperceelsgrootte, schijnbare perceelsafstand en mogelijk de efficiëntie van de bedrijfsvoering gecombineerd met mechanisatiegraad aansprakelijk gesteld worden.

De mechanisatiegraad is nauw gecorreleerd met de bedrijfsgrootte en de aanwezige tractie, terwijl de efficiëntie van de bedrijfsvoering moeilijk kwantificeerbaar is. Tevens blijkt er een correlatie te bestaan tussen de bedrijfsgrootte en de gewasperceelsgrootte (zie tabel 22). Gezien het hiervoor gestelde kan men zich slechts een zuiver beeld vormen van de invloed van de grootte en de schijnbare afstand van de gewaspercelen op respectievelijk het aantal gewasbezoeken, de netto veldwerktijd en de transporttijd, wanneer men per bedrijfsgroep een regressieberekening uitvoert met de perceelsgrootte en schijnbare perceelsafstand als verklarende variabelen. Gekozen is het algemene regressiemodel:

$$Y = a \cdot S^c \cdot F_p^d$$

Hierin is:

- | | |
|----------------|--|
| Y | = aantal gewasbezoeken c.q. veldwerkuren c.q. transporturen per ha |
| S | = schijnbare afstand van het gewasperceel (hm) |
| F _p | = oppervlakte van het gewasperceel (ha) |
| a, c en d | = te berekenen coëfficiënt en exponenten |

Daar de granen onderling weinig afwijkingen vertonen en het aantal gegevens gering is, zijn de zomergranen en de wintertarwe als één gewas behandeld. Eveneens wegens het klein aantal gegevens zijn de kleine bedrijven samengevoegd tot één bedrijfsgroep

a. P o o t a a r d a p p e l e n. Voor pootaardappelen zijn de berekende coëfficiënt en exponenten met bijbehorende standaardafwijkingen voor het eigen personeel weergegeven in het volgende staatje.

	Kleine bedrijven (n = 31)			Grote bedrijven (n = 27)		
	g^b_p	vt_p	tt_p	g^b_p	vt_p	tt_p
log a	2,133	2,413	0,280	2,248	2,586	0,514
$\sigma_{\log a}$	0,11	0,12	0,12	0,09	0,09	0,10
a	136	259	1,9	177	385	3,3
c	-0,18	-0,10	0,79	-0,37	-0,34	0,43
σ_c	0,09	0,10	0,10	0,09	0,08	0,10
d	-0,31	-0,28	-0,25	-0,48	-0,42	-0,44
σ_d	0,16	0,18	0,18	0,14	0,14	0,16

Bij een onbetrouwbaarheidsmarge van 5 % (tweezijdig) blijkt bij de kleine bedrijven alleen een significant afstandseffect op de transporttijd aantoonbaar te zijn. Zowel het afstandseffect op het aantal gewasbezoeken en op de netto veldwerktijd als het perceels-grootte effect zijn niet significant. Bij de grote bedrijven zijn het afstandseffect en het perceelsgrootte effect daarentegen duidelijk significant. Fig. 9 geeft een grafische weergave van deze invloeden.

Bij suikerbieten was het aantal waarnemingen zeer beperkt (kleine bedrijven 13 en grote bedrijven 11 waarnemingen) en de standaardafwijkingen waren zo groot dat noch een afstandseffect noch een perceelsgrootte effect duidelijk aantoonbaar waren.

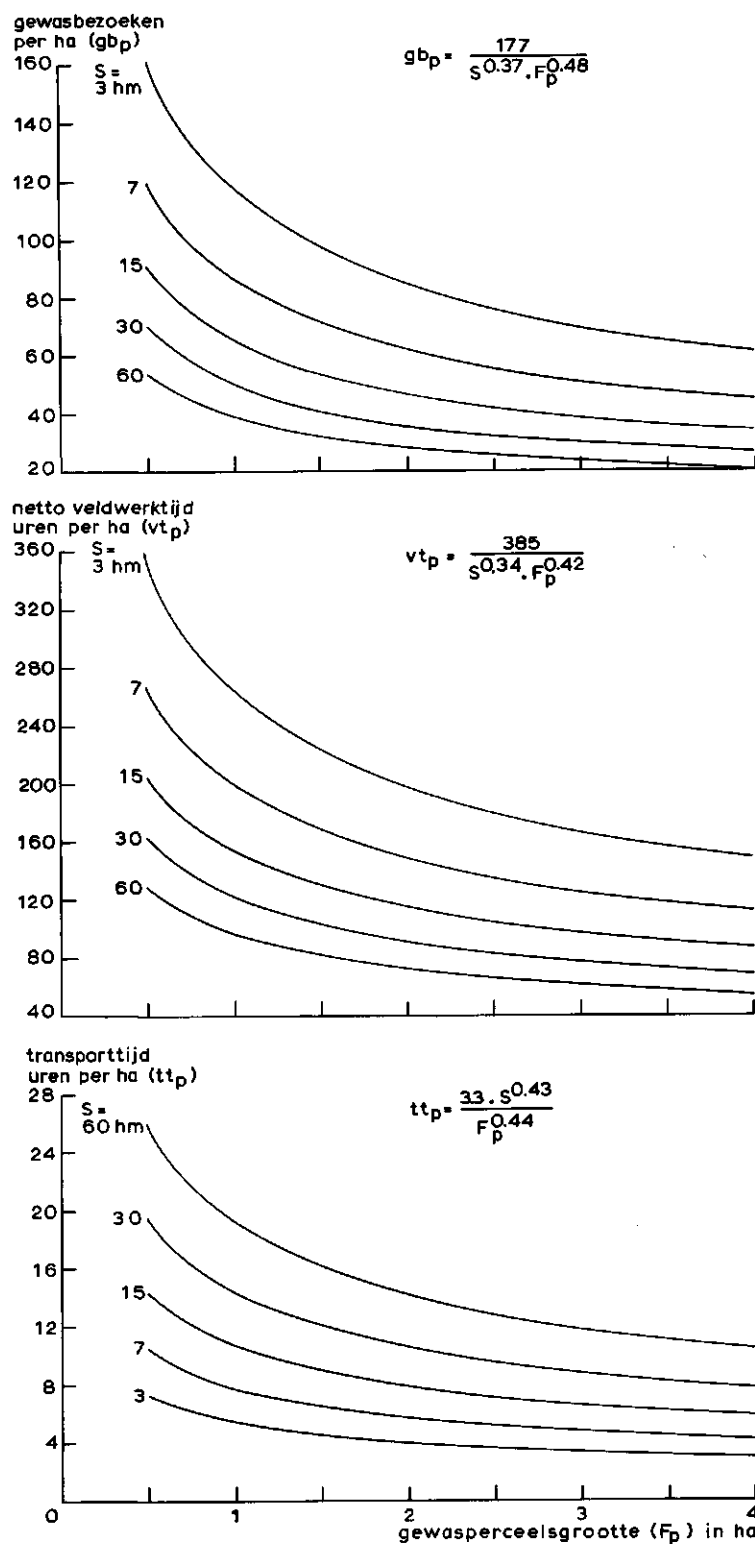


Fig. 9. De invloed van de oppervlakte (F_p) en de schijnbare afstand (S) van de gewaspercelen op het aantal gewasbezoeken (gb_p), netto-veldwerktijd (vt_p) en transporttijd (tt_p) per ha voor het eigen personeel bij pootaardappelen op gemengde bedrijven met meer dan 20 ha bouwland

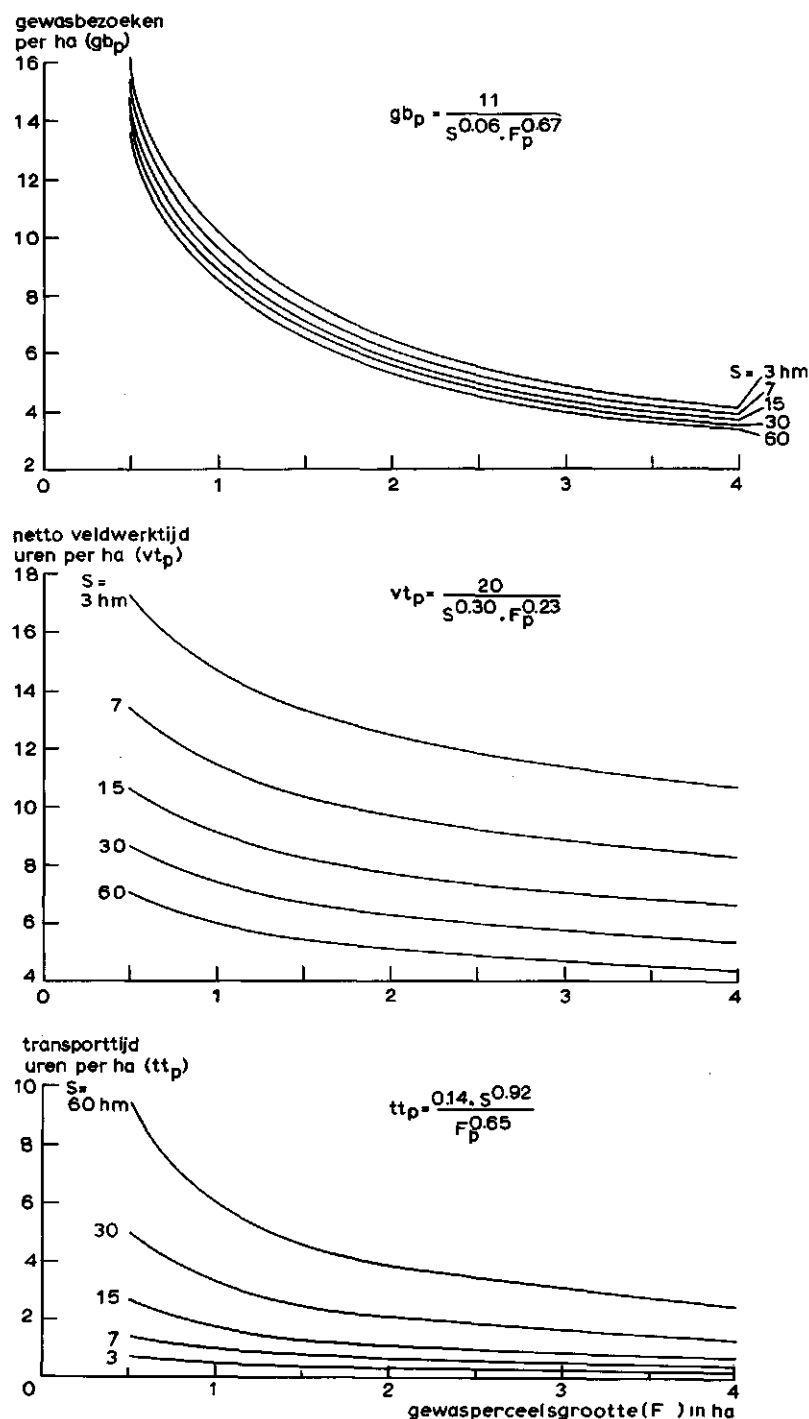


Fig. 10. De invloed van de oppervlakte (F_p) en de schijnbare afstand (S) van de gewaspercelen op het aantal gewasbezoeken (gb_p), netto-veldwerktijd (vt_p) en transporttijd (tt_p) per ha voor het eigen personeel bij graven op gemengde bedrijven met meer dan 20 ha bouwland

b. G r a n e n. De berekende coëfficiënt en exponenten met bijbehorende standaardafwijkingen bij granen zijn voor het eigen personeel in het onderstaand staatje aangegeven.

	Kleine bedrijven (n = 13)			Grote bedrijven (n = 24)		
	g^b_p	vt_p	tt_p	bg_p	vt_p	tt_p
log a	1,305	1,274	-0,546	1,039	1,309	-0,843
$\sigma_{\log a}$	0,31	0,41	0,38	0,08	0,09	0,09
a	20	19	0,3	11	20	0,14
c	-0,16	-0,08	0,81	-0,06	-0,30	0,92
σ_c	0,24	0,32	0,30	0,09	0,09	0,09
d	-0,15	0,21	-0,36	-0,67	-0,23	-0,65
σ_d	0,30	0,41	0,38	0,11	0,11	0,11

Evenals bij pootaardappelen blijkt ook bij granen voor de kleine bedrijven alleen een afstandseffect op de transporttijd significant aantoonbaar te zijn. Het afstandseffect op het aantal gewasbezoeken en op de netto veldwerktijd is niet significant. Bij de grote bedrijven is het afstandseffect op het aantal gewasbezoeken niet significant, terwijl er wel een duidelijk aantoonbaar afstandseffect is op de netto veldwerktijd en op de transporttijd. Het perceelsgrootte effect is bij de grote bedrijven significant zowel voor het aantal gewasbezoeken als ook voor de netto veldwerktijd en de transporttijd. Een grafische weergave van de invloed van de perceelsafstand en de gewasperceelsgrootte op het aantal gewasbezoeken, de netto veldwerktijd en de transporttijd is gegeven in fig. 10. Uit het aanzienlijke afstandseffect op de netto-veldwerktijd zowel bij pootaardappelen als bij granen mag men concluderen dat er op dichtbij gelegen percelen kennelijk weinig efficiënt gewerkt werd, zodat de efficiëntie bij afstandsvergroting zo sterk kon toenemen.

5.5.2. Invloed van perceelsafstand en bedrijfsgrootte bij grasland-exploitatie

Voor grasland konden drie bedrijfsgroottesgroepen uit zuivere graslandbedrijven worden geformeerd. Daarnaast is voor de bedrijfsgroep kleine bedrijven ook een groep gemengde bedrijven in beschouwing genomen, zodat de volgende bedrijfsgroepen konden worden samengesteld:

- kleine gemengde bedrijven met weide melken
- kleine weidebedrijven met weide melken
- middelgrote weidebedrijven met stal melken
- grote weidebedrijven met stal melken

De bedrijfsgegevens van deze vier bedrijfsgroepen staan in tabel 25.

Tabel 25. Overzicht van de gemiddelde verkavelingssituatie van kleine gemengde bedrijven, kleine, middelgrote en grote weidebedrijven

	Aantal gewasperc.	Aantal bedrijfs- kavels	Gem.opp. gewasperc. (ha)	Totale oppervl. (ha) ^x	Gem.schijnb. afstand (hm)
<u>Kleine gemengde bedrijven (weide melken)</u>					
grasland	6	4	0,89	5,34 (17)	14,4
bouwland	6	4	0,58	3,48	11,1
totaal	12	7	0,74	8,82	13,1
<u>Kleine weidebedrijven (weide melken)</u>					
grasland	9	4	1,09	9,81 (45)	9,8
<u>Middelgrote weidebedrijven (stal melken)</u>					
grasland	13	1	1,45	18,85 (100)	5,7
<u>Grote weidebedrijven (stal melken)</u>					
grasland	27	3	1,71	46,17 (77)	12,9

^xBij de totale oppervlakte grasland is tussen haakjes het percentage grasland gegeven, dat gelegen is op de huisbedrijfskavel

Tabel 26. Gemiddeld voor personen het aantal gewasbezoeken (gb_p), de netto veldwerktijd (vt_p) en de transporttijd (tt_p) per ha voor graslandwerkzaamheden en onderhoud op de vier bedrijfs-groepen, onderverdeeld in eigen personeel en loonwerk

	gb_p		vt_p		tt_p	
	eigen pers.	loonw.	eigen pers.	loonw.	eigen pers.	loonw.
<u>Kleine gemengde bedrijven (5,34 ha grasland)</u>						
Melken	61,1	-	59,8	-	10,9	-
Vee verzorgen	37,3	-	3,9	-	4,1	-
Voederwinning	25,6	3,3	28,9	2,8	5,8	0,4
Verpleging	19,2	1,5	15,2	0,5	3,9	0,1
Totaal	143,2	4,8	107,8	3,3	24,7	0,5
Onderhoud	7,4	0,1	11,9	0,1	1,4	0,0
<u>Kleine weidebedrijven (9,81 ha grasland)</u>						
Melken	29,4	-	32,6	-	4,4	-
Vee verzorge	25,0	0,0	2,6	0,1	2,9	0,0
Voederwinning	24,7	2,0	24,6	1,2	4,2	0,2
Verpleging	19,6	0,9	12,4	0,2	2,6	0,1
Totaal	98,7	2,9	72,2	1,5	14,1	0,3
Onderhoud	8,3	0,1	9,6	0,0	1,1	0,0
<u>Middelgrote weidebedrijven (18,85 ha grasland)</u>						
Melken	24,1	-	0,1	-	2,6	-
Vee verzorgen	8,8	-	0,7	-	0,8	-
Voederwinning	16,6	1,4	14,3	0,6	1,2	0,1
Verpleging	11,3	1,3	5,9	0,3	0,9	0,1
Totaal	60,8	2,7	21,0	0,9	5,5	0,2
Onderhoud	5,5	-	5,6	-	0,5	-
<u>Grote weidebedrijven (46,17 ha grasland)</u>						
Melken	13,1	-	-	-	1,7	-
Vee verzorgen	7,2	-	1,7	-	1,5	-
Voederwinning	13,2	0,2	11,9	0,1	2,0	0,0
Verpleging	11,7	1,5	3,9	0,3	1,4	0,2
Totaal	45,2	1,7	17,5	0,4	6,6	0,2
Onderhoud	6,3	-	7,1	-	0,8	-

Tabel 27. Gemiddeld voor tractie het aantal gewasbezoeken (gb_t), de netto veldwerktijd (vt_t) en de transporttijd (tt_t) per ha voor graslandwerkzaamheden en onderhoud op de vier bedrijfsgroepen onderverdeeld in eigen tractie en loonwerk

	gb_t		vt_t		tt_t	
	eigen tractie	loonw.	eigen tractie	loonw.	eigen tractie	loonw.
<u>Kleine gemengde bedrijven (5,34 ha grasland)</u>						
Melken	6,7	-	0,0	-	1,8	-
Vee verzorgen	1,4	-	0,1	-	0,3	-
Voederwinning	14,6	3,0	17,7	2,9	3,6	0,3
Verpleging	14,4	1,4	9,2	0,4	3,2	0,1
Totaal	37,1	4,4	27,0	3,3	8,9	0,4
Onderhoud	1,5	0,1	1,6	0,1	0,3	-
<u>Kleine weidebedrijven (9,81 ha grasland)</u>						
Melken	1,8	-	0,0	-	1,1	-
Vee verzorgen	1,6	-	-	-	0,4	-
Voederwinning	13,0	1,7	16,8	1,2	2,9	0,2
Verpleging	13,4	0,9	7,4	0,2	2,1	0,1
Totaal	29,8	2,6	24,2	1,4	6,5	0,3
Onderhoud	2,4	0,1	1,6	0,0	0,4	0,0
<u>Middelgrote weidebedrijven (18,85 ha grasland)</u>						
Melken	-	-	-	-	-	-
Vee verzorgen	0,4	-	0,0	-	0,0	-
Voederwinning	11,7	1,4	10,3	0,6	0,9	0,1
Verpleging	9,7	1,3	4,4	0,3	0,8	0,1
Totaal	22,8	2,7	14,7	0,9	1,7	0,2
Onderhoud	2,7	0,0	2,5	0,0	0,2	-
<u>Grote weidebedrijven (46,17 ha grasland)</u>						
Melken	-	-	-	-	-	-
Vee verzorgen	0,4	-	-	-	0,1	-
Voederwinning	9,5	0,2	9,7	0,1	1,3	0,0
Verpleging	11,0	1,5	3,3	0,3	1,3	0,2
Totaal	20,9	1,7	13,0	0,4	2,7	0,2
Onderhoud	2,8	0,0	2,8	-	0,3	-

De kleine gemengde bedrijven vertonen de grootste versnippering, 7 bedrijfskavels op nog geen 9 ha. Ook de schijnbare afstand voor graslandpercelen is bij deze bedrijfsgroep het grootst, terwijl de gewasperceelsgrootte het kleinst is. De middelgrote bedrijfsgroep heeft de gunstigste omstandigheden wat versnippering en schijnbare perceelsafstand betreft.

De kleine bedrijven melken allen 's zomers in de weide, terwijl de middelgrote en de grote bedrijven het gehele jaar op stal melken.

Het aantal gewasbezoeken, de netto veldwerktijd en de transporttijd is per soort werkzaamheid en algemeen onderhoud weergegeven in tabel 26 voor personen en tabel 27 voor tractie.

Tabel 26 laat zien dat bij grasland het aantal gewasbezoeken, de netto veldwerktijd en de transporttijd sterk wordt beïnvloed door de bedrijfsgrootte. Bij voederwinning en graslandverpleging neemt de netto veldwerktijd zowel per ha als per perceel sterk af naarmate de oppervlakte grasland per bedrijfsgroep groter wordt. Het aantal gewasbezoeken per perceel blijft bij toenemende oppervlakte grasland per bedrijfsgroep op hetzelfde niveau. Uitgedrukt in eenheden per ha daalt het aantal gewasbezoeken tengevolge van de grotere perceelsoppervlakte bij de grotere bedrijven. Voor tractie is de daling van het aantal gewasbezoeken en de netto veldwerktijd per ha bij de grotere bedrijven voornamelijk toe te schrijven aan een toename van de gemiddelde perceelsgrootte (tabel 27).

Bij zowel de weidemelkers als de stalmelkers lijkt een duidelijke relatie te bestaan tussen de oppervlakte grasland en het aantal gewasbezoeken respectievelijk de netto veldwerktijd. Eveneens is getracht door middel van een regressieberekening de invloed van de bedrijfsgrootte, de perceelsgrootte en de schijnbare perceelsafstand op het aantal gewasbezoeken, de netto veldwerktijd en de transporttijd te bepalen. Een eerste berekening toonde duidelijk aan dat de perceelsgrootte geen of nagenoeg geen invloed heeft, zodat volstaan kon worden met het model $Y = a \cdot F_b^b \cdot S^c$ waarin: F_b = oppervlakte grasland van het bedrijf (ha). Hiertoe zijn alle bedrijven die in de weide melken samengevoegd en alle bedrijven die op stal melken. De resultaten van deze berekeningen zijn voor personen weergegeven in onderstaand staatje.

	Kleine bedrijven met weide melken (n = 137)			Grote bedrijven met stal melken (n = 272)		
	g^b_p	vt_p	tt_p	g^b_p	vt_p	tt_p
log a	2,912	2,430	1,268	2,191	1,471	0,669
$\sigma_{\log a}$	0,10	0,11	0,12	0,07	0,08	0,09
a	817	269	19	155	30	4,7
b	-0,77	-0,53	-0,79	-0,17	-0,21	-0,23
σ_b	0,09	0,10	0,11	0,05	0,06	0,06
c	-0,23	-0,05	0,66	-0,34	0,09	0,45
σ_c	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04

Bij een onbetrouwbaarheidsmarge van 5 % (tweezijdig) is het afstandseffect op veldwerktime voor personen bij weidemelkers niet significant, maar dit is door de lage exponent (0,046) weinig bezwaarlijk. De overige waarden zijn significant.

Naarmate de oppervlakte grasland per bedrijf groter wordt nemen de gewasbezoeken, de veldwerktime en de transporttime bij weidemelkers (kleine bedrijven) sterk af. Bij stalmelkers (grotere bedrijven) is deze afname minder sterk. Naarmate de afstand van de percelen groter wordt neemt voor beide bedrijfsgroepen het aantal gewasbezoeken af en de transporttime neemt duidelijk toe. De veldwerktime neemt bij weidemelkers iets af (niet significant) en bij stalmelkers neemt deze toe. Dit laatste wordt veroorzaakt doordat de voederwinning op deze bedrijven voornamelijk op de verst weggelegen percelen plaats vindt en de melkkoeien op de dichterbij gelegen percelen weiden.

In fig. 11 is de invloed van de schijnbare afstand van de percelen en van de bedrijfsgrootte op het aantal gewasbezoeken, de netto veldwerktime en de transporttime grafisch weergegeven.

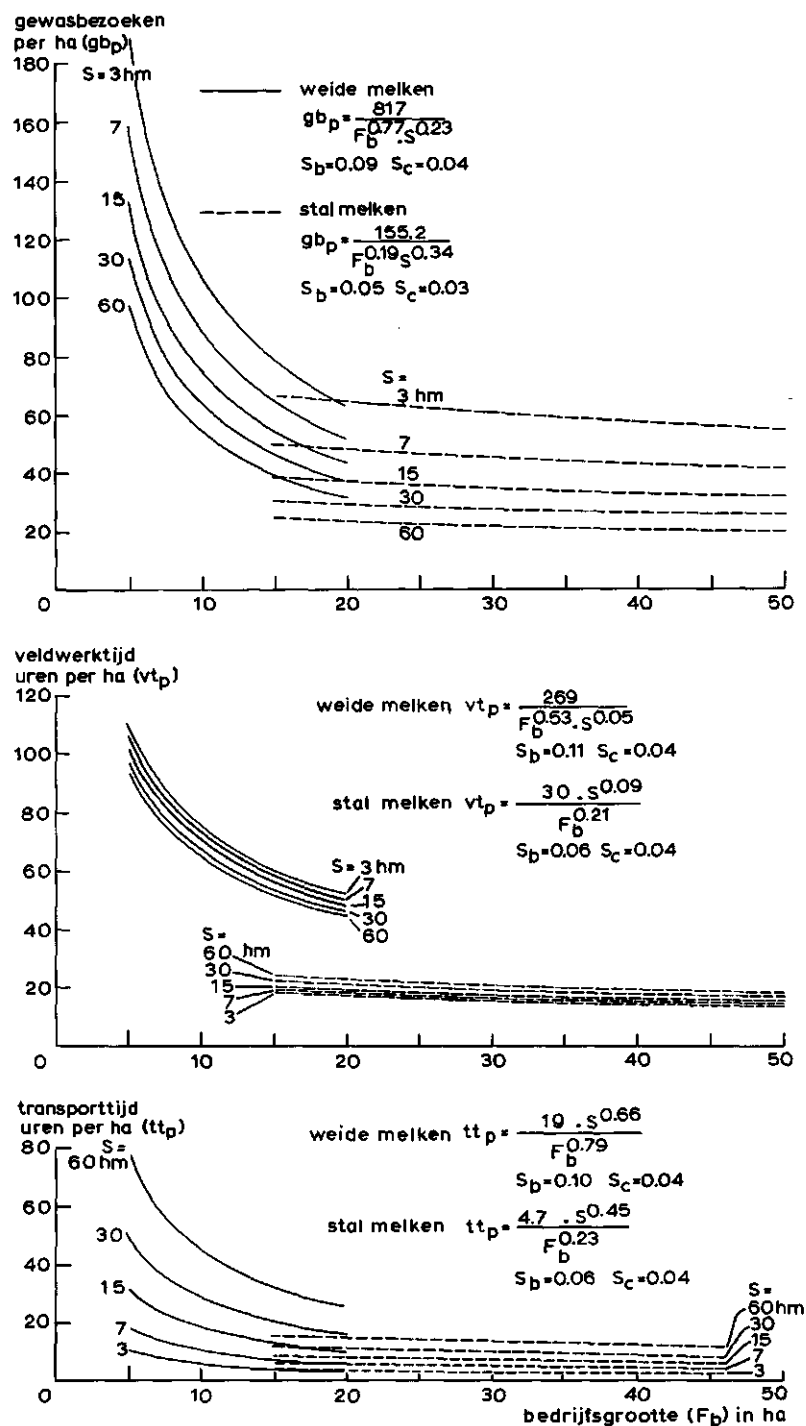


Fig. 11. De invloed van de bedrijfsoppervlakte grasland (F_b) en de schijnbare perceelsafstand (S) op respectievelijk de gewasbezoeken per ha (g_{bp}), de netto-veldwerktijd per ha (vt_P) en de transporttijd per ha (tt_P) voor personen op bedrijven die in de weide melken en bedrijven die het gehele jaar op stal melken

5.6. Bedrijfseconomisch onderzoek

5.6.1. Bedrijfseconomisch onderzoek op akkerbouw- en gemengde bedrijven

a). Friese gemengde bedrijven. Ten behoeve van een inzicht in de actuele potentiële bedrijfseconomische mogelijkheden in deze gebieden zijn een aantal oriënterende lineaire programmeringen uitgevoerd. Hierbij is uitgegaan van geschematiseerde situaties (modellen) waarbij het bedrijf is opgebouwd gedacht uit standaard percelen van 100 x 200 m, gelegen op 500 m van de bedrijfsgebouwen (MEIJERMAN en VAN DEN BERG, 1970). Voor de overige gehanteerde uitgangspunten moge korthedshalve worden verwezen naar ICW-nota 457 (VAN DEN BERG, 1968), waarin alle basisgegevens zijn vastgelegd.

Begroot zijn 3 bedrijfsmodellen, elk met een arbeidsbezetting van 3 man. Het minimaal aan te houden percentage grasland is achtereenvolgens 0, 15 en 50%. Deze minimum-criteria zijn terug te voeren op de voorkomende bodemgesteldheid.

Naast de in het gebied gebruikelijke akkerbouwgewassen zoals pootaardappelen, consumptieaardappelen, suikerbieten, winter- en zomertarwe en haver zijn ook minder veelvuldig voorkomende gewassen als zomergerst, conservenerwten, vlas, graszaad en koolzaad ter keuze gesteld. Omdat bij het programmeren is uitgegaan van inmiddels verouderde arbeidsnormen zijn de uitkomsten ten aanzien van de optimale bedrijfsgrootte en de daarbij te behalen bedrijfsresultaten niet meer relevant.

Uit het geheel van de drie programmeringen blijkt echter duidelijk, dat bij de aangehouden uitgangspunten bedrijfsvergroting, gepaard gaande met ontmenging, aantrekkelijk is.

b). Groninger akkerbouwbedrijven. Na het beschikbaar komen van enerzijds de gegevens omtrent kantverliezen op onregelmatig gevormde percelen en anderzijds de volgens een nieuw systeem opgezette taaktijden van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie hebben VAN DEN BERG en MEIJERMAN (1971) op basis van een bedrijfsverkavelingsmodel voor een 50 ha groot akkerbouwbe-

drijf in de Marne, een tweetal lineaire programmeringen uitgevoerd. Doorerekend is een tweemans bedrijf met de huidige percelering en een tweemans bedrijf waar de perceelsgrootte van 2 ha op 10 ha is gebracht. Er is geprogrammeerd met een vaste kadastrale oppervlakte van 54 ha, waarbij wel in rekening is gebracht dat de oppervlakte cultuurgrond door demping toeneemt van 49,4 tot 51,3 ha.

Wegens de slechte afzetverwachtingen voor handelsgewassen zijn deze niet in het begintableau opgenomen.

Met de in I.C.W.-nota 457 gegeven saldi is een netto-overschot berekend van f 11 660,- of f 217 / kad. ha voor het bedrijf in de uitgangssituatie en f 17 710,- of f 327 / kad. ha voor het verbeterde bedrijf.

Dit verschil is veroorzaakt door:

Landwinst à f 1200,-/ha	f 2290,-
Mindere opbrengstdepressie	+ f 1770,-
Lagere arbeidsaanspraken (en daardoor intensiever bouwplan)	+ f 1990,-
	<u>f 6050,-</u>

Bij een bedrijfsgrootte van ca. 50 ha zijn de baten door perceelsvergroting van 2 ha naar 10 ha ongeveer f 120,- per ha.

We zien dat ongeveer één derde gedeelte van de baten afkomstig is van verbeterde perceelsbewerkelijkheid en het resterende 2/3 deel van landwinst 4/9 en opbrengststijgingen 2/9.

Met behulp van aanvullende parametrische programmeringen is berekend dat de optimale grootte van het tweemans bedrijf bij het onveranderde bedrijf 64 ha kadastraal is (59 ha cultuurgrond) met een netto-overschot van 19 800 gld of f 310 / kad. ha, terwijl het verbeterde bedrijf bij 72 ha kadastraal (69 ha cultuurgrond) zijn optimale grootte bereikt. Het netto-overschot is dan 32 000 gld of f 495 / kad. ha. Voor beide modellen is het verloop van saldo en vaste kosten bij toenemende bedrijfsoppervlakte weergegeven in fig. 12. Daar de saldolijnen van beide modellen over een laag traject nagenoeg parallel lopende rechten zijn, moet geconcludeerd worden, dat de marginale waarde van de grond voor het niet-verbeterde en voor het verbeterde bedrijf over een lange range van bedrijfsgrootten op ongeveer gelijk, zeer hoog niveau is gelegen. Onderlinge vergelijking

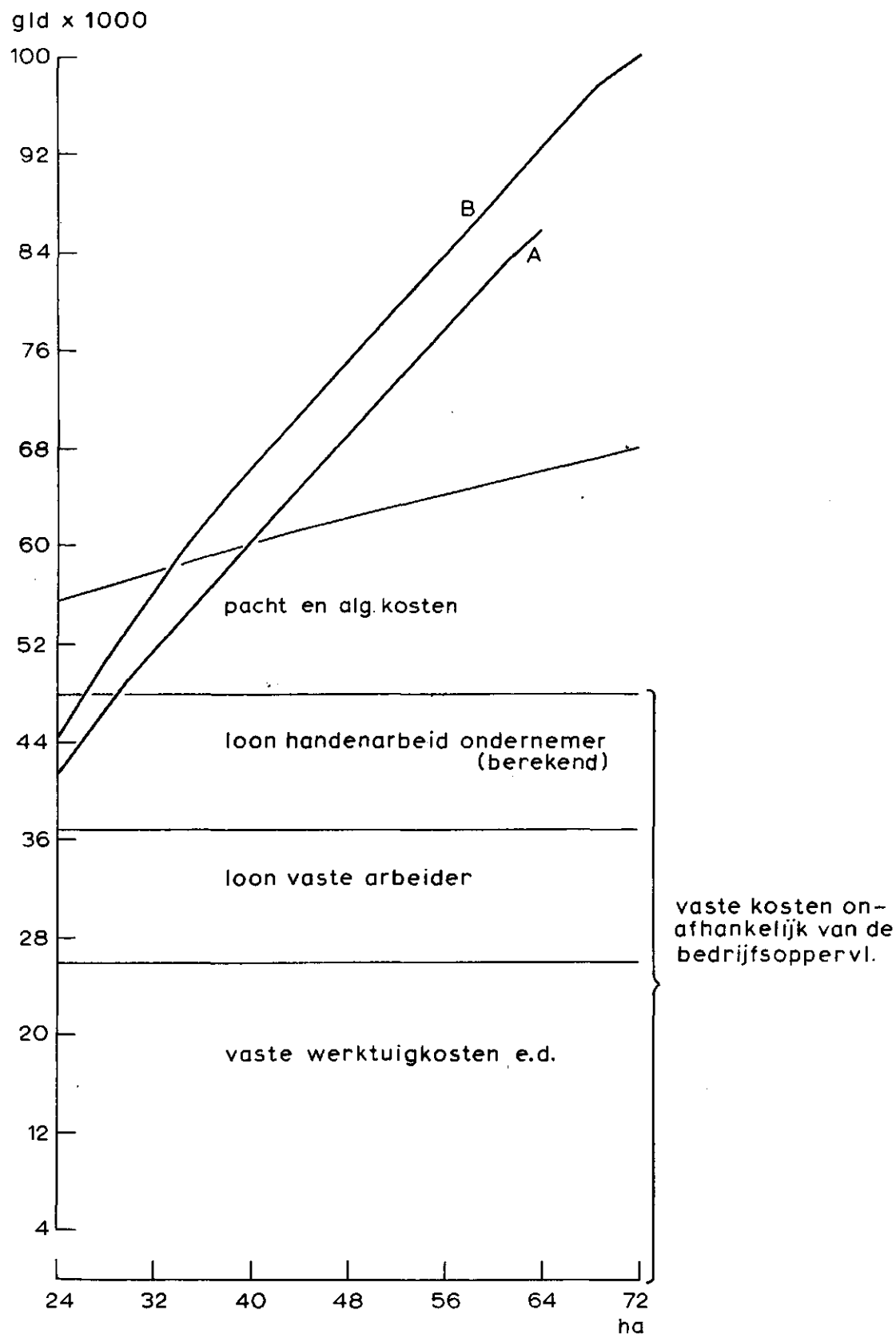


Fig. 12. Verband tussen saldo, vaste kosten en kadastrale oppervlakte voor bedrijven met een gemiddelde perceelsoppervlakte van ca. 2 ha (A) resp. 10 ha (B)

van de verschillen in optimale bedrijfsgrootte bij onverbeterde en verbeterde toestand en de daarmee parallel lopende toename van de netto overschotten per ha demonstreert ook hier de nauwe relatie, die er bestaat tussen de bedrijfsgrootte en de cultuurtechnische omstandigheden.

c). *F r i e s e a k k e r b o u w b e d r i j f*. In aansluiting op door de afdeling onderzoek van de Cultuurtechnische Dienst Friesland opgestelde en in de volgende paragraaf uitvoeriger behandelde kavelinrichtings alternatieven voor een bouwland proefgebied te Wierum zijn door VAN DEN BERG (1970) programmeringen uitgevoerd voor modern geleide twee-mansakkerbouwbedrijven. Er werden vijf verkavelingssituaties doorgerekend n.l. uitgangssituatie (plan 0), perceelsvergroting zonder vormverbetering (plan 1), doorgaande perceelsvergroting zonder vormverbetering (plan 2), perceelsvergroting tot niveau van plan 2 maar met meer aandacht voor de perceelsvorm (plan 3) en als vervolg op plan 2 een nog verder gaande perceelsvergroting (plan 4). Tabel 28 geeft de voor de diverse plannen geldende gemiddelde perceelsgrootte en de resultaten van de programmeringen.

Tabel 28. Saldo, vaste kosten en netto-overschot voor de plannen 0 t/m 4 bij de respectievelijke optimale oppervlakten.

Plan	0	A	B	C	D
Gem. opp. perceel (ha)	1,27	4,34	7,26	7,31	9,38
Opt. opp. cult. gr. (ha)	55,82	66,62	69,17	71,05	70,75
id. kadastr. (ha)	61,11	69,99	72,08	74,00	73,25
Saldo	79696	96404	102341	105389	104929
Vaste kosten:					
lonen	22000	22000	22000	22000	22000
werktuigen	25061	25061	25061	25061	25061
pacht	14518	16300	16716	17100	16950
algemene kosten	4055	4500	4604	4700	4663
Totaal vaste kosten	65634	67861	68381	68861	68674
Netto-overschot	14062	28543	33960	36528	36255

Uit de voor de verschillende plannen berekende bouwplannen bij optimale bedrijfsoppervlakte valt te berekenen dat bij alle bouwplannen het aandeel van de granen 75% bedraagt, gelijk aan het maximaal toegestane aandeel. Pootaardappelen en consumptieaardappelen vertonen een stijging van 9% bij plan 0 tot 14% bij plan 4. Hierdoor daalt het aandeel van de suikerbieten van 16% naar 11%. Bij handhaving van de huidige perceelsindeling (plan 0: gem. perceelsoppervl. 1,3 ha) wordt de optimale bedrijfsgrootte berekend op 61 ha met een netto-overschot van f 14 100,- of f 230,- per ha.

Perceelsvergroting tot een gemiddelde perceelsgrootte van 7,3 ha zonder vormverbetering (plan 2) leidt tot een optimale bedrijfsgrootte van 72 ha en een netto-overschot van f 34 000,- of f 470,- per ha. Wordt naast de perceelsvergroting tot gemiddeld 7,3 ha tevens aandacht besteed aan vormverbetering (plan 3) dan wordt de optimale bedrijfsgrootte 74 ha met een netto-overschot van f 36 500,- of f 490,-/ha.

In hoeverre de hierboven genoemde baten toereikend zijn om de ingrepen in de kavelinrichting rendabel te maken zal in een volgende paragraaf worden behandeld.

5.6.2. Bedrijfseconomisch onderzoek op weidebedrijven

Door RIGHOLT en VAN HEMERT (1971) zijn een aantal programmeringen uitgevoerd voor graslandbedrijven. Als basis voor de in te voeren arbeidsaanspraakparameters is gebruikt een bedrijfsverkavelingsmodel voor een weidebedrijf van 40 ha in de Dongeradelen.

Zo wordt, aansluitend aan het in 5.4.2. beschreven onderzoek naar de samenhang tussen perceelsbegreppeling, -vorm en -grootte enerzijds en bewerkingstijden en grasopbrengst anderzijds, aan de hand van een aantal bedrijfsbegrotingen voor het noordelijk kleiweidegebied een bedrijfseconomische interpretatie van de verkregen resultaten gegeven. Hiertoe is een drietal perceelsindelingsalternatieven gekozen, aangeduid als de modellen A, B en C. Model A typeert de bestaande situatie in het gebied (gem. perceelsgrootte 1,3 ha), model B geeft de situatie die zou ontstaan, wanneer onder behoud van de vigerende perceelsgrenzen de greppels zouden zijn vervangen door drains en bij model C zijn de bedrijven opgebouwd gedacht uit onbe-

greppelde rechthoekige percelen van 250 x 160 m. Elk van deze modellen is als één- en als tweemansbedrijf begroot, elk van deze weer als een variant met een zeer moderne bedrijfsuitrusting met ligboxenstal en een variant met een meer traditionele uitrusting met friese stal.

Als produktiemiddelen zijn beschikbaar de arbeid van één respectievelijk twee man, een variabele oppervlakte grasland met een vrijelijk te kiezen bemestingsniveau en een voor het bedrijfsmodel passende werktuiguitrusting. Als bedrijfsactiviteiten zijn gekozen het houden van melkvee met bijbehorend jongvee en het winnen van hooi en kuilvoer. Op het éénmansbedrijf kan voor de voederwinning, waarvan de omvang evenals bij de andere bedrijven vrij kan variëren, naar behoefte een beroep op de loonwerker worden gedaan. Daar er onzekerheid bestaat ten aanzien van de mate en het tempo van de realisering van de fysieke opbrengststijgingen na sloot- en greppeldemping is voor de modellen B en C steeds een tweetal varianten doorgerekend. Bij de eerste variant (a) wordt in het geheel geen opbrengststijging ten opzichte van de uitgangssituatie verondersteld; bij de tweede variant (b) wordt met het volledig elimineren van de opbrengstdepresies ter plaatse van vervallen sloot- en greppelkanten rekening gehouden. Voor een overzicht van alle uitgangspunten en resultaten van de begrotingen die zijn uitgevoerd met parametrische lineaire programmering moge worden verwezen naar bovengenoemde publicatie. De betekenis van de begreppeling en de minder gunstige perceelsvorm en -grootte is per bedrijf en per ha nader uitgewerkt in fig. 13. Daaruit is af te lezen dat onder de gestelde voorwaarden het potentiële arbeidsinkomen bij afwezigheid van greppels en bij een goede perceelsvorm, op de kleinere bedrijven ca. f 400,- per ha hoger ligt dan bij de huidige landindeling. Bij toenemende bedrijfsgrootte neemt dit, voornamelijk tengevolge van de sterk dalende betekenis van de stijging in de fysieke grasproduktie, af tot bedragen van f 250,- tot f 300,- per ha.

Afhankelijk van de bedrijfsgrootte vloeit slechts 20 tot 40% van deze baten rechtstreeks voort uit de verbeterde perceelsbewerklijkheid en niet minder dan 80 tot 60% uit de grotere fysieke grasproduktie. De grote betekenis van de ingevoerde opbrengststijgingen

maakt nader onderzoek naar de mate van realisatie van deze opbrengst-winst zeer gewenst. Een onderverdeling van de baten naar activiteit leert, dat van de baten rond 70% wordt geleverd door de afwezigheid van greppels en rond 30% door de additionele verbetering van de perceelsvorm en -grootte.

5.7. Alternatieve plannen voor de kavelinrichting

5.7.1. Alternatieve oplossingen bouwlandgebieden

Teneinde de rentabiliteit van kavelinrichtingswerk in het bouwlandgebied te onderzoeken zijn in de ruilverkaveling De Marne voor een proefcomplex van ca. 130 ha (zie fig. 14) een negental kavelinrichtingsalternatieven ontworpen (Afd. Onderzoek C.D. Groningen, 1970). Deze alternatieven kennen ten aanzien van kavel- en perceelsvorm de volgende varianten:

- A - de nieuwe kavel- en perceelsgrenzen volgen zoveel mogelijk de bestaande topografische grenzen;
- B - de nieuwe kavel- en perceelsgrenzen volgen de bestaande topografische grenzen gedeeltelijk;
- C - de kavel- en perceelsvormen zijn ingrijpend veranderd.

Voor elk van deze drie vorm-varianten zijn drie grootte-alternatieven opgesteld, waarbij de te realiseren perceelsgrootte respectievelijk minimaal 2,5, 5 en 8 ha is. De bijbehorende gemiddelde perceelsgroottes die bij uitwerking zijn gerealiseerd, zijn respectievelijk 4, 5,9 en 9 ha.

De benodigde grond voor slootdemping wordt ontgraven uit nieuw te graven en te verruimen bestaande sloten. De investeringen hiervoor zijn begroot voor slootdemping respectievelijk met zakputten (a) en zonder zakputten (b) en een aanvullingsniveau van respectievelijk 0,00 m + NAP en 0,20 m + NAP.

De bijbehorende jaarlijkse baten en de baten/investeringen verhoudingen zijn berekend door SPRIK en KESTER (1970b).

De investeringen (J) zijn samen met de berekende jaarlijkse baten (B), baten/investeringen verhoudingen (B/J) en de verhouding van marginale baten/investeringen ($\Delta B/\Delta J$) gegeven in tabel 29.

Tabel 29. Investerings in gld/ha (J), baten in gld/ha jr (B) en baten/investeringen verhoudingen van enkele alternatieve kavelinrichtingsplannen voor een

Vorm-variant	A			B			C		
minimale									
perceelsopp. (ha)	2,5	5	8	2,5	5	8	2,5	5	8
gem.geëffectueerde									
perceelsopp. (ha)	3,2	5,6	8,9	3,2	5,9	8,3	3,8	5,4	9,9
overblijvende									
slootlengte (m/ha)	124	95	74	120	91	75	112	95	69
Aanvullingsniveau $\geq 0,00$ m + NAP; met zakputten									
J (gld/ha)	739	1039	1313	922	1291	1569	1241	1477	1860
B (gld/ha)	27	65	94	31	71	93	48	70	104
B/J	0,037	0,063	0,072	0,034	0,055	0,059	0,039	0,047	0,056
$\Delta B/\Delta J$		0,127	0,106		0,108	0,079		0,093	0,089
Aanvullingsniveau $\geq 0,00$ m = NAP; zonder zakputten									
J (gld/ha)	738	1151	1737	921	1494	2071	1273	1810	2487
B (gld/ha)	28	67	98	32	74	97	49	73	108
B/J	0,038	0,058	0,056	0,035	0,050	0,047	0,038	0,040	0,043
$\Delta B/\Delta J$		0,094	0,055		0,073	0,040		0,045	0,052
Aanvullingsniveau $\geq 0,20$ m + NAP; met zakputten									
J (gld/ha)	818	1373	2018	1117	1872	2446	1856	2304	2791
B (gld/ha)	32	76	107	39	85	109	59	84	121
B/J	0,039	0,055	0,053	0,035	0,045	0,045	0,032	0,036	0,043
$\Delta B/\Delta J$		0,079	0,048		0,079	0,042		0,056	0,076
Aanvullingsniveau $\geq 0,20$ m + NAP; zonder zakputten									
J (gld/ha)	830	1737	2639	1216	2233	3067	2040	2655	3687
B (gld/ha)	33	79	112	41	88	114	61	87	127
B/J	0,040	0,045	0,042	0,034	0,039	0,037	0,030	0,033	0,034
$\Delta B/\Delta J$		0,051	0,037		0,046	0,031		0,042	0,039

De verhouding baten/investeringen is voor alle plannen laag met per uitvoeringswijze onderling geringe verschillen bij gelijke perceelsgrootte. Perceelsvergroting doet de verhouding baten/investeringen stijgen. Bij de uitvoeringswijze met zakputten zet deze stijging op een enkele uitzondering na door tot een perceelsvergroting tot minimaal 8 ha. Bij uitvoering zonder zakputten ligt de hoogste verhouding tussen baten en investeringen bijna altijd bij een perceelsvergroting tot minimaal 5 ha. In fig. 15 zijn de jaarlijkse baten van de plannen uitgezet tegen de investeringen.

Om een beter inzicht in het rendement van de diverse alternatieven te krijgen zijn in tabel 30 de alternatieven per uitvoeringswijze gerangschikt naar investeringsniveau. Vervolgens is de verhouding van de extra baten en de extra investeringen van de opvolgende alternatieven berekend. Als rendements criterium is hier in afwijking van het voorgaande de interne rentevoet gebruikt met een afschrijvings-termijn van 30 jaar. Met behulp van deze tabel kunnen de opvolgende efficiënte plannen worden vastgesteld. Een plan wordt efficiënt genoemd wanneer het rendement van de toegevoegde investeringsschijf kleiner wordt bij verdere vergroting van de schijf.

Bij een aanvullingshoogte tot 0,00 m + NAP blijkt dat het alternatief A 8a (minimale vormverbetering en perceelsvergroting tot 8 ha met behulp van zakputten) met een interne rentevoet van 5,9% het eerste efficiënte plan is en dat alle verdere investeringen een negatief rendement opleveren. Bij een aanvullingshoogte van 0,20 m + NAP is het alternatief A 4a (minimale vormverbetering en perceelsvergroting tot 4 ha met behulp van zakputten) het eerste efficiënte plan met een interne rentevoet van 3,6%. De volgende stap is het verder vergroten van de percelen tot 8 ha eveneens met een minimale vormverbetering en toepassing van zakputten. De marginale interne rentevoet over deze extra investering bedraagt slechts 2,5%.

In de ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel zijn voor een proefcomplex van ca. 65 ha door de Provinciale Directie Friesland van de Cultuurtechnische Dienst eveneens enkele alternatieve kavelinrichtingsplannen opgesteld (fig. 16). In de eerste twee alternatieven (A en B) zijn de topografische grenzen gedeeltelijk gevolgd.

Tabel 30. Schijfrendement van enkele kavellinrichtingsalternatieven voor een proefcomplex in de ruilverkaveling De Marne, uitgedrukt in de interne rentevoet (in %) bij een levensduur van 30 jaar, berekend uit de extra baten en investeringen ten opzichte van het in kolom 1 aangeduide alternatief. De schijfrendementen van de efficiënte plannen zijn onderstreept

Aanvulling tot 0,00 m + NAP met zakputten												
Alternatief — A2,5 B2,5 A5 C2,5 B5 A8 C5 B8 C8												
Investeringen (gld/ha) — 739 922 1039 1241 1291 1313 1477 1569 1860												
Baten (gld/ha.jr) — 27 31 65 48 71 94 70 93 104												
0	0	0,7	0,2	4,7	1,0	3,6	5,9	2,3	4,1	3,7	3,7	0
A2,5	739	—	—	12,2	1,5	6,9	11,2	4,0	6,9	5,5	5,5	A2,5
B2,5	922	—	*	29,1	3,3	10,2	15,8	5,7	8,8	6,7	6,7	B2,5
A5	1039	—	—	—	*	9,9	—	*	3,3	2,5	2,5	A5
C2,5	1241	48	—	—	—	46,0	63,9	8,5	13,3	8,2	8,2	C2,5
B5	1291	71	—	—	—	—	104,5	*	6,8	4,0	4,0	B5
A8	1313	94	—	—	—	—	—	*	—	*	*	A8
C4	1477	70	—	—	—	—	—	—	25,0	8,0	8,0	C4
B8	1569	93	—	—	—	—	—	—	—	0,9	0,9	B8
Aanvulling tot 0,20 m + NAP met zakputten												
Alternatief — A2,5 B2,5 A5 C2,5 B5 A8 C5 B8 C8												
Investeringen (gld/ha) — 818 1117 1373 1856 1872 2018 2304 2446 2791												
Baten (gld/ha.jr) — 32 39 76 59 85 107 84 109 121												
0	0	1,0	0,4	6,8	2,7	4,7	0,4	2,3	2,0	2,0	2,0	0
A2,5	818	—	—	3,6	2,0	3,3	0,5	2,0	1,7	1,7	1,7	A2,5
B2,5	1117	—	—	14,2	4,4	6,3	0,9	3,3	2,7	2,7	2,7	B2,5
A5	1373	76	—	—	*	2,5	*	*	*	*	*	A5
C2,5	1856	59	—	—	—	162,5	29,6	3,7	7,5	5,1	5,1	C2,5
B5	1872	85	—	—	—	—	—	*	1,5	1,0	1,0	B5
A8	2018	107	—	—	—	—	—	*	—	*	*	A8
C5	2304	84	—	—	—	—	—	—	17,5	6,4	6,4	C5
B8	2446	109	—	—	—	—	—	—	—	0,4	0,4	B8
Aanvulling tot 0,00 m + NAP zonder zakputten												
Alternatief — A2,5 B2,5 A5 C2,5 B5 A8 C5 B8 C8												
Investeringen (gld/ha) — 830 1216 1737 2040 2233 2639 2655 3067 3687												
Baten (gld/ha.jr) — 33 41 79 61 88 112 87 114 127												
0	0	1,2	0,2	2,0	1,0	1,5	—	0,7	0,2	—	—	0
A2,5	830	—	—	3,0	1,0	1,9	—	0,5	0,0	—	—	A2,5
B2,5	1216	41	—	6,0	2,2	2,8	—	1,0	0,4	—	—	B2,5
A5	1737	79	—	—	*	0,7	—	*	*	*	*	A5
C2,5	2040	61	—	—	—	7,5	—	1,5	3,1	1,2	1,2	C2,5
B5	2233	88	—	—	—	—	—	*	*	*	*	B5
A8	2639	112	—	—	—	—	—	*	*	*	*	A8
C5	2655	87	—	—	—	—	—	—	5,1	1,0	1,0	C5
B8	3067	114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	B8

* interne rentevoet is negatief

Deze twee alternatieven zijn te vergelijken met variant B voor het proefcomplex in de ruilverkaveling De Marne. De gemiddelde perceels-grootte van deze twee plannen is respectievelijk 4,3 ha en 7,3 ha. Een derde alternatief (C) geeft grotere vormveranderingen te zien. Dit alternatief valt dan ook te vergelijken met de meer drastische aanpak voor het proefcomplex in de ruilverkaveling De Marne (variant C). De gemiddelde perceelsgrootte is daarin 7,3 ha.

Bij het berekenen van de investeringen is uitgegaan van sloot-demping met zakputten (a) en slootdemping zonder zakputten (b). In beide gevallen kunnen slootdalen blijven bestaan. Daarnaast zijn de investeringen begroot van totale egalisatie (c). Het grondverzet kan worden uitgevoerd met graafmachines en door middel van ploegen en afschuiven.

De jaarlijkse baten zijn door SPRIK en KESTER (1970) berekend met behulp van vaste rekenprijzen. Deze baten zijn gebaseerd op afname van de bewerkingsverliezen, opbrengstverliezen, landverliezen en onderhoudskosten.

De begrote investeringen (J), de berekende jaarlijkse baten (B), de baten/investeringen verhoudingen (B/J) en de marginale baten/investeringen verhoudingen ($\Delta B/\Delta J$) zijn gegeven in tabel 31.

Tabel 31. Baten/investeringen verhoudingen van enkele alternatieve kavelinrichtingsplannen voor een proefcomplex in de ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel

Alter-natief	Met zakputten, grond uit terrein en sloten			Zonder zakputten, grond uit terrein en sloten			Totale egalisatie		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Gem. perc. opp. (ha)	4,3	7,3	7,3	4,3	7,3	7,3	4,3	7,3	7,3
Uitvoering met graafmachines									
J (gld/ha)	2490	2810	3010	2990	3460	4410	6350	6700	7150
B (gld/ha)	132	158	168	136	164	181	183	221	242
B/J	0,053	0,056	0,056	0,045	0,047	0,041	0,029	0,033	0,034
$\Delta B/\Delta J$		0,081	0,050		0,060	0,018		0,109	0,047
Uitvoering door middel van ploegen en afschuiven									
J (gld/ha)	1840	2060	2410	1990	2260	2810	3750	4200	4800
B (gld/ha)	132	158	168	136	164	181	183	221	242
B/J	0,072	0,077	0,070	0,068	0,073	0,064	0,049	0,053	0,050
$\Delta B/\Delta J$		0,118	0,029		0,104	0,031		0,084	0,035

Doordat de investeringen voor ploegen en afschuiven 20 tot 40% lager liggen dan die voor uitvoering met graafmachines en de baten voor beide uitvoeringsmethoden gelijk zijn verondersteld, zijn de baten/investeringen verhoudingen voor ploegen en afschuiven het grootst. Verder blijkt perceelsvergroting een groter rendement te geven dan vormverbetering. VAN DEN BERG (1970) komt met behulp van enige voor dit proefcomplex uitgevoerde lineaire programmeringen tot overeenkomstige baten en baten/investeringen verhoudingen.

In tabel 32 zijn de verhoudingen van de extra baten en de extra investeringen van de alternatieven ten opzichte van elkaar berekend. Voor beide uitvoeringsmethoden (met graafmachines en middels ploegen en afschuiven) zijn de alternatieven naar opklimmende investeringen gerangschikt. Het schijfrendement is weer uitgedrukt in de interne rentevoet.

Voor zowel ploegen en afschuiven als uitvoering met graafmachines is het eerste efficiënte plan alternatief B-a (perceelsvergroting, met zakputten). De interne rentevoet is respectievelijk 6,6% en 3,7%. Bij ploegen en afschuiven geeft elk volgend plan een negatieve interne rente over de additionele investering. Bij uitvoering met graafmachines komt alleen plan C-a (perceelsvergroting en vormverbetering, met zakputten) nog in aanmerking als verdere investering, ofschoon de interne rentevoet voor de extra investering boven alternatief B-a slechts 2,8% is. Totale egalisatie is bij geen der beide uitvoeringswijzen aantrekkelijk.

5.7.2. Alternatieve oplossingen graslandgebieden

In de ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel zijn voor een proefcomplex van 116 ha nabij Raard enkele alternatieve kavelinrichtingsplannen ontworpen (KESTER en SPRIK, 1967) (fig. 17). Omdat in graslandgebieden het landbouwverkeer tussen de bedrijfsgebouwen en het perceel zeer belangrijk is, is eerst voor het hele dorpsbehoren Raard een kaveltoedelingsplan opgesteld. De hiervoor te verbeteren ontsluiting is omgerekend over het hele dorpsbehoren. De investering voor dit toedelingsplan werd begroot op 1020 gld/ha (inclusief schadevergoeding en directie-kosten). Hierbij was het investeringsbedrag voor de ontsluiting 460 gld/ha en voor het kavelaanvaardingswerk

Tabel 32. Schijfrendement van enkele kavelinrichtingsalternatieven voor een proef-complex in de ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel, uitgedrukt in de interne rentevoet (%) bij een levensduur van 30 jaar, berekend uit de extra baten en de extra investeringen ten opzichte van het in kolom 1 aangeduide alternatief. De schijfrendementen van de efficiënte alternatieven zijn onderstreept

Uitvoering met graafmachine

alter- natief')			A-a	B-a	A-b	C-a	B-b	C-b	A-c	B-c	C-c
	Invest.										
	gld/ha		2490	2810	2990	3010	3460	4410	6350	6700	7150
		baten									
		gld/ha.jr	132	158	136	168	164	181	183	221	242
basis	0	0	3,1	<u>3,7</u>	2,0	3,7	2,3	1,3	*	0	0,2
A-a	2490	132	-	<u>7,0</u>	*	5,5	0	*	*	*	*
B-a	2810	158		-	*	<u>2,8</u>	*	*	*	*	*
A-b	2990	136			-	160,0	4,3	*	*	*	*
C-a	3010	168				-	*	*	*	*	*
B-b	3460	164					-	*	*	*	*
C-b	4410	181						-	*	*	*
A-c	6350	183							-	10,3	6,2
B-c	6700	221								-	2,3

Uitvoering door middel van ploegen en afschuiven

alter- natief')			A-a	A-b	B-a	B-b	C-a	C-b	A-c	B-c	C-c
	invest.										
	gld/ha		1840	1990	2060	2260	2410	2810	3750	4200	4800
		baten									
		gld/ha.jr	132	136	158	164	168	181	183	221	242
basis	0	0	5,9	5,4	<u>6,6</u>	6,0	5,6	4,8	2,7	3,3	1,8
A-a	1840	132	-	*	<u>11,3</u>	6,4	4,7	3,0	*	0,9	0,7
A-b	1990	136		-	31,4	9,7	6,4	3,6	*	0,9	0,9
B-a	2060	158			-	*	*	*	*	*	*
B-b	2260	164				-	*	*	*	*	*
C-a	2410	168					-	0	*	*	*
C-b	2810	181						-	*	*	*
A-c	3750	183							-	7,4	3,7
B-c	4200	221								-	0,4

* interne rentevoet is negatief

') a = met zakputten, grond uit terrein en sloten

b = zonder zakputten, grond uit terrein en sloten

c = totale egalisatie

560 gld/ha. Om de samengevoegde en ontsloten kavels te verbeteren zijn voor het proefcomplex de volgende alternatieve kavelinrichtingsplannen ontworpen.

Plan 1.1. Opruimen van de exploitatie belemmerende greppelsystemen (niet evenwijdige, samengestelde of dwars op de lengterichting lopende systeem).

Plan 2.1. Als plan 1.1. met aanvullend het rechte trekken van lengtesloten op kavelscheidingen.

Plan 3.1. Als plan 1.1. met aanvullend het wegwerken van kromme lengtesloten binnen de kavel.

Plan 4.1. Als plan 3.1. met aanvullend het wegwerken van percelen kleiner dan 1 ha.

Plan 5.1. Als plan 4.1. met aanvullend het wegwerken van percelen kleiner dan 1,5 ha.

Indien door de na plan 1.1. genoemde additionele kavelinrichtingswerken opnieuw exploitatiebelemmeringen optreden door de gehandhaafde greppelsystemen, zullen deze worden weggewerkt.

Naast de hierboven met 1 aangeduide variant bestaat er van elk der kavelinrichtingsplannen een 2-variant, waarin tevens alle evenwijdige greppelsystemen met een akkerbreedte van minder dan 12 meter zijn verwijderd.

De te dempen sloten worden tot een minimum hoogte van 0,65 m boven winterpeil opgevuld. Voor zover de benodigde grond niet wordt verkregen uit nieuw te graven leidingen, wordt deze door diepploegen en afschuiven onttrokken aan de perceelsranden direct langs de te dempen sloten. De helling in de lengterichting van de ontstane slootdalen bedraagt 30 cm per 100 m.

De begrote cultuurtechnische investeringen zijn, inclusief directiekosten en schadevergoeding, gegeven in tabel 33.

Op grond van bewerkingskosten, onderhoudskosten en opbrengstaspecten zijn door RIGHOLT (1970) de baten van de plannen berekend voor een traditioneel en een modern landbouwbedrijf bij een optimale oppervlakte en een oppervlakte van 17,5 ha. Bij de berekening van de verhouding baten/investeringen(B/J) is tevens rekening gehouden met de additionele bedrijfsinvestering.

Tabel 33. Verhouding baten/investeringen van enkele alternatieve kavelinrichtingsplannen in een graslandgebied. J in gld per ha, B in gld per ha;

a is zonder opbrengstaspecten en b is met opbrengstaspecten								
Plan	1,1	3,1	4,1	5,1	1,2	3,2	4,2	5,2
Gem.perc. oppervl. Cult. investering	1,78	1,97	2,05	2,39	1,78	1,97	2,05	2,39
	918	1262	1332	1679	1853	2003	2041	2146
<u>Traditioneel bedrijf van 17,5 ha</u>								
a. J	973	1331	1405	1770	1947	2099	2138	2247
B	33	42	44	61	67	74	76	85
B/J	0,034	0,031	0,031	0,034	0,034	0,035	0,035	0,038
ΔB/ΔJ		0,024	0,027	0,047	0,033	0,046	0,049	0,089
b. J	950	1302	1374	1735	1913	2067	2106	2217
B	81	101	106	140	148	159	161	175
B/J	0,085	0,078	0,077	0,081	0,078	0,077	0,077	0,079
ΔB/ΔJ		0,059	0,068	0,093	0,048	0,066	0,072	0,126
<u>Traditioneel bedrijf van optimale oppervlakte (18 à 18,5 ha)</u>								
a. J	909	1251	1320	1663	1836	1984	2021	2124
B	29	36	38	52	57	64	65	74
B/J	0,031	0,029	0,029	0,031	0,031	0,032	0,032	0,035
ΔB/ΔJ		0,022	0,025	0,043	0,029	0,041	0,043	0,083
b. J	886	1222	1290	1629	1804	1954	1992	2098
B	74	93	97	128	135	144	146	159
B/J	0,083	0,076	0,075	0,078	0,075	0,074	0,073	0,076
ΔB/ΔJ		0,057	0,066	0,090	0,043	0,059	0,066	0,116
<u>Modern bedrijf van 17,5 ha</u>								
a. J	996	1361	1436	1810	1867	2143	2183	2295
B	29	37	38	53	58	63	65	73
B/J	0,029	0,027	0,027	0,029	0,031	0,030	0,030	0,032
ΔB/ΔJ		0,021	0,023	0,039	0,084	0,021	0,040	0,071
b. J	1358	1816	1913	2444	2666	2871	2924	3107
B	153	192	202	268	286	307	313	343
B/J	0,112	0,106	0,105	0,110	0,107	0,107	0,107	0,110
ΔB/ΔJ		0,086	0,096	0,125	0,082	0,104	0,113	0,163
<u>Modern bedrijf van optimale oppervlakte (27 à 30 ha)</u>								
a. J	427	644	684	872	1029	1158	1190	1268
B	9	12	12	23	30	37	39	50
B/J	0,022	0,018	0,018	0,027	0,029	0,032	0,033	0,039
ΔB/ΔJ		0,011	0,015	0,058	0,041	0,059	0,066	0,136
b. J	601	862	914	1281	1540	1784	1850	2092
B	86	108	114	161	179	200	206	236
B/J	0,143	0,126	0,124	0,126	0,116	0,112	0,111	0,113
ΔB/ΔJ		0,085	0,100	0,130	0,069	0,087	0,089	0,122

De baten van plan 2 (rechtstrekken van lengtesloten op kavel-scheidingen) blijken bijzonder klein te zijn, zodat dit alternatief niet economisch interessant is. Omdat deze ingreep geen noodzakelijke voorwaarde is voor de daarop volgende plannen is dit alternatief uit de plannen 3, 4 en 5 geëlimineerd. De jaarlijkse baten (B) en de som van de cultuurtechnische en additionele investeringen (J) zijn eveneens in tabel 33 vermeld.

De verhouding baten/investeringen wijst uit dat de plannen als geheel onderling betrekkelijk weinig in rentabiliteit verschillen. Wanneer alleen met een betere perceelsbewerkelijkheid wordt gerekend (situatie a in de tabel), verdient het meest vergaande plan (5.2) steeds een lichte voorkeur, hoewel de verhouding baten/investeringen laag blijft. Worden de opbrengstaspecten wel ingecalculeerd (situatie b in de tabel), dan wordt deze verhouding vooral op het modern uitgeruste bedrijf, aanmerkelijk gunstiger. Het meest rendabel blijkt dan plan 1.1., inhoudend het vervangen van onregelmatige greppelsystemen door buizendrainage ($B/J = 0,11$). Ook de plannen 5.1 en 5.2, waarin tevens de percelen worden vergroot tot minimaal 1,5 ha, komen in aanmerking. De plannen 2, 3 en 4 zijn qua verhouding baten/investeringen weinig aantrekkelijk.

In tabel 34 is voor de opvolgende investeringstrappen de interne rentevoet gegeven voor drie bedrijfsmodellen, te weten het traditionele bedrijf van 17,5 ha en de met ligboxenstal uitgeruste bedrijven van 17,5 ha en optimale oppervlakte. Bij de baten is de opbrengststijging ingecalculeerd. Het traditionele bedrijf met optimale oppervlakte wijkt slechts weinig af van het traditioneel bedrijf van 17,5 ha (zie tabel 32) en is kortheidshalve hier achterwege gelaten. De efficiënte alternatieven met de daarbij tussen haakjes vermelde schijffrendementen zijn:

trad. bedrijf, 17,5 ha	0 → 1,1 → 5,1 → 5,2 (7,5; 6,4; 6,1)
mod. bedrijf, 17,5 ha	0 → 1,1 → 5,2 (10,7; 10,3)
idem, opt. opp.	0 → 1,1 → 5,1 → 5,2 (14,0; 10,5; 8,4)

Door VAN HEMERT (1971) is aansluitend op het hierboven beschreven onderzoek voor het zelfde proefgebied nagegaan wat de invloed is van een voortgaande perceelsvergroting. Aangenomen is dat in de uitgangssituatie geen greppelsystemen meer aanwezig zijn.

Tabel 34. Schijfrendement voor drie alternatieven in een graslandgebied, uitgedrukt in de interne rentevoet (%) bij een levensduur van 30 jaar, berekend uit de extra baten en de extra investeringen ten opzichte van het in kolom 1 aangeduide alternatief. De schijfrendementen van de efficiënte plannen zijn onderstreept

Alternatief	1,1	3,1	4,1	5,1	1,2	3,2	4,2	5,2	
<u>Traditioneel bedrijf van 17,5 ha</u>									
invest. gld/ha	→ 950	1302	1374	1735	1913	2067	2106	2217	
↓									
baten gld/ha.jr	→ 81	101	106	140	148	158	161	175	
↓									
basis	0	0	<u>7,5</u>	6,7	6,6	7,0	6,6	6,5	6,8
1,1	950	81	-	4,2	4,4	<u>6,4</u>	5,7	5,6	6,3
3,1	1302	101	-	5,4	8,0	6,6	6,3	6,3	7,0
4,1	1374	106	-	-	8,5	6,7	6,4	6,3	7,2
5,1	1735	140	-	-	-	2,5	3,8	4,0	<u>6,1</u>
1,2	1913	148	-	-	-	-	5,1	5,2	8,0
3,2	2067	158	-	-	-	-	-	5,9	10,7
4,2	2106	161	-	-	-	-	-	-	12,2
<u>Modern bedrijf van 17,5 ha</u>									
invest. gld/ha	→ 1358	1816	1913	2444	2666	2871	2924	3107	
↓									
baten gld/ha.jr	→ 153	192	202	268	286	307	313	343	
↓									
basis	0	0	<u>10,7</u>	10,0	9,9	10,4	10,1	10,1	10,5
1,1	1358	153	-	7,7	7,9	10,0	9,5	9,6	<u>10,3</u>
3,1	1816	192	-	8,9	11,6	10,5	10,4	10,4	11,2
4,1	1913	202	-	-	12,1	10,7	10,5	10,5	11,4
5,1	2444	268	-	-	-	7,2	8,5	8,7	10,8
1,2	2666	286	-	-	-	-	9,8	10,0	12,6
3,2	2871	307	-	-	-	-	-	10,6	14,9
4,2	2924	313	-	-	-	-	-	-	16,2
<u>Modern bedrijf van optimale oppervlakte, 27 tot 30 ha</u>									
invest. gld/ha	→ 601	862	914	1281	1540	1784	1850	2092	
↓									
baten gld/ha.jr	→ 86	108	114	161	179	200	206	236	
↓									
basis	0	0	<u>14,0</u>	12,2	12,0	12,2	11,1	10,7	10,7
1,1	601	86	-	7,5	7,9	<u>10,5</u>	9,2	8,9	9,4
3,1	862	108	-	9,5	12,2	9,8	9,3	9,2	9,7
4,1	914	114	-	-	12,6	9,8	9,3	9,2	9,7
5,1	1281	161	-	-	-	5,5	6,7	6,8	<u>8,4</u>
1,2	1540	179	-	-	-	-	7,8	7,9	9,6
3,2	1784	200	-	-	-	-	-	8,1	11,0
4,2	1850	206	-	-	-	-	-	-	11,8

De gemiddelde perceelsgrootte is 1,7 ha en de gemiddelde slootlengte 164 m/ha.

In het eerste alternatief (A) wordt de kadastrale perceelsgrootte gebracht op 3,1 ha en de gemiddelde slootlengte op 125 m/ha. In het tweede alternatief (B) wordt de kadastrale perceelsgrootte 6,4 ha met een gemiddelde slootlengte van 92 m/ha. Er worden alleen sloten gedempt; vormverbetering is niet in ogenschouw genomen.

Bij de berekening is uitgegaan van tweemans-melkveehouderijbedrijven met een drietal varianten in de bedrijfsvoering.

- . min of meer traditionele bedrijfsuitrusting met friese stal
- . moderne bedrijfsuitrusting met ligboxenstal en weidegang
- . moderne bedrijfsuitrusting met ligboxenstal en zomerstalvoeding

Voor het bedrijf met friese stal is de maximale gebruikseenheid (weiden of maaien) gesteld op 2,5 ha. Op de beide moderne bedrijven is voor alternatief A en voor de uitgangssituatie een gebruikseenheid van 3,1 ha aangehouden (voor de uitgangssituatie door het samenvoegen van meerdere topografische percelen tot één gebruikseenheid).

Bij alternatief B zijn voor de moderne bedrijven twee varianten doorerekend n.l. B₁, waarin de topografische percelen als twee gebruikseenheden worden gebruikt en B₂, waarin de topografische percelen ongedeeld kunnen worden gebruikt. De resultaten van de programmeringen zijn weergegeven in tabel 35.

Tabel 35. Saldi van de drie typen melkveehouderijbedrijf, elk in vier groottevarianten bij de gemiddelde perceelsgrootten van resp. 1,68, 3,13 en 6,44 ha en de toename in bedrijfssaldo bij de perceelsgrootten van 3,13 en 6,44 ha t.o.v. de uitgangssituatie (1,68 ha). Tussen haakjes het aandeel in de saldotoename dat op rekening komt van de betere bewerkelijkheid. Guldens per bedrijf.

Perceelsgrootte- alternatief	Saldo				Saldo toename t.o.v. 0			
	0	A	B ₁	B ₂	0	A	B ₁	B ₂
Gem.perc. grootte in ha	1,68	3,13	6,44	6,44	1,68	3,13	6,44	6,44
Gem. slootlengte in m/ha	164	125	92	92	164	125	92	92
<u>Tweemansbedrijf met friese stal</u>								
Gem.bewerkings- eenheid, in ha	1,84	2,07	2,32	-	1,84	2,07	2,32	-
Bij een bedrijfs- opp. van 24 ha	43720	45020	46230	-	0	1300 (210)	2510 (570)	-
28 ha	47230	48580	49660	-	0	1350 (340)	2430 (970)	-
32 ha	49250	50270	51150	-	0	1020 (540)	1900 (1140)	-
35,1 ha	49790	50860	51860	-	0	1070 (690)	2070 (1440)	-
<u>Zeer modern tweemansbedrijf met ligboxenstal</u>								
Gem.bewerkings- eenheid in ha	3,13	3,13	3,22	6,44	3,13	3,13	3,22	6,44
Weidegang bij een bedrijfsopper- vlakte van 39 ha	59380	62000	63300	64790	0	2620 (1090)	3920 (1330)	5410 (2630)
46 ha	64020	66810	68170	69860	0	2790 (1180)	4150 (1440)	5840 (2710)
53 ha	67710	70800	72330	73760	0	3090 (1420)	4620 (1740)	6050 (2880)
60 ha	69300	72470	73750	76110	0	3170 (1970)	4450 (2380)	6810 (4560)
<u>Zomerstalvoeding bij een bedrijfs- oppervl.van 27ha</u>								
	47780	49200	50580	51080	0	1420 (430)	2800 (550)	3300 (1040)
32 ha	51080	53850	54990	56150	0	2770 (960)	3910 (1220)	5070 (2320)
37 ha	54510	56840	58020	59370	0	2330 (1130)	3510 (1420)	4860 (2750)
42 ha	55740	58230	59330	60960	0	2490 (1550)	3590 (1940)	5220 (3600)

Uit tabel 35 blijkt het effect van perceelsvergroting van gemiddeld 3,1 tot gemiddeld 6,4 ha op het bedrijf met friese stal nage-
noeg gelijk aan het effect van vergroten van gemiddeld 1,7 naar 3,1
ha. Op de moderne bedrijven is het effect van de tweede stap sterk
afhankelijk van de mogelijkheid bewerkingseenheden van 6,4 ha aan te
houden.

Een indruk van de rentabiliteitsverhouding tussen beide stappen
geeft tabel 36 waar de baten per 100 m gedempte sloot zijn uitgedrukt.

Tabel 36. Het effect van de perceelsvergroting uit tabel 35 in guldens per 100 m
gedempte sloot. Tussen haakjes het procentuele aandeel dat op rekening
komt van de betere bewerkelijkheid

<u>Perceelsgrootte wijziging</u>	<u>0 → A</u>	<u>0 → B₁</u>	<u>0 → B₂</u>	<u>A → B₁</u>	<u>A → B₂</u>
<u>Tweemansbedrijf met friese stal</u>					
Toename saldo per 100 m slootdemping bij een be- drijfsopp. van					
24 ha	136(16)	144(23)	-	154(29)	-
28 ha	120(25)	119(40)	-	118(58)	-
32 ha	79(53)	82(60)	-	84(69)	-
35,1 ha	76(64)	81(70)	-	88(75)	-
<u>Zeer modern tweemansbedrijf met ligboxenstal</u>					
<u>W e i d e g a n g</u>					
Toename saldo per 100 m slootdemping bij een be- drijfsopp. van					
39 ha	168(42)	138(34)	191(49)	102(18)	219(55)
46 ha	151(43)	124(35)	175(46)	91(19)	203(50)
53 ha	145(46)	120(38)	157(48)	89(20)	171(49)
60 ha	132(62)	102(53)	156(67)	65(32)	186(71)
<u>Z o m e r s t a l v o e d e r i n g</u>					
Toename saldo per 100 m slootdemping bij een be- drijfsopp. van					
27 ha	131(31)	143(20)	168(32)	157(8)	214(32)
32 ha	216(35)	168(31)	218(46)	109(23)	221(59)
37 ha	157(48)	130(41)	181(56)	98(23)	210(64)
42 ha	148(62)	118(53)	171(69)	80(35)	199(70)

De baten blijken op alle bedrijven bij toenemende bedrijfsoppervlakken te dalen, terwijl het procentuele aandeel, dat op rekening komt van de bewerkingstijd beduidend stijgt. Het duidelijkst komt dit naar voren op het bedrijf met friese stal. Dit is een gevolg van de ongunstige arbeidsomstandigheden in de stalperiode die uitbreiding van de melkveestapel bij groter wordende bedrijfsoppervlakte niet toelaat. Hierdoor zal een grotere zetmeelwaarde produktie aan betekenis verliezen.

Uit de berekende resultaten van de drie proefcomplexen blijkt dat zowel voor bouwland- als voor graslandbedrijven perceelsvergroting een redelijk rendement geeft, indien hiervoor de uitvoeringsmethode ploegen en afschuiven kan worden gekozen en niet tot volledige egalisatie wordt overgegaan. Het gebruik van zakputten kan daarbij het grondverzet en daardoor het investeringspeil verlagen.

In graslandgebieden is het economisch aantrekkelijk de storende greppelsystemen op te ruimen. Bij kavel- en perceelsvormverbetering zal met een zeer laag rendement genoeg moeten worden genomen.

5.8. O n d e r z o e k u i t v o e r i n g s t e c h n i e k v a n d e k a v e l i n r i c h t i n g

5.8.1. Algemeen

De vaak kleine en grillig gevormde percelen in het kleimozaïekgebied gaan bij de huidige ontwikkeling in de landbouwmechanisatie de bedrijfsvoering steeds meer belemmeren. Perceelsvergroting en vormverbetering kunnen hier de bedrijfsexploitatie gunstig beïnvloeden. Totale egalisatie zou in dit gebied met zijn kruinige percelen gepaard gaan met zeer veel grondverzet en daardoor mogelijk economisch minder aantrekkelijk zijn.

Door het ontbreken van praktijkgegevens dienaangaande kan slechts door het uitvoeren van proefobjecten worden nagegaan of er een dempingsmethode gevonden zou kunnen worden met een economisch acceptabel rendement van de investeringen.

5.8.2. Proefobjecten in bouwlandgebieden

5.8.2.1. P r o e f o b j e c t "Z w i n t o c h t" (G r o n i n g e n).

Een eerste proef voor bouwland is gevonden in de ruilverkaveling Zwintocht. Om de grondverzetskosten zo laag mogelijk te houden is de voor de slootdemping benodigde grond onttrokken aan de strook, die direct naast de te dempen sloot ligt. Nagegaan is of een beperking van het grondverzet mogelijk is door onvolledige opvulling van de sloten zonder dat de bewerkbaarheid daardoor ongunstig wordt beïnvloed.

Het proefcomplex bestond uit twaalf kruinige percelen die zijn samengevoegd tot één perceel van ca. 13 ha. Hierbij zijn twee planalternatieven ingebouwd:

- a. de sloten worden gedempt en de afhangende perceelskanten opgehoogd tot minstens 0,85 m boven H.W.L. Een daarbij ontstane ingesloten laagte wordt verticaal gedraineerd door een zakput die aangesloten is op de langs de gedempte sloten aangebrachte drainage;
- b. evenals onder a maar nu worden de sloten zover opgevuld dat geen ingesloten laagten ontstaan. Om te voorkomen dat bij kleine nazakkingen alsnog ingesloten laagten ontstaan is in de lengterichting van de sloot een verhang van 10 cm op de 100 m aangehouden. In de dwarsrichting is de helling maximaal 1:40.

Om na te gaan welke invloed de bij slootdemping gebruikte werktuigen op de bodemstructuur van deze lichtzavelige gronden heeft, is het grondverzet van de beide planalternatieven voor de helft verricht door middel van spitten met de dragline (zonder transportmiddelen) en voor de helft door middel van ploegen en afschuiven van de bovengebrachte ondergrond.

Een systematisch drainagestelsel, met een onderlinge drainafstand van 10 m', moet voor de detailontwatering van het nieuw gevormde perceel zorgen. Tabel 37 geeft een overzicht van de bij deze proefopzet te verwerken hoeveelheid grond (KESTER en SPRIK, 1968). Ter vergelijking is tevens uitgerekend hoe groot het grondverzet zou zijn bij volledige egalisatie.

Tabel 37. Staat van hoeveelheden voor het proefobject in de ruilverkaveling Zwintocht

	Met ingesloten laagten		Zonder ingesloten laagten		Bij volledige egaliseratie
	vak A ¹	vak B ²	vak C ²	vak D ¹	
Oppervlakte in ha	2,8	3,6	2,9	4,0	13,3
Te bewerken oppervl. in ha	1,0	1,7	2,1	3,0	13,3
Lengte te dempen sloot in m'	340	510	460	585	1895
Idem in m'/ha	121	142	159	146	142
Slootinhoud in m ³	730	1130	770	1260	3890
Idem in m ³ /m'	2,1	2,2	1,7	2,2	2,1
Slootinhoud + ophoging in m ³	910	1420	1800	2275	17375
Idem in m ³ /m'	2,7	2,8	3,9	3,9	9,2

¹ Vak A en D = uitvoering met ploegen en afschuiven

² Vak B en C = uitvoering met dragline

Slootdemping met ingesloten laagten geeft ten opzichte van volledige egaliseratie op het grondverzet een besparing van ca. 70% en bij slootdemping zonder ingesloten laagten is deze besparing nog ca. 55%. Bij volledige egaliseratie is in het proefobject reeds ca. 75% van de totale hoeveelheid te verzetten grond nodig voor ophoging van de afhangende perceelskanten.

De begrote investeringen (tabel 38) liggen daardoor voor de twee planalternatieven aanzienlijk lager dan bij volledige egaliseratie (I.C.W.-nota 460, KESTER en SPIJK, 1968).

Tabel 38. Begrote investeringen in guldens per ha en per 100 m'
gedempte sloot

	Met ingesloten laagten		Zonder ingesloten laagten		Bij volledige egalisatie
	vak A	vak B	vak C	vak D	
Ploegen en afschuiven per ha	1610			2430	2740
Idem per 100 m' gedempte sloot	1320			1660	1930
Dragline per ha		2920	4000		6320
Idem per 100 m' gedempte sloot		2060	2520		4440

Voor wat betreft de begrote investeringen geeft slootdemping met ingesloten laagten ten opzichte van volledige egalisatie een besparing van ca. 35% voor ploegen en afschuiven en ca. 55% voor spitzen met dragline. Bij slootdemping zonder ingesloten laagten zijn deze besparingen ca. 13% en ca. 40%.

De slootdempingswerkzaamheden zijn voor een groot deel in het najaar van 1965 uitgevoerd. Voorafgegaan door een relatief natte zomer volgde toen een relatief droge herfst, zodat onder gunstige weers- en terreinomstandigheden met de uitvoering kon worden begonnen. Half november begon het reeds zodanig te vriezen dat het werk abrupt moest worden afgebroken. Dit hield in dat nog één sloot niet was gedempt en dat de geprojecteerde drainage nog niet was aangebracht. In de volgende natte winter heeft de structuur van de door de bewerking losse grond sterk geleden. Doordat het opdrogen van de grond in het voorjaar (1966), mede door het ontbreken van ontwateringsmiddelen traag verliep moest de drainage noodgedwongen onder slechte omstandigheden worden aangebracht, hetgeen weer structuurbederf in de hand werkte. In de loop van de voorzomer is de laatste sloot dichtgeschoven.

a. Opbrengstaspecten.

Het verloop van de uitvoering resulteerde in een late uitzaai van de gewassen in een slecht zaaibed. Het doen van opbrengstmetingen in 1966 was door deze bijzondere omstandigheden weinig zinvol. Gedurende de zeer natte zomer kon in de slootdalen plasvorming worden geconstateerd. In het gedeelte met de ingesloten laagten bleken de aangebrachte zakputten onvoldoende te functioneren, omdat de gaten in de geperforeerde putdeksels verstopt waren geraakt door de er bovenliggende laag turfmoel. Verder toonde een revisiemeting aan dat de maaiveldhoogte plaatselijk sterk afweek van de ontwerphoogte. Na wederom een zeer nat voorjaar zijn in 1967 de geconstateerde tekortkomingen verholpen.

In 1967 zijn van bijna alle gewassen proefoogsten verricht uitgezonderd de kunstweide. Hierbij is een vergelijking gemaakt tussen de opbrengsten in de slootdalen en de opbrengsten op de koppen van de voormalige percelen (onbewerkte gedeelten). De resultaten van deze metingen staan in tabel 39.

Tabel 39. Opbrengsten op de onbewerkte perceelskoppen en in de slootdalen in kg per are (1967)

G e w a s	Opbrengsten op de perceelskoppen	Opbrengsten in de slootdalen
Aardappelen	274	261
Wintertarwe	62 - 66	35 - 43
Zomertarwe	37 - 49	12 - 17
Haver	22 - 38	17 - 18
Zomergerst	24 - 42	16 - 26

De aardappelen vertonen weinig verschil in opbrengst. Het opbrengstniveau van wintertarwe was hoog op de kop en in het slootdal laag. De zomergranengaven lage en zeer wisselende opbrengsten te zien. Dit werd waarschijnlijk gedeeltelijk veroorzaakt door de late inzaai en de rijpaden die zijn gebruikt voor de na-egalatie in het voorjaar.

De opbrengsten in de slootdalen waren voor alle zomergranen zeer laag. In 1967 zijn ter plaatse van een slootdal enkele karteringen verricht op het voorkomen van reductieverschijnselen. Midden in het slootdal bleek vanaf de onderkant van de bouwvoor tot soms dieper dan 70 cm in het profiel reductieverschijnselen voor te komen. Vijf meter de helling op was deze reductielaag dunner en 10 meter de helling op was deze nagenoeg verdwenen. De plaatsen met reductieverschijnselen corresponderden zeer duidelijk met de plaatsen van de opbrengstverliezen. Op het gedeelte dat door middel van ploegen en afschuiven was bewerkt, drongen deze reductieverschijnselen dieper in het profiel door dan op het met draglines gespitte gedeelte. Verder kon nauwelijks enig verschil worden geconstateerd tussen deze twee uitvoeringsmethoden. Uit een in 1968 herhaalde kartering bleek dat de reductieverschijnselen nog steeds aanwezig waren.

In 1968 zijn de afwijkende slechtere stukken gemeten, terwijl een representatief veldje daarvan werd geoogst. De tot equivalente breedten omgerekende depressies zijn weergegeven in fig. 18. Meer uitgebreide gegevens bevat nota 493 (PERDOK, KESTER en SPRIK, 1968).

Evenals in 1967 blijken ook nu de grootste opbrengstverliezen voor te komen bij de zomergranen. De wintertarwe en de hakvruchten vertonen geringere opbrengstverliezen. Hierbij moet worden bedacht, dat de zomergranen zowel in 1967 als in 1968 voornamelijk midden op het nieuwe perceel zijn verbouwd, waar de na demping resterende laagten ver van de opengebleven kavelsloot liggen. De hakvruchten en de wintertarwe daarentegen werden meer langs de kant verbouwd. In beide jaren was er een strook van ca. 60 m langs de perceelskant waar de opbrengstverliezen duidelijk lager waren (zie fig. 18). Midden op het perceel, nabij de oude slootkruisingen, werden de grootste opbrengstverliezen gevonden. Aangenomen mag worden dat wanneer het nieuwe perceel van 330 x 408 m door het handhaven van een lengte sloot in twee percelen van 165 x 408 m was gedeeld de opbrengstverliezen lager zouden zijn geweest. Op het proefobject van 13,3 ha waren nog 7 gebruiksparcels aanwezig. Voor de huidige bedrijfsgrootte van ca. 40 ha in Groningen zijn deze eenheden te klein en moet rekening worden gehouden met bewerkingseenheden ter grootte van het hele object. De opbrengstverliezen die verwacht mogen worden als het gehe-

le object slechts met één gewas zou zijn bebouwd, zijn door PERDOK, KESTER en SPRIK (1968) op grond van de geconstateerde depressiever- schijnselen van 1968 berekend voor een perceel van 330 x 408 m en voor twee percelen van 165 x 408 m. De gevonden waarden zijn verge- leken met de berekende opbrengstverliezen van de oude situatie (ta- bel 40).

Tabel 40. Berekende opbrengstverliezen in oude situatie, en in nieuwe situatie met resp. één perceel van ca. 13 ha en twee percelen van ca. 6,5 ha in gld per ha

Aandeel in normatief bouwplan (..../92) 1)	Poot- aard- appelen	Consump- tie- aard- appelen	Suiker- bieten	Winter- tarwe	Zomer- tarwe	Haver	Zomer- gerst	Norma- tief bouw- plan
	9	3	13	21	18	18	10	
Oude situatie	347	269	178	116	116	109	89	148
Object als één gebruiksperceel	297	197	298	150	145	137	114	180
Object als twee gebruikspercelen	280	189	250	132	127	120	99	158

1) Overige 8% is kunstweide

In de oude situatie waren de opbrengstverliezen voor suikerbie- ten en granen het laagst. Tengevolge van perceelsvergroting door slootdemping volgens de beschreven methode stegen voor deze gewassen de opbrengstverliezen. Bij aardappelen daalden de opbrengstverliezen aanzienlijk. Voor het normatief bouwplan gaf perceelsvergroting tot één gebruikspcel een stijging van de opbrengstverliezen te zien van 148 tot 180 gld per ha en bij twee gebruikspcelen nemen deze verliezen toe tot 158 gld per ha.

Uit de gedane opbrengstmetingen was geen onderscheid te zien tussen de door middel van ploegen en afschuiven bewerkte gedeelten en de met een dragline gespitte gedeelten. Eveneens gaven slootdem- pingen met of zonder ingesloten laagten geen aantoonbaar verschil te zien.

Fig. 19, waarin voor de jaren 1966 tot en met 1971 de afwijking van de normale neerslag over de maanden maart tot en met oktober cumulatief is weergegeven, laat zien, dat 1968 vooral door de vele neerslag in het najaar tot de natte jaren moet worden gerekend (neerslaggegevens KNMI 1966-1971, Station Eenrum). In de jaren 1969 en 1970 was de neerslagsom iets groter dan normaal. Gezien de in 4.1. reeds gememoreerde toename van de neerslagsom in de laatste 25 jaar mogen we 1969 en 1970 niet tot de natte jaren rekenen. In deze jaren zijn geen kwantitatieve opbrengstmetingen uitgevoerd, maar er werd duidelijk minder oogstdepressie waargenomen. In 1971 en 1972 zijn er weer oogstmetingen verricht. De resultaten zijn vermeld in tabel 41. Hierbij is de oogstdepressie uitgedrukt in een equivalente oppervlakte onbegroeide grond. Vervolgens is berekend hoeveel procent van de voor het gewas benodigde kad. oppervlakte een volwaardige oogst gaf. Ter vergelijking is per gewas aangegeven welk percentage van de kadastrale oppervlakte een volwaardig gewas zou dragen, wanneer de hele kavel in de uitgangssituatie met het betreffende gewas zou zijn be- teeld.

Tabel 41. Opbrengstverliezen in de jaren 1971 en 1972, op het object Zwin- tocht, uitgedrukt in equivalente oppervlakte onbegroeide grond, en omgerekend het percentage van de kadastrale oppervlakte met een volwaardige oogst

	1 9 7 1				1 9 7 2				Bij uitgangs- situatie eq. opp. gewas in % van kad. opp.
	kad. opp. (ha)	eq. opp. onbegr. (ha)	eq. opp. gewas abs. (ha)	in % van kad.opp.	kad. opp. (ha)	eq. opp. onbegr. (ha)	eq. opp. gewas abs. (ha)	in % van kad.opp.	
aardapp.	4,113	0,387	3,726	91	1,086	0,113	0,973	90	88
suikerb.	2,379	0,139	2,240	94	2,500	0,238	2,262	91	90
zomertarwe	1,690	0,180	1,510	89	2,609	0,151	2,458	94	91
Totaal	8,182	0,706	7,476	91	6,195	0,502	5,693	92	89

Door het slechte resultaat in 1971 blijft zomertarwe gemiddeld maar $\frac{1}{2}\%$ boven de uitgangssituatie. Voor de hakvruchten is dit $2\frac{1}{2}\%$. In geld uitgedrukt komt dit neer op ca. 8 gld/ha voor zomertarwe, 100 gld/ha voor aardappelen en 75 gld/ha voor suikerbieten. Bij een normatief bouwplan van 60 - 25 - 15 zou dit neerkomen op 40 gld/ha.

Ten aanzien van de opbrengstaspecten bij perceelsvergroting door middel van slootdemping op de hier beschreven wijze, zijn de volgende opmerkingen te maken.

Doordat de uitvoeringswerkzaamheden niet onder gunstige omstandigheden konden worden afgerond, heeft plaatselijk structuurbederf plaatsgevonden. De daarop volgende natte perioden veroorzaakten, mede tengevolge van de slechte structuur, in de slootdalen plasvorming, die op zijn beurt weer structuurbederf in de hand werkte. Het is dan ook begrijpelijk, dat tengevolge van de slechte aeratie in de grond, reductieverschijnselen optraden en lagen zijn gevormd die moeilijk doordringbaar zijn zowel voor wortels als voor regenwater. De opbrengsten in deze slootdalen konden daardoor niet hoog zijn. Ook de laatste proefoogsten geven geen aanwijzing, dat op herstel van het opgetreden structuurverval op korte termijn mag worden gerekend.

Zoals reeds eerder gezegd, is een goed functionerende detailontwatering gewenst. De gemeten opbrengstverliezen doen vermoeden dat in de nabijheid van sloten de detailontwatering minder moeilijkheden gaf, hetgeen een indicatie kan zijn voor een aan te houden nieuwe perceelsbreedte.

b. Bewerkingsaspecten

Door de slootdemping neemt de totale lengte aan perceelskanten op het proefobject aanzienlijk af. Dit betekent dat er minder man-uren en tractie-uren verloren gaan op de wendakkers en perceelsranden. Met de in het begin van dit hoofdstuk genoemde gegevens is getracht enig inzicht te krijgen in de bewerkingsverliezen op dit object, zowel voor als na slootdemping.

De extra uren, die aan de perceelskanten moeten worden besteed, worden gerekend tot deze verliezen. Echter op de niet beteelde en onbegroeide perceelskanten behoeven geen uren te worden besteed. Omdat bij de opbrengstverliezen voor de niet beteelde en onbegroeide kanten

de bruto-opbrengst minus de directe kosten zijn toegerekend, moet nu bij de bewerkingsverliezen hiervoor een aftrekpost 'bespaarde arbeid' worden opgevoerd.

De onderhoudskosten van de perceelssloten zijn eveneens in rekening gebracht.

Voor de oude situatie met 13 percelen, voor het object als één gebruik perceel en voor het object als twee gebruikspcelen zijn de bewerkingsverliezen berekend (tabel 42).

Tabel 42. Berekende bewerkingsverliezen per gewas in de oude situatie, en in de nieuwe situatie met één gebruik perceel resp. twee gebruikspcelen in manuren per ha

	Poot- aard- appelen	Consump- tie- aard- appelen	Suiker- bieten	Winter- tarwe	Zomer- tarwe	Haver	Zomer- gerst	Norma- tief bouw- plan
Aandeel in normatief bouwplan ../92 1)	9	3	13	21	18	18	10	
Oude situatie	28,9	24,4	27,4	6,5	6,9	6,9	6,9	12,4
Object als één gebruik perceel	5,4	8,1	8,5	2,0	2,1	2,1	2,1	3,5
Object als twee gebruikspcelen	6,2	7,6	12,2	2,5	2,7	2,7	2,7	4,5

1) de overige 8% is kunstweide

Het verschil in bewerkingsverliezen tussen één of twee gebruikspcelen is klein. Ten opzichte van de oude situatie bedraagt deze altijd nog 7 à 8 uur per ha, waarbij begrijpelijkerwijs de grootste winst wordt verkregen bij hakvruchten.

Door de manuren een waardering te geven van f 8,- per uur kunnen de bewerkingsverliezen worden samengeteld met de opbrengstverliezen. Op basis van de oogstresultaten van de jaren 1971 en 1972 liggen de totale baten op een niveau van 100 gld/ha. Het opbrengstniveau en daarmee het batenniveau zou wellicht hoger hebben gelegen bij een uitvoering in twee percelen.

Bovendien wordt hierdoor in het voorjaar het risico van lang nat blijvende plekken midden op het perceel verminderd.

WIND (1960) heeft er reeds op gewezen, dat hierbij niet alleen met opbrengstderving op de natte plekken rekening moet worden gehouden, maar dat door verlating van de voorjaarswerkzaamheden het gehele perceel in opbrengstniveau kan achter blijven.

5.8.2.2. P r o e f o b j e c t 'H a l s e m a' (G r o n i n g e n).

Teneinde de op het proefveld te Leens verkregen aanwijzingen ten aanzien van de ontwerptechnische en uitvoeringstechnische knelpunten van kavelinrichtingswerk nader te toetsen is door de Provinciale Directie Groningen van de Cultuurtechnische Dienst een nieuwe proef uitgevoerd in de ruilverkaveling De Marne.

Het proefobject 'Halsema' is 43 ha groot. De gemiddelde perceelsgrootte voor de demping bedroeg 2,7 ha. De percelen bezaten een grote mate van kruinigheid. Het profiel van de slompige lichte zavelgrond is homogeen van opbouw, tot een diepte van 60 à 90 cm kalkarm en daar-
onder kalkrijk.

Het kavelinrichtingswerk omvat een perceelsvergroting tot een gemiddelde perceelsgrootte van 10,8 ha, een geringe aanvulling van een aantal door vroegere dempingen ontstane laagten en het treffen van voorzieningen voor een diepe ontwatering. Ten aanzien van de na te streven minimale ontwateringsdiepte komt BOEKEL (1971) tot de aanbeveling, ter vermindering van structuurmoeilijkheden in de laagten ten tijde van de bewerking van de grond, een grondwaterstand van ca. 1 m onder m.v. te realiseren. Met het oog op de afstroming van het oppervlaktewater zijn de op- en aanvullingen zoveel mogelijk onder een helling van 30 cm per 100 m geprojecteerd. Hierbij zijn twee alternatieven opgenomen, namelijk slootdemping met ingesloten laagten en zakputten respectievelijk slootdemping zonder ingesloten laagten. De benodigde grond per m' te dempen sloot is bij gebruik van zakputten aanzienlijk kleiner dan bij het alternatief waarbij de afhang uitsluitend gericht is op de sloten, hetgeen resulteert in een lager investeringsniveau. Voor het verkrijgen van de voor slootdemping en aanvulling benodigde grond zijn twee methoden toegepast, namelijk het aanwenden van vrijkomende grond uit te graven en te hergraven sloten respectievelijk grondwinning door middel van ploegen en afschuiven. Ten behoeve van de ontwatering zijn langs de te dempen slo-

ten drainreeksen van gebakken buizen $\varnothing$ 0,08 m zo diep mogelijk (minimaal 1,20 m) gelegd. Op een gedeelte van het object betreft dit twee reeksen aan weerszijden en voor het overige deel één reeks aan weerszijden van de dempingen en aanvullingen. De bestaande drainage is hierop aangesloten. Voor het realiseren van een voldoende diepe slootwaterstand is een onderbemaling aangebracht.

Het graven en hergraven van nieuwe en te handhaven sloten en het uittrekken van de te dempen sloten heeft plaatsgevonden in het najaar van 1970. Ook het installeren van de onderbemaling, het leggen van de nieuwe drainreeksen en het aansluiten van de bestaande drainage kon voor het overgrote deel (90%) voor de winter worden voltooid. Het dempen van de sloten en de afwerking heeft plaatsgevonden in de periode maart tot en met juli 1971. Bij de uitvoering blijkt de geprojecteerde helling van 0,30 m per 100 m plaatselijk niet gerealiseerd te zijn. Het na de demping weer opploegen van de bovengrond op de afhangende slootkanten is op een geringere oppervlakte uitgevoerd dan oorspronkelijk gepland was. Alhoewel uitvoering nu door omstandigheden alleen op het minder moeilijke deel heeft plaats gevonden lijkt dit vrij gecompliceerde werk met de speciale ter beschikking staande ploeg goed uitvoerbaar te zijn.

Het is de bedoeling dat het proefobject in de komende jaren nauwkeurig wordt vervolgd. Om een goede vergelijkingsbasis te hebben en om de oorzaken van eventuele naar voren tredende verschillen te kunnen vaststellen zijn er vóór en tijdens de uitvoering reeds een groot aantal waarnemingen verricht.

Waarnemingen van grondwaterstandsfluctuaties tijdens de uitvoering (BEUVING; 1972) tonen voor het noordelijk kleimozaïekgebied nog eens duidelijk het belang aan van een diep grondwaterniveau ten tijde van het grondverzet. Het opschonen van de te dempen sloten, het graven van de nieuwe leidingen en het leggen van slootvervangende drainreeksen zijn de eerste voorzieningen, die getroffen moeten worden om een diep grondwaterniveau tijdens de uitvoering te waarborgen (eventueel aangevuld met een tijdelijke bemalingsinstallatie). Na de uitvoering zullen de intensief bereden gedeelten tot een diepte van 0,50 à 0,60 m moeten worden gewoeld met een scherpe woeler. Op deze lichte zavelgronden is het handhaven van voor het gewas optimale poriënvolu-

mina-waarden een nauwelijks haalbare zaak. Voor de conditie van de bouwvoor wordt opname van kunstweide en/of groen bemestingsgewassen in het bouwplan wenselijk geacht.

Over de jaren 1971 en 1972 zijn opbrengstbepalingen verricht. De resultaten zijn vermeld in tabel 43.

Tabel 43. Opbrengstverliezen in de jaren 1971 en 1972 op het proefobject Halsema uitgedrukt in equivalente oppervlakte onbegroeide grond, en omgerekend het percentage van de kadastrale oppervlakte met een volwaardige oogst

	1 9 7 1					1 9 7 2				
	kad.	eq. opp.	eq.opp. gewas	Bij uitg.		kad.	eq. opp.	eq.opp. gewas	Bij uitg.	
	opp. onbegr. (ha)	onbegr. (ha)	abs. in % van kad.opp. (ha)	in % van kad.opp.	sit. in % van kad.opp.	opp. onbegr. (ha)	onbegr. (ha)	abs. in % van kad.opp. (ha)	in % van kad.opp.	sit. in % van kad.opp.
aardapp.	4,843	0,345	4,498	93	90	8,585	0,310	8,275	96	91
zomerg.	5,305	0,275	5,030	95	93					
id.	9,289	0,640	8,649	93	93					
wintertarwe						4,843	0,212	4,631	96	92

Door de uitvoeringswerkzaamheden is de zomergerst in 1971 laat gezaaid, waardoor de opbrengsten op het gehele perceel lager waren dan normaal.

De resultaten van 1972 zijn hier aanmerkelijk beter dan op het proefveld Zwintocht. Alhoewel een definitieve conclusie nog wat voorbarig is, mag verwacht worden, dat bij goede uitvoeringscondities slootdemping niet tot langdurige opbrengstdepressies op de bewerkte gedeelten behoeft te leiden.

5.8.2.3. P r o e f o b j e c t 'B o t m a' t e M o r r a (F r i e s l a n d). Door de Provinciale Directie Friesland van de Cultuurtechnische Dienst zijn eveneens proefdempingen uitgevoerd. Voor het akkerbouwgebied is dit allereerst geweest het proefobject 'Botma' te Morra (Afd. Onderzoek Friesland, 1967). Op dit object van 13,5 ha is het aantal percelen teruggebracht van 8 tot 2.

De sloten zijn onvolledig opgevuld met een maximale helling van het terrein naar de gedempte sloot van 1:40 en een minimale helling in de lengterichting van de gedempte sloot van 1:175. In de ingesloten laagten zijn zakputjes geprojecteerd voor het verwerken van de oppervlakte afvoer.

In het najaar van 1967 werd met de aanleg begonnen. De omringen- de sloten werden verruimd c.q. nieuw gegraven en de drainage in de percelen werd aangebracht. De uitvoering vond onder zeer natte om- standigheden plaats.

In het voorjaar van 1968 werden onder gunstige omstandigheden de sloten gedempt met de in depot gezette slootgrond en met grond uit het terrein naast de sloten. Deze grond werd met een dragline ontgraven, waarbij 30 cm teelaarde moest worden teruggezet. Hierna werd de drainage langs de gedempte sloten onder natte omstandigheden aangebracht en werden de zakputten geplaatst.

Op het proefveld zijn in de jaren 1968, 1969 en 1970 de opbreng- sten op de bewerkte gedeelten door middel van schattingen gerelateerd aan de opbrengst op de onbewerkte gedeelten (Afd. Onderzoek Friesland 1970). De resultaten van deze schattingen zijn samengevat in tabel 44 waarbij de opbrengstdepressies zijn omgerekend in equivalente opper- vlakten onbegroeid (100% depressie).

Tabel 44. Geschatte opbrengstdepressies op het slootdempingsproefveld 'Botma' in equivalente oppervlakten onbegroeid

G e w a s	1968			1969			1970		
	bruto oppervl. gewas (ha)	equivalente oppervl. onbegroeid (ha)	netto oppervl. gewas (ha)	bruto oppervl. gewas (ha)	equivalente oppervl. onbegroeid (ha)	netto oppervl. gewas (ha)	bruto oppervl. gewas (ha)	equivalente oppervl. onbegroeid (ha)	netto oppervl. gewas (ha)
Aardappelen	2,94	0,118	2,822	2,56	0,210	2,350	10,29	0,238	10,052
Zomertarwe	5,13	0,892	4,238						
Haver	4,77	1,152	3,618						
Erwten				7,18	0,463	6,717			
Kunstweide				3,10	0	3,100			
Wintertarwe							2,55	0,160	2,390
Totaal	12,84	2,162	10,678	12,84	0,673	12,167	12,84	0,398	12,442

Tegenover een oorspronkelijke beteelde oppervlakte van 12,34 ha was in 1968 slechts een equivalente oppervlakte van 10,68 ha volwaardig beteeld. In 1969 was deze oppervlakte toegenomen tot 12,17 ha en in 1970 tot 12,44 ha. Dit betekent dat in de eerste twee jaren een lagere opbrengst geoogst kon worden dan in de uitgangssituatie. In 1970 was de te oogsten opbrengst 0,10 ha groter dan in de uitgangssituatie. De resultaten van de in 1970 verrichte proefrooingen bij aardappelen kwamen nagenoeg overeen met die van de schattingen.

De opbrengstdepressies zijn voornamelijk te wijten aan wateroverlast in de slenken. Als oorzaken van het te nat zijn van de slenken zijn te noemen:

- uitvoering onder slechte omstandigheden (vooral bij leggen van drainage);
- onvoldoende toestroming van het water naar de zakputten, mede doordat enkele zakputten niet op de laagste punten van de slenken zijn aangebracht;
- onvoldoende werking van de zakputten;
- te geringe draindiepte in de slenken, plaatselijk slechts 0,40 à 0,50 m.

Ook de bewerking werd nadelig beïnvloed door deze wateroverlast, hetgeen inhield dat volgens de gebruikers in het voorjaar het inzaaien en poten van de gewassen daardoor 10 à 14 dagen werd verlaat en er bij het oogsten van de hakvruchten moeilijkheden optraden.

Geconcludeerd kan worden dat de baten van slootdemping waarbij ter plaatse van de demping slenken blijven bestaan gering of nihil zijn wanneer de uitvoering geschiedt als op het proefveld Botma.

5.8.2.4. P r o e f o b j e c t t e A n j u m (F r i e s l a n d).

Het tweede proefobject in het akkerbouwgedeelte van de ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel ligt te Anjum (Afd. Onderzoek C.D. Friesland, 1971). Hier zijn in de zomer van 1970 6 percelen, tezamen groot 13,0 ha, samengevoegd tot twee percelen van respectievelijk 5,8 en 7,2 ha.

Bij een van de nieuw te vormen percelen vond de uitvoering plaats op basis van totale egalisatie met aan het oude maaiveld aangepaste hellingen. Het grondverzet werd daarbij berekend op $1350 \text{ m}^3/\text{ha}$. Op

het andere perceel is gedeeltelijke egalisatie toegepast, waarbij evenwel na uitvoering geen ingesloten laagten mogen voorkomen. Afhangende perceelskanten zijn gehandhaafd, mits één meter drooglegging gewaarborgd is. Het grondverzet is hier berekend op $970 \text{ m}^3/\text{ha}$. De sloten zijn gedeeltelijk gedempt met grond uit een te verruimen leiding, gedeeltelijk met grond uit het terrein. Hierbij zijn 3 werkmethoden toegepast te weten ploegen en afschuiven, spitten met de dragline en afschuiven zonder de teelaarde te sparen. Doordat bij de uitvoering op het perceelsgedeelte, waar geschoven werd zonder sparen van de bovengrond, is afgeweken van het opgestelde schuifplan is hier bij de afwerking waarschijnlijk plaatselijk toch weer een laag teelaarde teruggezet.

Na egalisatie en het aanbrengen van drainage zijn de gedeelten waar de bulldozers intensief hebben gereden, gewoeld.

Als afsluiting van de uitvoering, die plaatsgevonden heeft vanaf 17 juni tot en met 22 augustus 1970 is het gehele proefveld ingezaaid met graszaad.

Het perceel met gedeeltelijke egalisatie (het zuidelijke perceel) is onder andere blijkens uitgevoerde vochtbepalingen onder nattere omstandigheden bewerkt dan het volledig geëgaliseerde perceel.

Het is de bedoeling de percelen nadat ze één jaar in gras hebben gelegen, als bouwland te gaan exploiteren. Gegevens over de landbouwkundige en hydrologische gevolgen van de ingreep zullen eerst in de komende jaren beschikbaar komen.

5.8.3. Proefobjecten in graslandgebieden

In de ruilverkaveling De Sneeker Oudvaart is een slootdempingsproefveld aangelegd. Hierbij zijn 3 op knipklei gelegen graslandpercelen met een zeer grillige perceelsvorm, een sterk geaccidenteerde maaiveldsligging en een zeer onregelmatig greppelpatroon samengevoegd tot één perceel van 3,9 ha (Afd. Onderzoek C.D. Friesland, 1967, 1970).

Op dit object is de aanwezige bovengrond ter dikte van ca. 25 cm afgeschoven en de ondergrond geëgaliseerd; met de te egaliseren ondergrond zijn tevens de in het terrein aanwezige sloten gedempt. Na egalisatie van de ondergrond is de teelaarde weer aangebracht. De in n-z richting lopende middellijn van het terrein verkreeg een horizontale

ligging, van waaruit het terrein zowel in oost- als in westrichting afhelde.

- Loodrecht op de middellijn zijn tonronde akkers ter breedte van 15 m gemaakt. In de detailontwatering is verder als volgt voorzien:
- in het oostelijk gedeelte zijn greppels gefreesd en aangesloten op een plastic hoofddrain ($\emptyset$ 0,11 m), welke uitmondt in sloten aan de noord- en zuidzijde van het terrein. Voor de aansluiting van de greppels op de hoofddrain is op de kopeinden een zakput, bestaande uit een straatkolk of doorlatend materiaal (grind, steenslag, puin of schelpen) aangebracht;
 - in het westelijk gedeelte zijn onder de greppels, op 70 à 80 cm onder maaiveld, met turfmoalm omhulde plastic drains ($\emptyset$ 0,04 m) gelegd. De drainsleuven zijn tot de bodem van de greppels met schelpen opgevuld.

Met de uitvoering is in de herfst van 1967 begonnen. Vanaf december tot juni 1968 heeft het werk vanwege de weersomstandigheden stilgelegen. Begin juli zijn de werkzaamheden afgerond en is het terrein ingezaaid. De uitvoering van het grondwerk vond onder natte omstandigheden plaats.

De in 1969 uitgevoerde grondwaterstandswaarnemingen laten zien, dat de grondwaterspiegel in natte perioden in het midden van de gedraineerde akkers ongeveer even hoog stijgt ten opzichte van het maaiveld als het grondwater in de niet-gedraineerde akkers. Wel buigt het grondwaterniveau op geringe afstand van de greppels ($<2,5$ m) sterk af naar de drains (fig. 20).

Om voldoende inzicht te krijgen in de mogelijkheden om in grasland tot een voor de exploitatie minder hinderlijk systeem van detailontwatering te komen zal beduidend meer waarnemingsmateriaal beschikbaar moeten komen. Deze gegevens zullen zich over een langere tijd moeten uitstrekken en meerdere bodemkundige situaties moeten omvatten.

LITERATUUR

- BERG, J.J.A. VAN DEN, 1968. Basisgegevens en verdere uitgangspunten voor programmeringen in het noordelijk kleimozaïekgebied, Nota ICW 457.
- 1970. Baten-investeringen vergelijkingen voor enkele alternatieve kavelinrichtingsplannen voor akkerbouwbedrijven in de ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel. Nota ICW 576.
- en G.C. MEIJERMAN, 1971. Kosten en baten van perceelsvergroting voor akkerbouwbedrijf van ca. 50 ha in de ruilverkaveling 'De Marne'. Landbouwk. Tijdschr. 83; 9:385-390.
- BOEKEL, P., 1971. Onderzoek naar de gewenste ontwateringstoestand in verband met verslemping en bewerkbaarheid van kruinige percelen. Publikatie IB (concept).
- BEUVING, J., 1972. Grondwaterfluctuatie en bodemverdichting tijdens de uitvoering van slootdemping, Nota ICW 672.
- BIJKERK, C., TH.J. LINTHORST en C. VAN WIJK, 1966. Cultuurtechnische kartering voor het gebied Overschild in Groningen (2787 ha), Nota ICW 345.
- C.B.S., 1969, 1970, 1971. Statistiek van de land- en tuinbouw, 1968, 1969, 1970. 's-Gravenhage.
- CNOSSEN, J., P. VAN DER SLUYS en L.A.H. DE SMET, 1964. Een vergelijking tussen het noordelijke en zuidwestelijke zeekleigebied, Rapport Stiboka 3420.
- CULTUURTECHNISCHE DIENST, Afd. Onderzoek Provinciale Directie Friesland, 1967. Egalisatie proefveld ruilverkaveling De Sneeker Oudvaart I, interne nota.
- 1967. Proefveld Botma ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel I, interne nota.
- 1970. Egalisatie proefveld ruilverkaveling De Sneeker Oudvaart II, interne nota.
- 1971. Beschrijving van de aanleg proefobject Anjum ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel. interne nota.
- 1971. Proefveld Botma ruilverkaveling Oost- en Westdongeradeel II, interne nota.

- CULTUURTECHNISCHE DIENST, Afd. Onderzoek Provinciale Directie
Groningen, 1970. Alternatieve kavelinrichtingsplannen in een
proefcomplex in de ruilverkaveling De Marne, interne nota.
- CULTUURTECHNISCHE INVENTARISATIE ICW, 1967. De Marne, Groningen
(10 155 ha).
- 1967. Loppersum-Stedum, Groningen (11 202 ha).
 - 1967. Uithuizermeeden, Groningen (5 326 ha).
 - 1967. Wonseradeel-Noord, Friesland (9 100 ha).
 - 1968. Uithuizen, Groningen (3 100 ha).
 - 1968. De Bjirmen, Friesland (9 100 ha).
 - 1970. Ferwerderadeel, Friesland (8 400 ha).
 - 1970. Stiens, Friesland (4 210 ha).
 - 1970. Garsthuizen, Groningen (1 160 ha).
 - 1970. Noordpolder, Groningen (7 820 ha).
 - 1971. Baarderadeel, Friesland (9 540 ha).
 - 1971. Bolsward-Scharnegoutum, Friesland (7 180 ha).
 - 1971. Humsterland, Groningen (13 260 ha)
- E.T.I.F. en S.F.M.W., 1962. Werken en wonen in de kleibouwstreek,
Bolsward.
- FERRARI, TH.J., 1964. Verschillen in opbrengst tussen de noordelijke
en zuidelijke zeekleigebieden, Rapport IB 16.
- GEWESTELIJKE RAAD VOOR GRONINGEN VAN HET LANDBOUWSCHAP, 1969.
Groninger klei- en akkerbouwgebied in de maalstroom.
- GROOTENHUIS, J.A., 1964. Vergelijking van de gemiddelde bouwplannen
van Noord-Friesland en Noord-Groningen in 1961-1963, Bijlage
VI rapport IB 16.
- HALBERTSMA, H., 1963. Terpen tussen Vlie en Eems, Groningen.
- HEMERT, A.K. VAN en J.W. RIGHOLT, 1967. De bewerkelijkheidsverliezen
van graslandpercelen in verband met vorm, grootte en begrep-
peling, NOTA ICW 385 (herzien) met herziene bijlagen d.d.
oktober 1969.
- en ——— 1967. Opbrengstaspecten van de perceelsindeling op
grasland, Nota ICW 435.
 - 1971. De betekenis van de factor perceelsgrootte voor weide-
bedrijven, nota ICW 605.

- HOORNWEG, J., 1971. Akkerbouw 1971. L.E.I.-rapport 327.
- KESTER, J.A. en TH.J. LINTHORST, 1966. Interne structuurfactoren in de kleimozaïekverkaveling De Dongeradelen (14 500 ha), Nota ICW 292 (herziene versie).
- en J.B. SPRIK, 1968. Grondverzet op het slootdempingsproef-object te Leens, Nota ICW 460.
- , ——— en J.W. RIGHOLT, 1971. Rentabiliteit van enige alternatieve kavelinrichtingsplannen voor een klei-graslandgebied met mozaïekverkaveling. Cult. Techn. Tijdschr. 11,3: 129-145.
- en ——— 1972. Bedrijfstransport ten behoeve van de veldwerkzaamheden op weide- en gemengde bedrijven in Oost- en West-Dongeradeel, Nota ICW 713.
- LANDBOUWCIJFERS, 1971. Jaarlijkse uitgave van het Centraal Bureau voor de Statistiek en het Landbouw Economisch Instituut.
- LINTHORST, TH.J., C. VAN WIJK en R. NAGEL, 1967. Cultuurtechnische kartering van het gebied Sauwerd in Groningen (6332 ha), nota ICW 378.
- , ——— en J.G. BAKKER, 1967. Cultuurtechnische kartering van het gebied Bierum in Groningen (4456 ha), nota ICW 381.
- LOCHT, L.J. en J. PLOEGER, 1967. Een methode voor raming van de toekomstige beroepsbevolking in het bijzonder het aantal bedrijfs-
hoofden, ten behoeve van een cultuurtechnisch plan, nota ICW 428.
- en J.J.A. VAN DEN BERG, 1970. Bedrijfseconomische mogelijkheden voor gemengde bedrijven in het Noordelijk Kleimozaïekgebied, Landbouwk. Tijdschr. 82, 6:241-247.
- MINDERHOUD, G., 1917. Het landbouwbedrijf op de groninger klei, Deventer.
- PAAUW, F. VAN DER, 1964. Aspect van het weer bij de verklaring van de opbrengstverschillen tussen Groningen en Zeeland, Bijlage V rapport IB 16.
- PERDOK, U.D., J.A. KESTER en J.B. SPRIK, 1968. Voorlopige resultaten van de slootdempingsproef te Leens, nota ICW 493.

MEIJERMAN, G.C., 1968. Opzet en eerste resultaten van het bedrijfs-
economisch onderzoek in het kleimozaïekgebied van Noord-
Nederland, nota ICW 458.

- PLOEGER, J., 1970. Prognose van het aantal landbouwbedrijven in de kleimozaïekgebieden, Nota ICW 552 (aangevuld).
- PRUMMEL, J., 1964. Invloed van kalitoestand en kalibemesting, Bijlage III rapport IB 16.
- RIGHOLT, J.W. en A.K. VAN HEMERT, 1971. Bedrijfseconomische aspecten van perceelsvorm en begreppeling op grasland, Cult. Techn. Tijdschr. 10, 6:245-254.
- SLUIJSMANS, C.M.J., 1964. Invloed van fosfaattoestand en fosfaatbemesting, Bijlage II rapport IB 16.
- SPAHR VAN DER HOEK, J.J., 1952. Geschiedenis van de friese landbouw, Friesche Mij van Landbouw.
- SPRIK, J.B. en J.A. KESTER, 1968. Exploitatieverliezen op perceelskanten op akkerbouwbedrijven in de friese kleibouwstreek, Nota ICW 492.
- en —, 1970. Batenberekeningen van enkele alternatieve kavelinrichtingsplannen voor een proefcomplex in de friese kleibouwstreek, nota ICW 555.
- en —, 1970. Batenberekeningen van een aantal alternatieve kavelinrichtingsplannen voor enige proefcomplexen in het Marnegebied, nota ICW 560.
- en —, 1972. Kantverliezen op rechthoekige en onregelmatig gevormde akkerbouwpercelen, Cult. Techn. Tijdschr. 12, 4.
- STICHTING NOORD-GRONINGEN, 1960. Bedreigd bestaan, de sociale, economische en culturele situatie in Noord-Groningen, 2e druk, Groningen.
- STUDIECOMMISSIE VOOR DE LANDBOUW IN HET NOORDEN, 1970. Inventarisatie van de landbouwproblemen in het noorden des lands, Wageningen.
- VISSER, D.P., 1970. Beschrijving van het kleigebied met mozaïekverkaveling in Noord-Nederland, ingenieursscriptie Cultuurtechniek L.H., Wageningen.
- WIND, G.P., 1960. Opbrengstderving door te laat inzaaien, Landbouwk. Tijdschr. 72, 4:111-118.



jaarlijkse baten
gld per ha

Aanvulling tot minimaal 0,00 m + N.A.P.

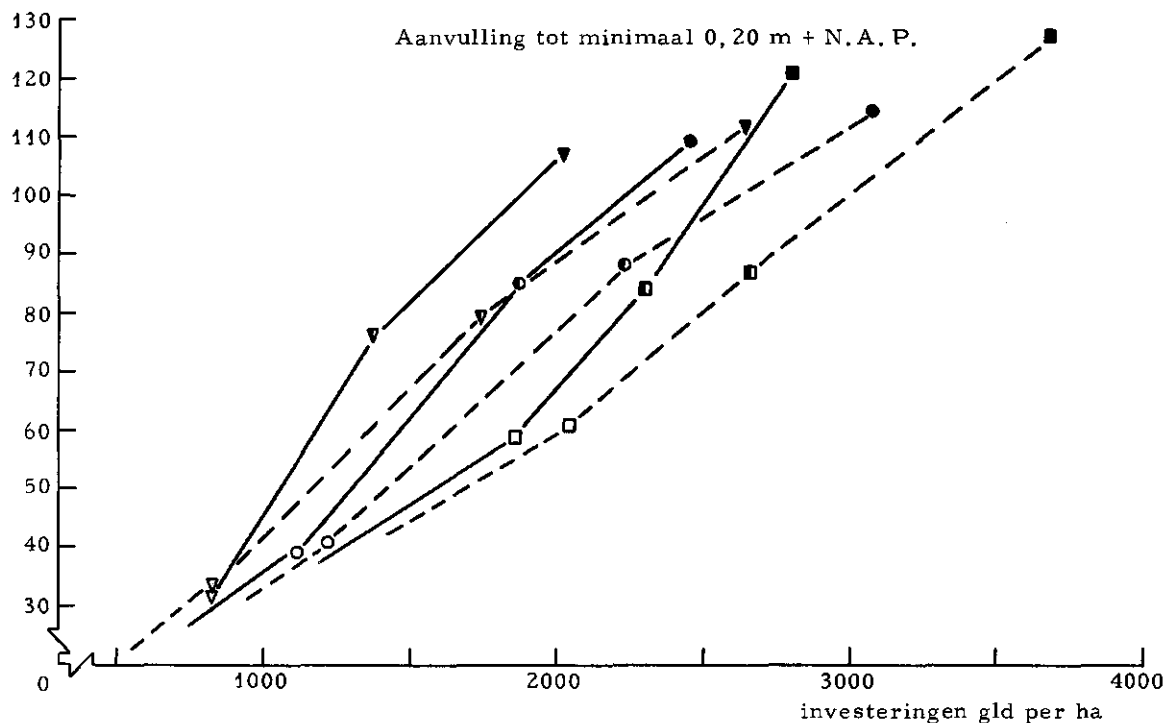
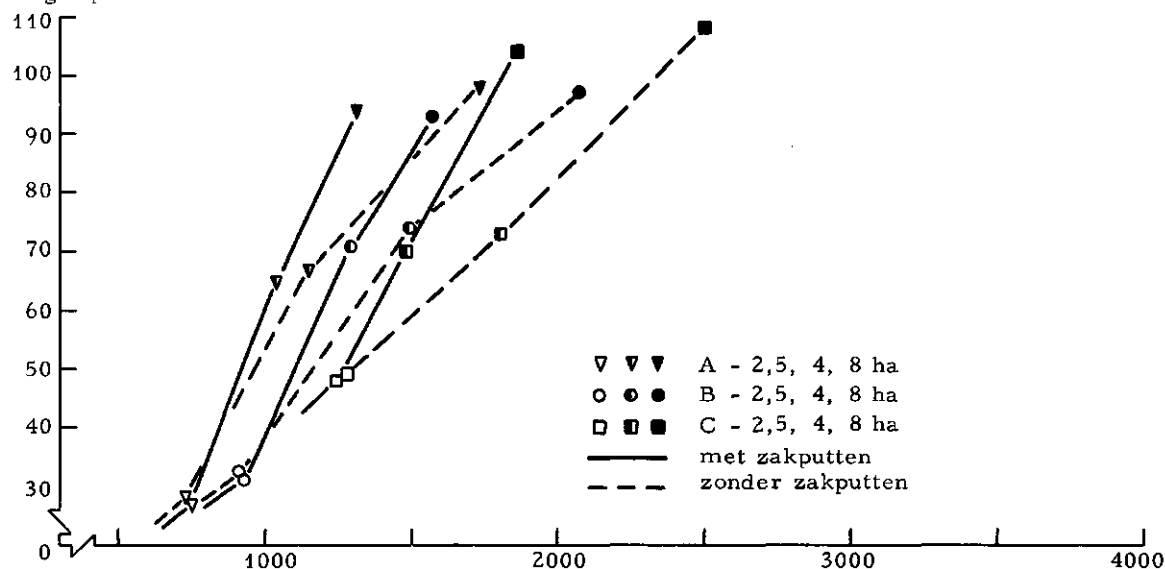


Fig. 15. Investerings en jaarlijkse baten voor de diverse alternatieve kavelinrichtingsplannen voor een proefcomplex in de ruilverkaveling De Marne

