

NN 8201

no 465

0

STRUCTUREN VAN HET
RUNDVEEHOUDERIJ-GRASLANDBEDRIJF

EEN PROGRAMMERINGSONDERZOEK VOOR TWEEMANS-BEDRIJVEN
MET UITEENLOPENDE OPPERVLAKTE GRASLAND

J. A. RENKEMA

BIBLIOTHEEK
DER
LANDBOUWHOGESCHOOL
WAGENINGEN.

08201.465

STELLINGEN

I

Het verdient aanbeveling bij de eisen die men uit veevoedingsoogpunt aan de samenstelling van voederrantsoenen en ook van mengvoeders stelt, aan te geven wat het te verwachten effect is van meer of minder sterke afwijkingen van de gestelde eisen op de prestaties en/of de gezondheidstoestand van de dieren.

II

Het bezwaar dat HERRING bij zijn onderzoek naar de agrarische waarde van landbouwgrond uit een algemeen gezichtspunt inbrengt tegen de bepaling van de maximaal draagbare kosten van de grond op basis van een differentiële berekening van de produktiekosten, is niet doorslaggevend voor het handelen van de individuele boer.

HERRING, J.; De 'agrarische waarde' van landbouwgrond. In: Onroerend Goed (Ph. A. N. Houwing, red.). Kluwer, Deventer, 1968: 119-143.

III

Van de door DONALDSON en WEBSTER genoemde voordelen van de z.g. Monte-Carlo methode boven andere planningsmethoden en met name boven lineaire programmering, zijn alleen die van werkelijk belang welke zijn te herleiden tot het gemak waarmee met constanten kan worden gewerkt, zowel bij het niveau waarmee de activiteiten in het plan worden opgenomen als met betrekking tot de kosten van en de aanspraken op gelimiteerde produktiefactoren.

DONALDSON, G. F. en WEBSTER, J. P. G.; An operating procedure for simulation farm planning. Wye College, Ashford, 1968: 30 pp.

IV

BRAS, CUPERUS en KAMMINGA baseren de kostenberekening van het grondgebruik bij exploitatie in eigendom op een te hoge rentevoet.

BRAS, C., CUPERUS, S. en KAMMINGA, J.; Grondslagen voor de waardering bij het opstellen van bedrijfsadviezen. Rijkslandbouwconsulentensch. bedrijfsvr.st., 1970: 31 pp.

HERRING, J.; De 'agrarische waarde' van landbouwgrond. In: Onroerend Goed (Ph. A. N. Houwing, red.). Kluwer, Deventer, 1968: 119-143.

V

De uit het eindtableau van een lineaire programmering af te lezen marginale waarde van een beperking a die deel uitmaakt van een meer omvattende beperking b, moet worden geïnterpreteerd als de extra waarde van beperking a boven de waarde die deze beperking per eenheid reeds bezit op grond van het deel uitmaken van de meer omvattende beperking b, in de situatie dat b limiterend is.

Dit proefschrift, blz. 61 en 62.

VI

De eerste voorwaarde voor het verbeteren van de resultaten die worden verkregen uit het bedrijfsvergelijkend onderzoek voor rundveehouderij-grasland-bedrijven, is het opnemen in de bedrijfseconomische boekhouding van betere kwantitatieve en kwalitatieve gegevens betreffende de winning en vervoeding van graslandprodukten van het eigen bedrijf.

VII

De mening van VAN DER SCHROEFF dat de lineaire programmering niet uitgaat – zoals de marginale analyse – van een volkomen deelbaarheid van de middelen, is onjuist.

SCHROEFF, H. J. VAN DER; Kwantitatieve verhoudingen, kosten en economische proportionaliteit. 2e druk. Kosmos, Amsterdam, 1967: 294 pp.

VIII

Behalve in de nieren bezit het rund ook in het darmkanaal een belangrijk mechanisme ter regulering van de Na-stofwisseling bij uiteenlopende Na-opname.

RENKEMA, J. A., SENSU, T., GAILLARD, B. D. E. en BROUWER, E.; The activity of the intestinal wall of the cow in sodium homeostasis. Neth. J. Agric. Sci., 10(1962), 52-57.

IX

De waarde van weidegras is in bedrijven met relatief veel land per man aanzienlijk lager dan in bedrijven met relatief weinig land per man. Dit verschil is veel groter dan bij hooi en grassilage.

Dit proefschrift, blz. 86-90.

X

Het feit dat het paard een hoofd bezit, geeft te denken.

STRUCTUREN VAN HET RUNDVEEHOUDERIJ-GRASLANDBEDRIJF

EEN PROGRAMMERINGSONDERZOEK VOOR TWEEMANS-BEDRIJVEN
MET UITEENLOPENDE OPPERVLAKTE GRASLAND



Dit proefschrift met stellingen van

JAN ANDRIES RENKEMA,

landbouwkundig ingenieur, geboren te Oldekerk, 25 september 1937, is goedgekeurd door de promotor, Dr. Ir. J. F. VAN RIEMSDIJK, hoogleraar in de Bijzondere Landhuishoudkunde.

De Rector Magnificus van de Landbouwhogeschool,

F. HELLINGA

Wageningen, februari 1970

N.N. 8201,465

~~no 165~~

0

631.14:633.2.03+636.2:65.012.122(492.71)

STRUCTUREN VAN HET RUNDVEEHOUDERIJ-GRASLANDBEDRIJF

EEN PROGRAMMERINGSONDERZOEK VOOR TWEEMANS-BEDRIJVEN
MET UITEENLOPENDE OPPERVLAKTE GRASLAND

(WITH A SUMMARY IN ENGLISH)

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DE GRAAD
VAN DOCTOR IN DE LANDBOUWWETENSCHAPPEN
OP GEZAG VAN DE RECTOR MAGNIFICUS, DR. IR. F. HELLINGA,
HOGLERAAR IN DE CULTUURTECHNIEK,
TE VERDEDIGEN TEGEN DE BEDENKINGEN
VAN EEN COMMISSIE UIT DE SENAAAT
VAN DE LANDBOUWHOGESCHOOL TE WAGENINGEN
OP VRIJDAG 29 MEI 1970 TE 16 UUR

DOOR

J. A. RENKEMA

H. VEENMAN & ZONEN N.V. - WAGENINGEN - 1970

1577 174 2 5 03

**BIBLIOTHEEK
DER
LANDEBOUWHOGESCHOOL
WAGENINGEN.**

Dit proefschrift verschijnt tevens als Mededeling Landbouwhogeschool Wageningen
70-3 (1970)

VOORWOORD

Deze dissertatie kwam tot stand in de afdeling Bijzondere Landhuishoudkunde van de Landbouwhogeschool te Wageningen onder leiding van de promotor Prof. Dr. Ir. J. F. VAN RIEMSDIJK. Ik ben hem dankbaar voor de grote mate van vrijheid mij als medewerker en promovendus verleend bij de opzet van het onderzoek. Voor zijn gedetailleerde adviezen ben ik zeer erkentelijk. Zij bepalen in sterke mate het gezicht van deze dissertatie.

Van Drs. J. DE VEER is de suggestie afkomstig de in dit proefschrift behandelde vraagstukken als onderwerp van studie te kiezen. De gesprekken, die wij in de beginfase hebben gehad in het bijzonder met betrekking tot de opzet van het onderzoek, hebben mij zeer gestimuleerd.

Prof. Ir. M. L. 'T HART en Prof. Dr. J. HORRING ben ik dank verschuldigd voor hun waardevolle opmerkingen over het manuscript.

Ir. A. B. MELJER heeft voor en na zijn afstuderen gedurende enkele maanden meegewerkt aan de uitvoering van het onderzoek met een groot enthousiasme, waarop zelfs de vele nachtelijke computer-uren geen vat bleken te hebben.

Zonder de hulp van verschillende instituten, afdelingen van de Landbouwhogeschool, overige instellingen en personen zou deze studie onmogelijk zijn geweest. Voor de verleende medewerking, die zich speciaal uitte in het verstrekken van gegevens en adviezen betreffende de technische en economische relaties van de produktieprocessen, ben ik zeer erkentelijk.

De afdeling Wiskunde van de Landbouwhogeschool dank ik voor het beschikbaar stellen van de rekenapparatuur en de hulp die in verband daarmee bij vele gelegenheden is geboden.

De heer P. SPREIJ heeft een aantal tijdrovende berekeningen op nauwgezette wijze uitgevoerd waarvoor ik hem dankbaar ben.

Mijn collega's en alle medewerkers van de afdeling Bijzondere Landhuishoudkunde bedank ik voor de sportieve wijze waarop zij werk van mij hebben overgenomen wanneer dat in verband met deze studie nodig was. Dat de toenemende onderwijstaak van de afdeling en dit onderzoek niet meer hebben gebotst dan het geval is, is zeker mede aan hen te danken.

De heer E. VAN CLEEF dank ik voor de bijzondere zorg waarmee hij het tekenwerk heeft verricht en mev. S. HOVESTAD - DE JONG voor het typen van het manuscript. De heer G. FRANKEN en Ir. A. OSINGA dank ik voor hun adviezen betreffende de vertaling van de summary.

INHOUD

I. TAAKSTELLING	1
I.1. De bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven	1
1.1. Enkele belangrijke keuzemogelijkheden	1
1.2. Keuzebepalende factoren	4
I.2. Analyse van literatuurgegevens	9
2.1. Algemeen	9
2.2. Bedrijven zonder cultuurgrond	11
2.3. Bedrijven met cultuurgrond	12
2.4. Conclusie	23
I.3. Formulering taakstelling eigen onderzoek	24
II. DE UITGANGSPUNTEN EN DE METHODE VAN ONDERZOEK	28
II.1. De uitgangspunten	28
1.1. Inleiding	28
1.2. Grasland	28
1.2.1. Algemeen	28
1.2.2. De graslandproductie in afhankelijkheid van stikstofbemesting en gebruikswijze	29
1.2.3. De maaischema's en de opbrengsten per maaisnede	33
1.3. Vee en voederrantsoenen	38
1.3.1. Constante samenstelling veestapel	39
1.3.2. Variabele samenstelling veestapel	44
1.4. Werk	45
1.4.1. Werktuigeninventarissen	45
1.4.2. Loonwerk	47
1.4.3. Arbeidsbehoefte en arbeidsaanbod	47
1.5. Opbrengsten en kosten	50
1.5.1. Opbrengsten	50
1.5.2. Kosten	51
II.2. De methode van onderzoek	55
2.1. Methode	55
2.2. Begintableaus	57
2.2.1. Structuur	57
2.2.2. Inhoud	60
2.3. Berekeningen	66
III. HET VERBAND TUSSEN BEDRIJFSOPPERVLAKTE, BEDRIJFSORGANISATIE EN BEDRIJFSRESULTATEN BIJ EEN CONSTANTE SAMENSTELLING VAN DE VEESTAPEL	69
III.1. Inleiding	69
III.2. Programmeringen bij de in eerste instantie aangenomen uitgangspunten	70
2.1. Bedrijfsorganisatie en bedrijfsresultaten bij uiteenlopende oppervlakte grasland	70
2.1.1. De uitkomsten in grote lijnen	70
2.1.2. De handel in graslandprodukten	77
2.1.3. Verschillen tussen de vier werktuigeninventarissen	78
2.2. De marginale waarde van enkele beperkende produktiemiddelen	82
2.2.1. Arbeid	82
2.2.2. Graslandprodukten	86
2.3. Prijsgevoeligheid van de optimale bedrijfsplannen	90
2.3.1. Prijsgrenzen	91

2.3.2. Enkele programmeringen bij gewijzigde prijsniveaus van hooi . . .	92
2.3.3. Gewijzigde prijzen van arbeid en grond	95
III.3. Programmeringen bij gewijzigde uitgangspunten	96
3.1. Hogere opbrengsten per dier	96
3.2. Gebouwen niet beperkend	105
3.3. Arbeidsbesparende werkmethoden	107
3.3.1. Melken en veeverzorging	107
3.3.2. Melken, veeverzorging en ruwvoederwinning	114
III.4. Samenvatting	119
III.5. Vergelijking met uitkomsten van andere onderzoeken	122
IV. HET VERBAND TUSSEN BEDRIJFSOPPERVLAKTE, BEDRIJFSORGANISATIE EN BEDRIJFSRESULTATEN BIJ EEN VARIABELE SAMENSTELLING VAN DE VEESTAPEL	131
IV.1. Inleiding	131
IV.2. Programmeringen bij doorsnee-marktprijzen	133
IV.3. Programmeringen bij gewijzigde prijsverhoudingen	137
3.1. De bedrijfsplannen	137
3.2. Het financiële voordeel van een gedifferentieerde rundveehouderij	143
3.3. Het werkelijke prijspeil van vaarzen	144
IV.4. Samenvatting	146
IV.5. Vergelijking met uitkomsten van andere onderzoeken	147
V. SLOTBESCHOUWING	151
V.1. Model en actuele werkelijkheid	151
1.1. Problematiek	151
1.2. Een globale vergelijking	153
1.3. Enkele aanknopingspunten voor de huidige praktijk	159
1.4. Een kritische herbeschouwing van de programmeringsmodellen	161
V.2. Onderzoek voor de toekomstige praktijk	166
2.1. Programmeringen ten dienste van het bedrijfsbeleid	166
2.2. Programmeringen ten dienste van het technisch-onderzoekbeleid	170
SUMMARY	172
LITERATUURLIJST	182
BIJLAGEN	187

I. TAAKSTELLING

I.1. DE BEDRIJFSORGANISATIE VAN RUNDVEEHOUDERIJ-GRASLANDBEDRIJVEN

I.1.1. *Enkele belangrijke keuzemogelijkheden*

De veehouderij kan slechts worden beoefend bij een daaraan voorafgaande plantaardige produktie en veronderstelt derhalve een voortbrenging in twee fasen. In de plantaardige fase vindt de produktie van veevoeder plaats en in de daaropvolgende dierlijke fase wordt dit veredeld tot voor de menselijke consumptie hoogwaardiger dierlijke produkten. Dit houdt niet automatisch in dat beide fasen in éénzelfde produktie-huishouding, of kortweg in één bedrijf, moeten plaatsvinden. Behalve een integratie van veevoedervoortbrenging en veehouderij in één produktie-huishouding is immers ook een gedifferentieerde opzet mogelijk, waarbij veevoederproduktie en veehouderij in verschillende bedrijven plaatsvinden.¹

De keuze tussen de onderscheiden vormen van de organisatie der produktie is een economisch vraagstuk. Het resultaat van deze keuze is in ons land momenteel uiteenlopend voor verschillende diersoorten. Dit hangt ongetwijfeld samen met de aard van het benodigde voeder. Zo is het voor de varkens- en pluimveehouderij kenmerkend dat het voor deze dieren benodigde geconcentreerde voeder in andere produktie-huishoudingen wordt voortgebracht dan waarin de veredeling tot dierlijke produkten plaatsvindt. Daarentegen wordt bij andere diersoorten, waarbij we met name rundvee op het oog hebben, overwegend de geïntegreerde vorm van veevoeder-voortbrenging en veehouderij aangetroffen. In de voederbehoefte van het rundvee wordt immers meestal voor het overgrote deel voorzien met op het bedrijf zelf voortgebracht voeder², afkomstig van eigen grasland en/of bouwland. Tijdens de weideperiode bestaat het rantsoen bijna uitsluitend uit gras en tijdens de stalperiode voorzien de ruwvoerders van het eigen bedrijf voor een groot (b.v. Friesland) of minder groot deel (b.v. Zuid-Holland) in de voederbehoefte van het rundvee. Het is dan ook gebruikelijk de rundveehouderij een 'sterk aan de grond gebonden produktierichting' te noemen.

In ons land komt een grote groep bedrijven voor met grasland als enige vorm van grondgebruik en rundvee als enige economisch belangrijke diersoort. Deze bedrijven, meestal weidebedrijven geheten, zullen wij verder rundveehouderij-graslandbedrijven noemen. Wij rekenen hiertoe alle bedrijven die zich uitsluitend bezig houden met rundveehouderij en/of graslandexploitatie. Het is op dit bedrijfstype dat wij onze aandacht zullen richten in deze studie.

De rundveehouderij-graslandbedrijven lijken, ook wanneer de produktie beide fasen omvat, eenvoudig van opzet. Er wordt immers slechts één gewas

¹ Zoals o.a. naar voren wordt gebracht door de STUDIEGROEP MELKVEEHOUDERIJ (1965).

² De kalvermesterij met melkvervangende preparaten vormt binnen de rundveehouderij in dit opzicht een uitzondering.

voortgebracht, namelijk gras en er is op deze bedrijven ook maar één diersoort om dit te veredelen, namelijk het rundvee. In werkelijkheid is de opzet van rundveehouderij-graslandbedrijven echter minder eenvoudig, omdat er verschillende omstandigheden zijn waardoor de produktie zowel in de plantaardige (de graslandexploitatie) als in de dierlijke fase (de rundveehouderij) een meer geschakeerd beeld kan vertonen dan ogenschijnlijk het geval is. Op enkele van deze punten welke van fundamenteel belang zijn voor de rundveehouderij-graslandbedrijven en voor ons onderzoek, willen wij hier nader ingaan.

In de eerste plaats wijzen wij in dit verband op het welbekende feit dat de grasgroei over het jaar niet overeenkomt met de voederbehoefte van het vee gedurende het jaar. Het klimaat speelt hierbij een grote rol. Daardoor wordt immers in sterke mate de seizoenmatige verdeling van de grasgroei alsook de lengte van de stalperiode bepaald. In ons klimaat is de grasgroei globaal genomen beperkt tot het zomerhalfjaar. Nadat de groei in april op gang komt, wordt in mei of de eerste helft van juni de top bereikt. Hierna neemt de grasgroei af. Veelal vindt men in begin augustus een tweede, lagere top. Hierna daalt de produktie, vooral in september en oktober, meestal snel, totdat tegen het einde van oktober de grasgroei vrijwel tot stilstand is gekomen (zie b.v. JAGTENBERG, 1961 en VAN STEENBERGEN, 1961, 1963 en 1967; zie ook figuur 5).

Deze verdeling van de grasgroei over het jaar, die onder invloed van de weersomstandigheden wel van jaar tot jaar uiteenloopt doch slechts binnen zekere grenzen beïnvloed kan worden door stikstofbemesting, waterhuishouding, gebruikswijze van het grasland e.d., is van enorme betekenis voor de graslandexploitatie en dus voor de gehele bedrijfsopzet van rundveehouderij-graslandbedrijven. Immers, tegenover dit onregelmatige jaarpatroon van de grasgroei staat een vrijwel constante voederbehoefte van het vee. Om in deze voederbehoefte van het vee gedurende de ongeveer zes maanden lange stalperiode te voorzien, wordt in het zomerhalfjaar een deel van het gras geconserveerd.

De klimatologisch bepaalde omstandigheden in Nederland zijn voor de rundveehouderij zeker niet de gunstigste die op de wereld voorkomen. In Nieuw-Zeeland bijvoorbeeld kan het vee gedurende het gehele jaar in de weide lopen en is de grasgroei veel regelmatiger dan bij ons¹. De economische consequenties van dit verschil in omstandigheden zijn groot. Onder Nederlandse omstandigheden verblijft het vee 's winters immers in een hoge kosten met zich mee bringende stal en dient men de beschikking te hebben over grote opslagruimten voor de wintervoorraad voeder. Nog belangrijker is het effect van deze verschillen in omstandigheden op de arbeidsbehoefte. In vergelijking met Nieuw-Zeeland, waar het vee steeds buiten loopt en slechts gedurende een korte periode behoeft te worden bijgevoerd, brengt de omvangrijke ruwvoederwinning in Nederland

¹ De grasgroei gaat in Nieuw-Zeeland, althans op het Noordelijke eiland, in de wintermaanden (juni, juli en augustus) door, zij het in verminderde mate. De kwaliteit van het in die tijd gegroeide gras is door de grote bladrijkeheid evenwel uitstekend. In de zomer en met name in februari is er, afhankelijk van de zomertemperatuur en de regenval, een tweede groei-depressie. De kwaliteit is dan bovendien minder door een grotere stengeligheid (McMEKAN, 1964).

's zomers een grote arbeidsbehoefte met zich mee en vraagt 's winters de voeding en verzorging van het vee in de stalperiode extra arbeid. Hierdoor wordt de kostprijs van de melk vanzelfsprekend ongunstig beïnvloed. Een aanduiding van de mate waarin dit van betekenis is, kan worden gevonden in de schatting van DE VEER (1966). Hij berekent op globale wijze dat de kostprijs van de melk in Nederland in 1964/1965 ruim anderhalf maal zo hoog lag als het geval zou zijn geweest onder Nieuw-Zeelandse omstandigheden wat het klimaat betreft. POSTMA e.a. (1967) komen met behulp van begrotingen tot vrijwel dezelfde conclusie.

Leidt het verschillende verloop van grasgroei en voederbehoefte gedurende het jaar er dus toe dat een deel der graslandproductie geconserveerd wordt, dit houdt niet in dat het noodzakelijk op elk bedrijf het geval moet zijn. Men kan zich immers voorstellen, afgezien van de eerder genoemde mogelijkheid de veehouderij en graslandexploitatie geheel te scheiden in afzonderlijke productie-huishoudingen, dat een rundveehouderijbedrijf met grasland al het gras in de zomer laat afweiden door het vee en de totale benodigde hoeveelheid wintervoeder aankoopt. Per bedrijf kan dus de koppeling tussen rundveehouderij en graslandexploitatie – en daarmee het graslandgebruik – aanzienlijk gevarieerd worden.

De voorgaande conclusie wordt nog versterkt door het tweede punt dat wij willen noemen als oorzaak van een minder uniforme opzet van rundveehouderij-graslandbedrijven dan oorspronkelijk werd gesuggereerd. Wij doelen op de alom bekende en veel toegepaste mogelijkheid de intensiteit van de productie in de plantaardige fase aanzienlijk te variëren, met name door de stikstofbemesting. Het is moeilijk bij de andere landbouwgewassen een voorbeeld te vinden van een zo sterke welbewust tot stand gebrachte variatie van het opbrengstniveau der teelt als het geval is bij de graslandproductie. Dit afgezien van de eerdergenoemde mogelijkheid de verdeling van de grasgroei over het jaar te beïnvloeden door de variatie in de aanwendingstijden van stikstof.

Er is een derde oorzaak die kan leiden tot verscheidenheid inzake de organisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven. Deze is gelegen in de noodzaak de melkveestapel in stand te houden. De dieren die om welke reden dan ook niet meer economisch aan de productie kunnen deelnemen, moeten immers kunnen worden vervangen. Dit impliceert de opfok van kalveren tot pinken en van pinken tot drachtige vaarzen. De melkproductie en de opfok van jongvee kunnen in principe in één productie-huishouding, dus geïntegreerd, plaatsvinden, of elk apart in afzonderlijke productie-huishoudingen, de gedifferentieerde vorm, zoals in de varkens- en pluimveehouderij reeds meer gebruikelijk is. Zelfs is een verdergaande vorm van differentiatie denkbaar, waarbij de verschillende fasen van de jongvee-opfok op verschillende bedrijven zouden kunnen worden uitgevoerd. Tot dusver vinden in Nederland de opfok ter aanvulling van de melkveestapel en de melkproductie in verreweg de meeste gevallen plaats op dezelfde bedrijven, zodat vrijwel steeds melkgevend en droogstaand rundvee alsmede enkele categorieën jongvee naast elkaar worden gehouden. Voorts wordt de uitstoot van vee uit deze categorieën soms afgezet na

een zekere mestperiode, waardoor ook één of meer categorieën mestvee op de bedrijven kunnen voorkomen. Wij zullen de verschillende vormen van rundveemesterij in deze studie buiten beschouwing laten.

De in het voorgaande onderscheiden variatiemogelijkheden met betrekking tot de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven, namelijk ten aanzien van de koppeling van graslandexploitatie en rundveehouderij, de intensiteit van de graslandproductie en de categorieën rundvee, beïnvloeden elkaar wederzijds. Het is derhalve gewenst deze vraagstukken in onderlinge samenhang te beschouwen.

I.1.2. Keuzebepalende factoren

Van oudsher is door verschillende auteurs aandacht besteed aan de factoren die de opzet van landbouwbedrijven bepalen (zie voor ons land STARING, 1872 en MINDERHOUD, 1952 en 1954). De onderlinge belangrijkheid van deze factoren is onderhevig aan wijzigingen, als gevolg van de technische vooruitgang en de veranderende prijsverhoudingen. Er bestaat met betrekking tot dit onderwerp een vrij uitgebreide literatuur met een beschouwende, kwalitatieve benadering van de vraag in hoeverre onder de huidige omstandigheden en bij de in gang zijnde ontwikkelingen differentiatie en/of specialisatie dan wel hun tegendeel economisch gewenst zijn in de landbouw. Men constateert daarin dat de organisatie van de produktie der landbouwbedrijven onder invloed staat van enerzijds integrerende krachten en anderzijds differentiërende krachten¹. Als vertegenwoordigers van de eerste groep worden genoemd het streven naar respectievelijk risico vermindering, regelmatigere arbeidsfilms, het op peil houden van de bodemvruchtbaarheid en het streven naar zelfvoorziening ten aanzien van gezins- en bedrijfshuishouding vanwege kosten voor tussenhandel en transport. Als krachten van de tweede groep worden genoemd de mogelijkheid de produktie van het bedrijf zo goed mogelijk aan te passen aan de natuurlijke en economische verhoudingen die het gevolg zijn van zijn ligging, de minder sterke geestelijke belasting van de bedrijfsleider wanneer hij niet voor meerdere produktierichtingen zich de toenemende kennis behoeft eigen te maken, het efficiëntere gebruik van arbeid respectievelijk werktuigen bij grotere omvang van een produktierichting en de voordelen ten aanzien van aankoop en afzet van produktiemiddelen en produkten.

Na een analyse van de onderscheiden integrerende en differentiërende krachten komt men tot de conclusie dat de laatsten ten opzichte van de eersten bezig zijn aan betekenis te winnen. Het zou ons te ver voeren hier een enigszins naar volledigheid strevende bespreking te geven van bedoelde beschouwingen. In plaats daarvan moge naar deze literatuur, die vooral interessant is met het oog op de daarin gegeven inventarisatie en bespreking van de ter zake doende factoren, zelf worden verwezen (b.v. ANDREAE, 1964 en BERGMANN, 1962).

¹ In deze literatuur worden krachten die integratie en parallelisatie bevorderen, veelal aangeduid als integrerende krachten. Krachten die differentiatie en specialisatie bevorderen, worden veelal differentiërende krachten genoemd.

Voor een tweetal nauw samenhangende punten zullen wij een uitzondering maken en deze hier wel bespreken, gezien hun belang voor de rundveehouderij-graslandbedrijven speciaal in het kader van de in I.1.1 aan de orde gestelde keuzemogelijkheden. Bedoelde punten, die ook bij bovengenoemde en andere auteurs (zie b.v. STUDIEGROEP MELKVEEHOUDERIJ, 1965) bijzondere aandacht krijgen, zijn: het efficiëntere gebruik van arbeid respectievelijk werktuigen bij toenemende omvang van een produktierichting.

Het is bekend dat de arbeidsbehoefte van een bepaalde produktierichting op een bedrijf bij een gegeven werktuigeninventaris niet evenredig met de omvang van die produktierichting toeneemt. Immers een deel van de werkzaamheden is binnen vrij ruime grenzen onafhankelijk van de omvang van de betreffende produktierichting, terwijl een ander deel van de werkzaamheden vrijwel evenredig is met de produktie-omvang. Voor een produktierichting kan de totale arbeidsbehoefte (y) per bedrijf derhalve worden getypeerd volgens de formule $y = b + ax$. Hierin is b een constante per bedrijf, a een constante per eenheid produkt en x de produktie-omvang. Bij toenemende produktie-omvang treedt dus een daling van de arbeidsbehoefte per eenheid op. Deze daling is bij een geringe produktie-omvang groot bij elke eenheid uitbreiding en neemt daarna steeds af bij verder toenemende produktie-omvang. Wanneer immers de produktie-omvang van b.v. één tot twee eenheden stijgt, bedraagt de daling van de constante arbeidsbehoefte 50% per eenheid, maar bij een even grote stijging van de produktie-omvang van 50 naar 51 eenheden bedraagt deze daling nog slechts ongeveer 2%. Bij een grote produktie-omvang nadert de gemiddelde arbeidsbehoefte per eenheid dus steeds meer tot de marginale arbeidsbehoefte (a); het constante deel van de arbeidsbehoefte per eenheid (b/x), evenals de daling daarvan, wordt dan zeer klein ten opzichte van de variabele arbeidsbehoefte per eenheid.

De kwantitatieve betekenis van dit verschijnsel is groot in de veehouderij en wel om twee redenen. In de eerste plaats dienen in deze sector immers vele handelingen elke dag te worden herhaald, zoals in de rundveehouderij het melken en uitmesten, alsmede het vervoederen van verschillende produkten. Bovendien is bij al deze handelingen de constante per bedrijf relatief groot ten opzichte van de constante per eenheid produkt. Bij de graslandexploitatie daarentegen is dit verschijnsel minder belangrijk, aangezien hier de constante per bedrijf relatief klein is ten opzichte van de constante per oppervlakte-eenheid.

ANDREAE (1964) en BERGMANN (1962) trekken hieruit de conclusie dat het uit het oogpunt van arbeidsefficiëntie voordelig is het aantal categorieën vee te beperken, om een uitbreiding van het aantal dieren per categorie mogelijk te maken. Een dergelijke beperking van het aantal categorieën vee is volgens ANDREAE (1964, blz. 128) een vereiste indien men het aantal dieren per categorie wil vergroten, vanwege de door hem veronderstelde omstandigheid dat de hoeveelheid voeder van eigen bedrijf, de stalruimte en de beschikbare arbeid beperkt zijn. Met het oog op eerdergenoemde mogelijkheden tot variatie van de organisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven, moet hierbij evenwel worden opgemerkt dat de hoeveelheid voeder van eigen bedrijf op korte termijn kan worden

vergroot door intensivering van de graslandexploitatie en op lange termijn daarenboven door vergroting van de bedrijfsoppervlakte. Bovendien kan de per dier benodigde hoeveelheid voeder van eigen bedrijf worden verminderd door grotere voederaankopen. Beperking van het aantal categorieën vee is dus niet de enige maatregel die een groter aantal dieren per categorie mogelijk kan maken. Ook intensivering van de graslandproductie, vergroting van het bedrijfsareaal en verhoging der voederaankopen zijn mogelijkheden daartoe. Weliswaar kan dan inderdaad de beschikbare stalruimte beperkend worden, maar hierin kan worden voorzien door verbouw of nieuwbouw van stalruimte voor het vee. Een mogelijke beperking door de beschikbare arbeid kan binnen zekere grenzen zelfs bij gelijkblijvende arbeidsbezetting worden opgeheven, door inschakeling van een loonwerker of door verdere mechanisatie. Vanzelfsprekend brengen deze maatregelen kosten met zich mee, maar dit houdt uiteraard niet in dat ze derhalve onvoordelig zijn. Berekeningen zullen moeten uitwijzen welke (combinatie) van de genoemde maatregelen van geval tot geval de voorkeur verdient.

Het is duidelijk dat het besproken verschijnsel – namelijk de lage arbeidsefficiëntie die zich bij een geringe productie-omvang voordoet door de ongunstige verhouding tussen de componenten a en b – zwaarder gaat wegen naarmate de arbeid schaarser wordt en de arbeidslonen verder stijgen ten opzichte van de overige prijzen. Ook neemt het belang van dit punt toe bij een stijgende mechanisatiegraad (ANDREAE, 1964, blz. 34), omdat in dat geval het per bedrijf constante deel van de arbeidsbehoefte veelal toeneemt.

Is dus uit het oogpunt van arbeidsefficiëntie een bedrijfsplan met meerdere produktierichtingen, elk met een geringe omvang, niet voordelig, uit het oogpunt van een efficiënt gebruik van werktuigen is dit evenmin het geval.¹ De totale kosten van een machine bestaan immers voor een aanzienlijk deel uit vaste kosten en deze wegen weer zwaar bij een geringe productie-omvang. Naarmate de machines en werktuigen een grotere capaciteit hebben en/of meer gespecialiseerd zijn is dit punt belangrijker. Hieruit wordt dan ook (o.a. door ANDREAE, 1964, blz. 32–33 en blz. 61 en door BERGMANN, 1962, blz. 40–42) de conclusie getrokken dat een verdere mechanisering bij de huidige bedrijfsgrootten gepaard moet gaan met een beperking van het aantal produktierichtingen per bedrijf. Ook hierbij moet echter weer worden opgemerkt, dat door andere maatregelen tot op grote hoogte hetzelfde effect bereikt kan worden als door beperking van het aantal produktierichtingen per bedrijf. Wij denken in dit verband aan intensivering van de graslandproductie, uitbreiding van de oppervlakte cultuurgrond en voorzover het mechanisering van werkzaamheden in de veehouderij betreft eveneens aan vergroting van de voederaankopen. Ook hier zal derhalve per geval door berekeningen moeten worden nagegaan welke weg de voorkeur verdient.

Hoe de keuze ten aanzien van de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-

¹ Het effect van dit punt voor een individueel bedrijf kan verkleind worden indien men afziet van volledig eigen mechanisatie. Mogelijkheden hiertoe zijn te vinden in een samenwerking tussen bedrijven en in de inschakeling van een loonwerker (zie b.v. MARIS, 1968).

graslandbedrijven in een bepaalde situatie concreet zal uitvallen, hangt behalve van de onderlinge belangrijkheid van de differentiërende en integrerende krachten in die situatie en van de prijsverhoudingen en de voorkeuren der ondernemers e.d. ook in sterke mate af van de verhouding tussen de beschikbare produktiefactoren. Speciaal tussen die welke niet op elk gewenst ogenblik en in elke gewenste hoeveelheid kunnen worden aangetrokken of afgestoten, of waarbij dit slechts mogelijk is ten koste van grote financiële offers. In dit opzicht bestaan grote verschillen tussen de produktiefactoren.

De beschikbare arbeid is binnen een produktiecyclus veelal een gegeven grootheid. Maar ook op langere termijn is deze niet naar believen te variëren. Het arbeidsaanbod kan in de praktijk immers vaak slechts met een volle arbeidskracht tegelijk worden uitgebreid of ingekrompen, omdat losse arbeid moeilijk is aan te trekken. Bovendien is inkrimping van het arbeidsaanbod op de vele éénmansbedrijven helemaal uitgesloten zolang men zijn beroep op het bedrijf wil blijven uitoefenen en nevenwerkzaamheden uitsluit.

De factor grond is per bedrijf evenmin als de arbeidsbezetting naar believen te veranderen. De mogelijkheid om een dicht bij het eigen bedrijf gelegen stuk grond te kopen of te pachten doet zich niet frequent voor, al is het grondverkeer de laatste jaren toegenomen.

Van de produktiemiddelen die in de factor kapitaal worden samengevat, kunnen de duurzame (d.w.z. niet in één produktiecyclus van b.v. een jaar teniet gaande) produktiemiddelen ook niet op elk gewenst ogenblik en in alle gewenste hoeveelheden of aantallen worden gevarieerd. Verandering brengt hier veelal extra kosten met zich mee vanwege het feit dat bij deze produktiemiddelen dikwijls aanzienlijke verschillen bestaan tussen aan- en verkoopprijzen. Dit is met name het geval voor de gebouwen en in iets mindere mate ook voor werktuigen en trekkers. De gebouwen moeten op korte termijn derhalve als weinig variabel worden gezien. Er is evenwel een tendens waar te nemen tot het ontwerpen en stichten van gebouwen met een zodanige constructie dat aanpassingen en/of vergrotingen gemakkelijker tot stand zijn te brengen.

Bij de aanpassing van omvang en samenstelling van de werktuigeninventaris doet zich het probleem voor dat veelal slechts een gelijktijdige wijziging van bepaalde combinaties van trekkracht en werktuigen in aanmerking komt, in verband met de toe te passen ketens van op elkaar afgestemde arbeidsmethoden.

Een ander voor onze studie belangrijk duurzaam produktiemiddel, de vee-stapel, is naar omvang en samenstelling veel gemakkelijker te wijzigen dan de hierboven genoemde en heeft derhalve per bedrijf gezien een veel meer variabel karakter, evenals de niet-duurzame produktiemiddelen.

Tenslotte zij gememoreerd dat het vermogen dat beschikbaar is of kan worden aangetrokken om te worden geïnvesteerd in het bedrijf, beperkend kan zijn en zodoende een factor kan vormen die de keuze ten aanzien van de bedrijfsorganisatie mede bepaalt.

Wij zijn van mening dat bij de bestudering van de eerder genoemde mogelijkheden tot variatie in de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven, althans bij de beschouwing op korte termijn, een centrale betekenis

moet worden toegekend aan de verhouding tussen hetgeen per bedrijf beschikbaar is aan grasland enerzijds en bewerkingscapaciteit, zoals bepaald door arbeid, werktuigen en trekkracht anderzijds. Zoals gesteld, hebben aan de ene kant de oppervlakte grasland en de bewerkingscapaciteit en daarmee de verhouding tussen beide grootheden op korte termijn per bedrijf een vast karakter. Aan de andere kant staan op de rundveehouderij-graslandbedrijven bij de samenstelling van het optimale bedrijfsplan vele productieprocessen ter keuze, met zeer uiteenlopende behoeften aan grond en bewerkingscapaciteit. Het ligt dus voor de hand aan te nemen dat deze keuze in een bepaalde bedrijfssituatie zo zal uitvallen dat de behoeften aan grasland en bewerkingscapaciteit in het optimale bedrijfsplan, afhankelijk van andere factoren zoals de prijsverhoudingen, in meer of minder sterke mate een afspiegeling vormen van de verhouding tussen de beschikbare oppervlakte grasland en de aanwezige bewerkingscapaciteit in die bedrijfssituatie. De vraag dringt zich derhalve op of de verschillen die van bedrijf tot bedrijf bestaan in de verhouding tussen grond en bewerkingscapaciteit, dienen te leiden tot een differentiatie in de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven.

Op langere termijn gezien hebben grond en bewerkingscapaciteit een meer variabel karakter. In het onderzoek betreffende de besproken variatiemogelijkheden van de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven dient derhalve ook de vraag te worden betrokken naar de optimale verhouding tussen bedrijfsoppervlakte, arbeidsbezetting en uitrusting met werktuigen en trekkracht, alsmede de absolute omvang van deze grootheden.

We moeten nog een element in de beschouwingen betrekken dat in het voorgaande op de achtergrond bleef, namelijk de verandering in de technische en economische verhoudingen in de tijd. Dit element beïnvloedt de eerdergenoemde keuzebepalende factoren en onderstreept het belang van de in I.1.1 besproken keuzemogelijkheden voor de praktijk. Hierdoor ontstaat immers de noodzaak tot een voortdurende heroriëntatie met betrekking tot de meest gewenste bedrijfsorganisatie. Enerzijds moet steeds worden nagegaan hoe de productie optimaal kan worden aangepast aan wijzigende prijsverhoudingen, anderzijds dient men zo goed mogelijk gebruik te maken van een vooruitgang in de stand van de techniek¹. Laatstgenoemde vooruitgang is de laatste jaren het meest sprekend geweest op arbeidstechnisch terrein, meer dan op bijvoorbeeld fok-, teelt- en voedingstechnisch gebied hoewel ook daar vooruitgang is geboekt. De toenemende mechanisatiemogelijkheden, ondersteund door een voor hun toepassing gunstige ontwikkeling der prijsverhoudingen (zie b.v. L.E.I.-C.B.S., 1968, blz. 147-148), hebben tot gevolg dat de hoeveelheid werk die per arbeidskracht verzet kan worden, sterk wordt vergroot.

De toenemende bewerkingscapaciteit per man oefent vanzelfsprekend een sterk opwaartse druk uit op de productie per man. *Hoe* de productie per arbeidskracht wordt opgevoerd, hangt weer van de omstandigheden af. Bij gege-

¹ Hieronder verstaan wij alle vindingen waardoor een gunstiger transformatie-verhouding tussen produktiemiddel en produkt wordt mogelijk gemaakt bij een gegeven inzet van produktiemiddelen of een gegeven productie-omvang.

ven bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting zal de intensiteit van de graslandproductie kunnen worden opgevoerd, in samenhang waarmee de veestapel kan worden uitgebreid of de voederaankopen per dier kunnen worden verkleind. Een andere mogelijkheid is het kiezen van een arbeidsintensievere vorm van rundveehouderij. Indien alleen de oppervlakte grasland per bedrijf vast ligt, zullen bovengenoemde maatregelen moeten concurreren met een verlaging van de arbeidsbezetting. Moet daarentegen juist de arbeidsbezetting per bedrijf als gegeven worden aanvaard en kan de bedrijfsoppervlakte worden uitgebreid, dan zullen eerstgenoemde maatregelen concurreren met uitbreiding van de produktie door middel van aantrekken van meer land.

In het voorgaande werd er op gewezen dat de keuze ten aanzien van de in I.1.1 besproken variatiemogelijkheden met betrekking tot de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven, afhankelijk is van verschillende factoren. Hierbij, zo werd gesteld, spelen de verhoudingen tussen de beschikbare produktiefactoren een grote rol, speciaal die tussen oppervlakte grasland enerzijds en bewerkingscapaciteit anderzijds. Tevens werd er op gewezen dat de in I.1.1 ten tonele gevoerde vraagstukken kunnen worden onderzocht bij statische verhoudingen ten aanzien van prijzen en stand van de techniek, maar ook in samenhang met een dynamische ontwikkeling op deze punten.

Wij zullen in I.2 nagaan in hoeverre op dit terrein studie is verricht. In I.3 zal worden besproken of er behoefte is aan nader onderzoek en tevens zal daar worden aangegeven welke situaties daarbij zullen worden beschouwd.

I.2. ANALYSE VAN LITERATUURGEGEVENS

I.2.1. *Algemeen*

De in de vorige paragraaf opgeworpen vragen, die kunnen worden beschouwd als economische kernproblemen der rundveehouderij-graslandbedrijven, worden in vele publikaties en artikelen aan de orde gesteld. Meestal in kwalitatieve, doch soms ook in kwantitatieve zin. De veelheid van artikelen is zo groot dat wij ons moeten beperken bij de bespreking daarvan. Enerzijds zullen wij vrijwel uitsluitend aandacht schenken aan studies met een kwantitatieve benadering van deze vraagstukken, anderzijds zal de bespreking strikt plaatsvinden vanuit de in de vorige paragraaf ontwikkelde gezichtshoek. Laatstgenoemd punt houdt in dat de verhouding tussen de beschikbare hoeveelheden grasland en arbeid als indelingscriterium zal dienen bij de bespreking. Het gaat ons in deze paragraaf in de eerste plaats om een antwoord op de vraag in hoeverre de in I.1 aan de orde gestelde variatiemogelijkheden met betrekking tot de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven reeds zijn onderzocht. Derhalve zullen wij de aandacht richten op de *vraagstelling* in de betreffende publikaties en de *uitkomsten* voorshands buiten beschouwing laten. Deze zullen worden besproken in aansluiting op en in vergelijking met de resultaten van ons onderzoek.

Zoals gesteld zal de analyse van de literatuur op het onderhavige terrein

plaatsvinden met als indelingscriterium de verhouding tussen de beschikbare hoeveelheden grasland en arbeid. In I.2.2 zal worden nagegaan wat is onderzocht voor de situatie dat geen cultuurgrond beschikbaar is en in I.2.3 voor de situatie dat dit wel het geval is. In beide gevallen zullen wij eerst aangeven welk onderzoek op het terrein van de in I.1 besproken vraagstukken is te verwachten vanuit onze gezichtshoek. Daarbij zullen wij gebruik maken van een grafische voorstellingswijze die in opzet is ontleend aan VAN RIEMSDIJK (1962).

Bedoelde grafieken hebben betrekking op bedrijven die bij gelijke produktieomstandigheden en arbeidsbezetting, verschillen in oppervlakte cultuurgrond en op korte termijn variabele produktiemiddelen. Ook de gebouwen worden variabel geacht, tenzij anders is aangegeven. De uitrusting met werktuigen wordt bij uiteenlopende bedrijfsoppervlakte constant verondersteld, doch achtereenvolgens kunnen situaties met verschillende werktuigeninventarissen worden vergeleken. In deze grafieken nu wordt aangegeven welke samenhang onder de gestelde verhoudingen kan worden verwacht tussen de oppervlakte grasland per man en:

1. de geldswaarde der voortgebrachte produkten (lijn 1 in fig. 1)
2. het saldo van de bruto-opbrengsten verminderd met de kosten van de grond en de kosten van de met het bedrijfsareaal of met de omvang van de veestapel variabele kostenbestanddelen, zoals de bemestingskosten, de bijkomende voederkosten en de overige op korte termijn variabele kosten van grasland en vee, en ingeval de gebouwen variabel zijn ook het deel van de gebouwenkosten dat rechtstreeks samenhangt met de omvang van de veestapel (lijn 2)
3. de voor de bedrijven niet op korte termijn te variëren kosten, voorzover niet begrepen onder 2 (lijn 3)
4. het verschil tussen de opbrengsten en de totale kosten¹; dit verschil is bij elke oppervlakte grasland per man gelijk aan de afstand in verticale rich-

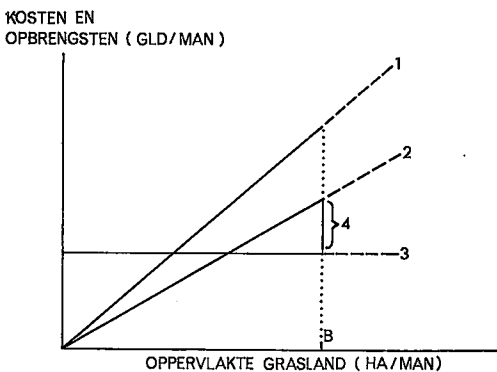


FIG. 1. Basisschema van het verband tussen de kosten en opbrengsten van een bedrijf en de oppervlakte grasland per arbeidskracht (naar VAN RIEMSDIJK, 1962)

¹ Bij de kosten laten wij evenwel een vergoeding voor bedrijfsleiding buiten beschouwing. Lijnstuk 4 is dus gelijk aan het 'netto-overshot' zoals dat wordt gedefinieerd in het tweede rapport van de LANDELIJKE ADVIESCOMMISSIE VOOR BEDRIJFSECONOMISCHE ANALYSE (1963, bijlage IV).

ting tussen de lijnen 2 en 3, zoals in figuur 1 bij een oppervlakte van B ha per man bij wijze van voorbeeld is aangegeven (lijnstuk 4).

In figuur 1, waaraan overigens geen kwantitatieve betekenis moet worden gehecht, zijn genoemde lijnstukken ter verduidelijking voor een bepaald geval in tekening gebracht voor een klein traject van bedrijfsoppervlakte per man.

Voor de overzichtelijkheid zullen wij in de volgende figuren lijnstuk 1 meestal buiten beschouwing laten.

1.2.2. *Bedrijven zonder cultuurgrond*

In de situatie dat geen cultuurgrond beschikbaar is en het rundvee dus geheel op basis van aangekocht voeder wordt gehouden, zijn er van de in I.1 opgeworpen vragen slechts enkele aan de orde. Namelijk met welke categorie(ën) rundvee kunnen in dit geval de beste financiële bedrijfsresultaten worden behaald en hoe zijn deze resultaten? Genoemde vragen kunnen worden gesteld bij een gegeven situatie ten aanzien van gebouwen, werktuigeninventaris, arbeid en arbeidsmethoden e.d., maar ook kan daarnaast de meest gewenste omvang en/of samenstelling van arbeidsbezetting, werktuigeninventaris en gebouwen, alsmede de meest gewenste combinatie van arbeidsmethoden, onderwerp van studie zijn.

Het is niet onaannemelijk te verwachten dat op de rundveehouderijbedrijven zonder grasland die categorieën rundvee bedrijfseconomisch gezien het beste zullen passen, die relatief veel arbeid en relatief weinig ruwvoeder nodig hebben zoals kalveren gedurende de eerste levensmaanden en melkvee, althans indien andere factoren zoals de prijsverhoudingen dit niet verhinderen.

In de grafische voorstelling wordt lijnstuk 1 in deze situatie weergegeven door een punt op de Y-as boven de oorsprong. Het hangt van de verhouding tussen de geldswaarde der produktie en de variabele kosten per dier af, of het punt dat lijnstuk 2 voorstelt zich onder dan wel boven de oorsprong op de Y-as zal bevinden. Of in het laatste geval sprake is van een positief dan wel een negatief netto-overschot, hangt bovendien af van het aantal eenheden vee dat bij een gegeven bewerkingscapaciteit gehouden kan worden en van de hoogte van de vaste kosten.

Voor Nederlandse omstandigheden is zeer weinig onderzoek verricht naar de economische mogelijkheden van rundveehouderijbedrijven zonder grasland.

Betreffende de kalvermesterij met melkvervangende preparaten zijn o.a. door BRAKS (1965) een aantal berekeningen opgesteld. Zoals reeds eerder werd gesteld, zullen wij deze en andere vormen van rundveemesterij buiten beschouwing laten.

VISSER (1962) en DIJKSTRA (1962a) hebben begrotingen opgesteld voor tweemansbedrijven met één hectare grond en uitsluitend melkvee, waarvoor al het benodigde voeder wordt aangekocht. In de aanvulling van de melkveestapel wordt voorzien door nieuwmelkse koeien aan te kopen, die aan het einde van de lactatieperiode 'melkend worden gemest'. In deze begrotingen wordt geen vergelijking gemaakt met bedrijfstypen zonder land waarbij andere categorieën

rundvee worden gehouden. GARMING (1969, concept-publikatie¹) voert een programmering uit voor een éénmansbedrijf zonder cultuurgrond. De veestapel van dit bedrijf bestaat volledig uit melkvee dat gemiddeld gedurende vijf lactatieperioden wordt aangehouden.

Zoals bekend komen in de U.S.A. melkveehouderijbedrijven zonder cultuurgrond voor. Wij zullen niet ingaan op de literatuur hierover, vanwege de anderzortige omstandigheden waaronder deze bedrijven produceren.

'T HART (1960) zegt b.v. dat de melkveehouderij zonder land in de U.S.A. vrijwel alleen daar voorkomt waar de melk als consumptiemelk (met aanmerkelijk hogere opbrengstprijzen dan voor de melk die tot boter en kaas e.d. wordt verwerkt) wordt afgezet en de produktie van ruwvoeder relatief duur is ten opzichte van het krachtvoeder, zodat hoge krachtvoedergiften rendabel zijn. In ons land bespeurt 'T HART (1960) echter nog geen tendens van een hoge opbrengstprijs voor consumptiemelk. Bovendien is hier het ruwvoeder relatief nog steeds goedkoop te produceren in vergelijking met het krachtvoeder. Het is naar de mening van deze auteur dan ook zeer de vraag of deze scheiding tussen voederproducent en melkveehouder voor meer algemene toepassing in ons land in aanmerking komt. Overigens is uit de publikatie van VRIEND (1962) af te leiden dat ruwvoeder, zoals lucernehooi, in de Verenigde Staten weliswaar duur is ten opzichte van krachtvoeder maar goedkoop ten opzichte van melk in vergelijking met Nederland.

I.2.3. *Bedrijven met cultuurgrond*

Voor rundveehouderij-graslandbedrijven met cultuurgrond zijn alle in I.1 gestelde vragen aan de orde. Deze vragen die liggen op het terrein van de koppeling van graslandexploitatie en rundveehouderij, de gebruikswijze van het grasland, de intensiteit van de graslandproduktie en de categorieën rundvee, moeten worden onderzocht bij uiteenlopende verhoudingen tussen oppervlakte grasland en arbeid. Hierbij kan worden uitgegaan van een gegeven situatie ten aanzien van gebouwen, werktuigeninventaris, arbeid en arbeidsmethoden e.d., maar ook kunnen deze punten zelf deel uitmaken van de vraagstelling. Voorts dient voor elk der beschouwde situaties te worden nagegaan welk verband bestaat tussen de financiële bedrijfsuitkomsten en de oppervlakte grasland, zodat conclusies kunnen worden getrokken ten aanzien van de optimale verhouding tussen bedrijfsoppervlakte en arbeid.

Graslandexploitatie en rundveehouderij zullen waarschijnlijk, althans bij geringe bedrijfsoppervlakten per man, gekoppeld in de bedrijven voorkomen. Ook ligt het voor de hand dat bij geringe bedrijfsoppervlakte per man een intensieve graslandproduktie met hoge stikstofgiften past en een graslandgebruik dat sterk op de beweiding is gericht. DIJKSTRA (1962b, 1962c) maakt b.v. duide-

¹ Deze concept-publikatie bespreken wij in onze studie, aangezien blijkt een telefonische mededeling van de auteur (oktober 1969) in de definitieve publikatie dezelfde technische en economische relaties en dus dezelfde bedrijfsplannen zullen worden opgenomen als in de concept-publikatie. De definitieve publikatie zal hoogstwaarschijnlijk gereed zijn voordat onze studie in druk is verschenen.

lijk door berekening van de kostprijzen van weidegras en geconserveerde graslandprodukten en vergelijking daarvan met de prijzen van ruwvoerders van akkerbouwbedrijven en krachtvoeder, dat weidegras per eenheid zetmeelwaarde veel goedkoper is dan geconserveerde graslandprodukten en andere voedermiddelen. Ook al zijn op genoemde berekeningen aanmerkingen te maken, vooral met het oog op de waardering van de arbeid (zie ter vergelijking b.v. HERRING, 1948), toch is genoemd prijsverschil zo groot dat verwacht mag worden dat bij een geringe oppervlakte grasland per man de nadruk met betrekking tot het graslandgebruik zeer sterk op de beweiding zal liggen. Indien immers een aanzienlijk deel van de grasgroei bestemd zou worden voor hooi- en kuilwinning dan zou dit inhouden dat ofwel weinig dieren worden gehouden, wat gezien de relatief overvloedige arbeid waarschijnlijk verre van voordelig zal zijn, ofwel dat men zich de voordeliger vervanging van aangekochte voeders door weidegras 's zomers laat ontgaan in ruil voor de minder voordelige substitutie van aangekochte voeders door geconserveerde graslandprodukten van het eigen bedrijf 's winters.

Met betrekking tot de samenstelling van de veestapel kan de verwachting worden uitgesproken dat de categorieën die relatief veel arbeid en relatief weinig ruwvoeder nodig hebben, zoals melkvee en kalveren gedurende de eerste levensmaanden, bij een geringe bedrijfsoppervlakte per man aanvankelijk waarschijnlijk nog een sterke concurrentie-positie bezitten (zie b.v. BERGMANN, 1961 en 1962).

Het lijkt op grond van het bovenstaande voor de hand te liggen dat de marginale waarde van grasland bij een geringe oppervlakte per man hoog en derhalve de helling van lijnstuk 2 groot zal zijn. Indien rundveehouderij zonder land vanwege de te verwachten bedrijfsresultaten niet in aanmerking komt, neemt het saldo in dit traject immers recht evenredig met de bedrijfsoppervlakte toe, totdat de beschikbare bewerkingscapaciteit in één of meer perioden van het jaar niet langer toereikend is om nog meer land op dezelfde intensieve wijze te exploiteren, althans niet zonder uitbreiding van de werktuigeninventaris of inschakeling van een loonwerker. In figuur 2 is deze ontwikkeling van het bedrijfs-saldo bij geringe oppervlakte per man (traject OB_1) weergegeven door een onderbroken rechte lijn vanuit de oorsprong. Indien daarentegen in bedrijfs-economisch opzicht wel perspectieven zouden bestaan voor rundveehouderij zonder land, dan zou uitbreiding van de oppervlakte grasland in het begintraject de substitutie mogelijk maken van aangekochte voedermiddelen door het betrekkelijk goedkoop te produceren weidegras, waardoor eveneens een hoge marginale waarde van land zou ontstaan. Deze ontwikkeling van het bedrijfs-saldo in het oppervlakte-traject OB_1 is in figuur 2 weergegeven door een getrokken lijn die ontspringt op de Y-as boven de oorsprong.

Overschrijdt de oppervlakte grasland een zekere grens (B_1 in fig. 2) dan zal het niet meer mogelijk zijn bij de gegeven bewerkingscapaciteit nog meer grasland te gebruiken, zonder het bedrijfsplan per ha gezien arbeidsextensiever te maken. De noodzakelijke aanpassing zal waarschijnlijk een verlaging van de veedichtheid inhouden als gevolg van extensivering van de graslandproductie en mis-

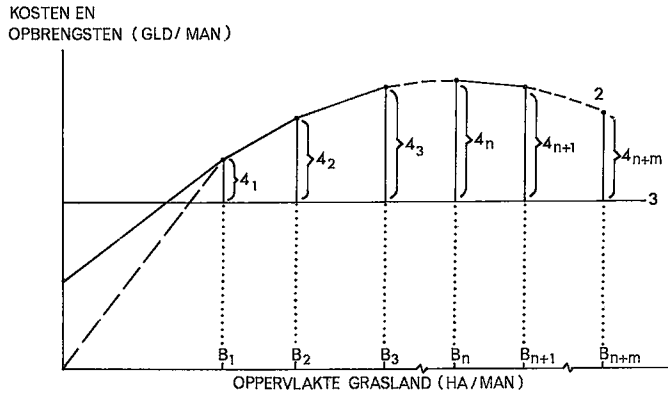


Fig. 2. Schema van het verband tussen de kosten en opbrengsten van een bedrijf en de oppervlakte grasland per arbeidskracht, onder invloed van een limiterende bewerking capaciteit

schien ook in samenhang met een vervanging van aangekochte voedermiddelen door geconserveerde graslandprodukten van het eigen bedrijf. Ook kan worden overgeschakeld op categorieën rundvee die ten opzichte van de benodigde arbeid relatief veel ruwvoeder kunnen verwerken (zie b.v. BERGMANN, 1961 en 1962), zoals jongvee na de eerste levensmaanden. Wellicht is het ook voordelig het bedrijfsplan zodanig te kiezen dat niet alleen het aandeel van het eigen ruwvoeder in de totale voederbehoefte van het vee wordt verhoogd, maar ook het aandeel weidegras in procenten van de hoeveelheid eigen voeder. JUNGEHÜLSING (1961) laat aan de hand van uitgebreide berekeningen zien dat het mogelijk is laatstgenoemd aandeel te beïnvloeden en wel door de keuze van de categorieën vee die worden gehouden, door verschuiving van de afkalfdatum, door de leeftijd bij de eerste keer afkalven en door het tijdstip van verkoop van het vee. Ook 'T HART (1960) wijst op de mogelijkheid deze verhouding te variëren.

Eveneens moet de mogelijkheid worden nagegaan of het voordelen biedt de extensivering van het bedrijfsplan te vertragen door inschakeling van een loonwerker. Dit is het geval wanneer de daling van het saldo tengevolge van de loonwerkkosten, meer dan goedgemaakt wordt door de verhoging van het saldo als gevolg van een intensiever bedrijfsplan dan mogelijk is zonder inschakeling van de loonwerker. Indien losse arbeid kan worden aangetrokken dan moet hiermee op dezelfde wijze rekening worden gehouden.

In al deze gevallen zal evenwel het saldo per ha dalen, hetgeen tot uiting komt in een minder steile helling van lijn 2 in figuur 2 bij een grotere oppervlakte grasland per man dan B_1 ha. In deze figuur is aangenomen dat, ondanks deze daling van het saldo per ha grasland, het totale saldo toch nog stijgt.

Het bedrijfsplan zal zich bij toenemende oppervlakte grasland in de gekozen richting blijven wijzigen, totdat een nieuwe factor beperkend wordt. De oppervlakte grasland per man waarbij dit gebeurt geven wij in fig. 2 aan met B_2 . De nu beperkende factor kan opnieuw worden gevormd door de bewerking capaciteit in één of meer perioden van het jaar, maar kan b.v. ook ontstaan doordat de

categorie vee die werd teruggedrongen, thans geheel is vervangen.

Hierna doet zich bij B_2 ha per man dezelfde vraag voor als eerder bij B_1 , namelijk welke der vele mogelijkheden tot aanpassing van het bedrijfsplan (naast de eerdergenoemde maatregelen moet ook de produktie van geconserveerde graslandprodukten voor de verkoop in de beschouwing worden betrokken) zal bij toenemende oppervlakte per man de beste bedrijfsuitkomsten leveren? In fig. 2 is aangenomen dat het mogelijk is in het oppervlakte-traject van B_2 naar B_3 , enzovoort tot aan B_n ha per man, zodanige aanpassingen van de bedrijfsplannen te kiezen dat het bedrijfssaldo (lijn 2) nog verder kan worden verhoogd ook al daalt het saldo per ha.

Bij B_n ha grasland per man wordt dus het hoogst bereikbare saldo en het hoogst bereikbare netto-overschot per man behaald bij de gegeven uitgangspunten. Wanneer nog meer land per man beschikbaar zou zijn dan zou dit beter niet door het bedrijf zelf kunnen worden geëxploiteerd. Zou dit wel gebeuren dan zou het bedrijfssaldo dalen. Lijnstuk 2 vertoont dus van B_n naar B_{n+1} , enzovoort, een daling.

In het voorgaande is de mogelijkheid de werktuigeninventaris aan te passen buiten beschouwing gelaten. Deze mogelijkheid zal evenwel ook in ogenschouw moeten worden genomen. Hierbij wordt het bepalen van het juiste punt van aanpassing bemoeilijkt door het feit dat deze aanpassingen in hele eenheden en dus schoksgewijs moeten plaatsvinden. In fig. 3a zijn twee werktuigeninventarissen bij uiteenlopende oppervlakte per man met elkaar vergeleken¹. De lijnstukken 2' en 3' hebben betrekking op een meer uitgebreide werktuigeninventaris dan die waarmee de lijnstukken 2 en 3 corresponderen. De uitgebreide werktuigeninventaris brengt hogere vaste kosten met zich mee (3' t.o.v. 3), maar maakt het mogelijk de daling van het saldo per ha te vertragen, waardoor het maximale bedrijfssaldo hoger ligt en bij een grotere bedrijfsoppervlakte wordt bereikt (2' t.o.v. 2). Vanaf B_a ha grasland per man neemt het verschil in bedrijfssaldo tussen de meer (2') en minder (2) uitgebreide werktuigeninventaris steeds verder toe. Bij B_b ha wordt het verschil in vaste kosten van de beide werktuigeninventarissen juist gecompenseerd door het verschil in saldo. Bij minder dan B_b ha grasland per man verdient de minst uitgebreide werktuigeninventaris dus de voorkeur en daarna de meer uitgebreide.

In fig. 3b die dezelfde schaalverdeling op beide assen heeft als fig. 3a, zijn de gegevens van fig. 3a met uitzondering van de niet optimale gedeelten overgenomen. Het arbeidsinkomen dat hierin is aangegeven, kan worden afgeleid uit de lijnstukken 2^{opt.} en 3^{opt.} en de eveneens aangegeven arbeidskosten. Het arbeidsinkomen vertoont, in tegenstelling tot de lijnstukken 2^{opt.} en 3^{opt.}, vanzelfsprekend geen getrapt verloop bij B_b ha per man. Wel is het verloop in zekere zin geknikt, daar de hellingen van 2 en 2' verschillend zijn bij B_b ha per man.

In figuur 4a is de mogelijke ontwikkeling van het arbeidsinkomen bij toene-

¹ Dat in deze figuur aan de lijnstukken 2 gemakshalve een gebogen verloop is gegeven in tegenstelling tot het gebroken verloop in fig. 2, is in dit verband niet van wezenlijk belang.

mende oppervlakte grasland per man aangegeven. Hierbij is aangenomen dat de werktuigeninventaris steeds is aangepast aan de behoefte van het optimale bedrijfsplan. Kalvermesterij met melkvervangende preparaten is buiten beschouwing gelaten.

Bij B_x worden alle kosten¹ juist gedekt. Bij een geringere oppervlakte dan B_x ha per man kan men dus slechts een voldoende arbeidsinkomen behalen indien men een niet aan de grond gebonden produktierichting aantrekt, zoals varkens- of pluimveehouderij of kalvermesterij, ofwel indien men een nevenberoep buiten het bedrijf kiest. Bij B_x ha per man worden wel juist alle kosten gedekt, maar er is geen ruimte om een ongunstige ontwikkeling ten aanzien van de prijsverhoudingen op te vangen. Het zou vanzelfsprekend economisch onjuist zijn de bedrijfsgrootte op B_x ha per man af te stemmen, wanneer de bedrijfsoppervlakte bij een gegeven arbeidsbezetting variabel mag worden geacht.

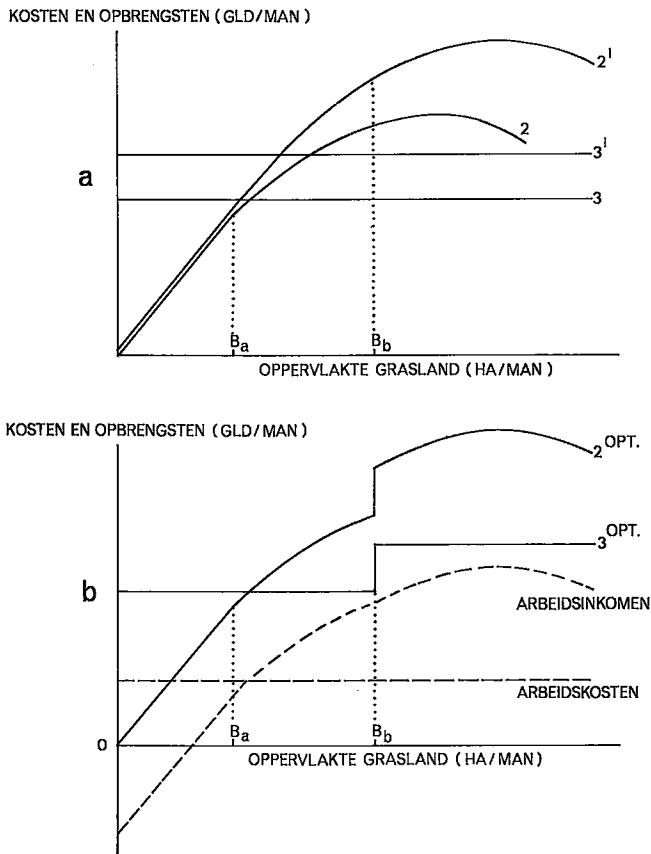


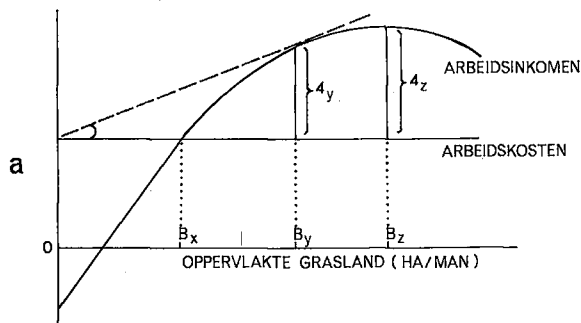
FIG. 3. Het verband tussen kosten, opbrengsten en arbeidsinkomen van een bedrijf en de oppervlakte grasland per arbeidskracht, bij twee werktuigeninventarissen met een verschillende bewerkingscapaciteit

¹ Met uitzondering van een vergoeding voor bedrijfsleiding.

Bij de aangenomen prijsverhoudingen ligt de optimale oppervlakte grasland bij B_z ha per man. Bij deze oppervlakte kan tevens de grootste stijging worden opgevangen van de lonen of van de overige kostenelementen die niet variëren met de oppervlakte cultuurgrond per bedrijf. De oppervlakte grasland per man waarbij de grootste stijging van de kosten van de grond kan worden opgevangen, ligt evenwel niet bij B_z maar bij B_y , zoals ook in fig. 4a is te zien. De grootst mogelijke stijging van de kosten van de grond die hier nog opgevangen zou kunnen worden, namelijk het quotiënt tussen het netto-overschot (4_y) en de oppervlakte B_y , is immers groter dan bij enige andere oppervlakte per man.

De laatste jaren is de kostenstijging van de grond en vooral van de arbeid sterker geweest dan van de overige kostenfactoren (zie bijv. L.E.I.-C.B.S., 1968, blz. 148). Zou deze ontwikkeling zich in de toekomst voortzetten, dan zou de na te streven oppervlakte grasland per man dus tussen B_y en B_z ha liggen en wel iets dichterbij B_z . Wanneer men evenwel rekening houdt met een verdere toename van de bewerkingscapaciteit per man in de toekomst dan is het verstandiger B_z als optimum aan te houden, omdat immers de oppervlakte per man niet op elk gewenst tijdstip naar believen kan worden gewijzigd.

KOSTEN EN OPBRENGSTEN (GLD/MAN)



KOSTEN EN OPBRENGSTEN (GLD/MAN)

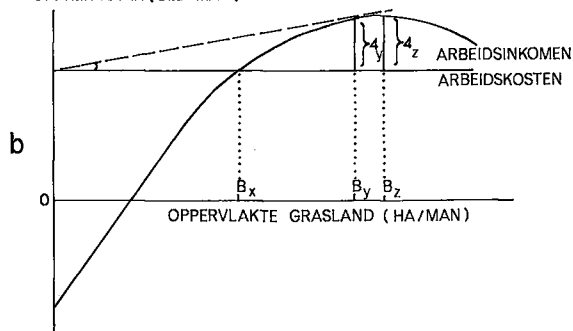


FIG. 4. Het verband tussen arbeidskosten en arbeidsinkomen van een bedrijf en de oppervlakte grasland per arbeidskracht
 a bij gunstige rentabiliteit
 b bij minder gunstige rentabiliteit

Er kan nog worden opgemerkt dat de punten B_x , B_y en B_z vrij ver van elkaar liggen in de situatie dat er een betrekkelijk hoog positief netto-overschot is te behalen bij B_z (zie fig. 4a). In de situatie waarin bij B_z slechts een gering positief netto-overschot is te verwachten, liggen de punten B_x , B_y en B_z dicht bij elkaar (zie fig. 4b) en indien het netto-overschot nul is bij B_z ha per man vallen de drie punten zelfs samen.

Bovendien zullen de punten B_x , B_y en B_z , bij een gegeven netto-overschot bij B_z , dicht bij elkaar liggen naarmate de curve van het arbeidsinkomen een sterkere kromming vertoont, doordat er maar weinig substitutiemogelijkheden bestaan bij de aanpassing van het teeltplan. Wanneer er daarentegen veel substitutiemogelijkheden bestaan met elk voor zich geringe verschillen in beloning voor de limiterende factoren, dan zal dit resulteren in een zwakkere kromming over een langer traject van de curve die het arbeidsinkomen weergeeft. De punten B_x , B_y en B_z zullen in dat geval aanzienlijk in bedrijfsoppervlakte kunnen uiteenlopen.

Het breedste onderzoek op het terrein dat hier aan de orde is, is verricht door BERGMANN (1962). Hij gaat uit van de gedachte dat indien de verhouding tussen de beschikbare hoeveelheden arbeid en voeder van eigen bedrijf varieert, de verhouding tussen de arbeidsbehoefte en de behoefte aan voeder van het eigen bedrijf hierbij moet worden aangepast door middel van de keuze van de juiste categorieën rundvee en door voederaan- en verkopen. Het produktieniveau van het grasland wordt hierbij door deze auteur als gegeven beschouwd. De mogelijkheid de voederproduktie per ha grasland te variëren door middel van de stikstofgift blijft dus buiten beschouwing.

BERGMANN onderscheidt eerst een vijftiental typen van meer of minder sterk gespecialiseerde en gedifferentieerde rundveehouderij-graslandbedrijven. Deze verschillen vooral in de categorieën rundvee die worden gehouden en daarnaast ook in de omvang van de ruwvoederwinning, zodanig dat de voederbehoefte van het eigen bedrijf bij gelijkblijvende arbeidsbehoefte steeds toeneemt. Vervolgens gaat hij voor de onderscheiden typen na, hoeveel dieren kunnen worden verzorgd door de vaste arbeidsbezetting van twee krachten en hoeveel grasland met een bepaald produktieniveau hiervoor nodig is. De verschillende bedrijfstypen vormen tezamen een interessant systeem van op elkaar aansluitende bedrijven met een sterke onderlinge handel in rundvee van bepaalde categorieën en leeftijden en met eveneens onderlinge handel in veevoeder. BERGMANN geeft geen berekeningen voor rundveehouderijbedrijven zonder grasland. De oppervlakte cultuurgrond moet naar zijn mening in elk geval zo groot zijn dat het vee gedurende de gehele zomer voldoende weidegras tot zijn beschikking heeft. Waarom verdere verhoging van de veedichtheid boven deze grens niet in aanmerking komt, wordt niet uiteengezet.

Het is duidelijk dat het bij deze benadering twijfelachtig is, of de aldus berekende bedrijfsplannen ook inderdaad overeenstemmen met de plannen die bij de betreffende bedrijfsoppervlakten optimaal zijn. Immers: voorafgaande aan de berekeningen is voor elk bedrijfstype reeds een keuze gedaan ten aanzien van

verschillende essentiële onderdelen van het bedrijfsplan, zoals de samenstelling van de veestapel, de verhouding tussen voederaankopen en eigen voederwinning per dier en de stikstofbemesting. Deze punten zouden bij de bepaling van het optimale plan bij een bepaalde bedrijfsoppervlakte evenwel niet als gegeven moeten worden beschouwd, doch juist als resultaat van de berekeningen moeten worden gevonden. De bedrijfsoppervlakte die bij de berekeningen van BERGMANN als uitkomst wordt gevonden, zou daarentegen juist als gegeven moeten worden beschouwd. BERGMANN (1962, blz. 112-113) gaat in het kort op dit punt in. Hij zegt dat de door hem gegeven bedrijfsplannen moeten worden gezien als 'technisch optimale situaties', daar de meeste beperkte produktiemiddelen zoals de arbeidskrachten volledig emplooi vinden. Hierbij zouden overigens ook de laagste produktiekosten per eenheid produkt zijn bereikt voor de desbetreffende specialisatievorm. Het bewijs voor de stelling dat deze 'technische optima' in de meeste gevallen zouden samenvallen met de 'economische optima' is hiermee zeker niet geleverd. Dat bij de technisch optimale situaties de laagste kostprijs per eenheid produkt wordt bereikt voor de desbetreffende specialisatievorm, is er immers geen waarborg voor dat die specialisatievorm bij de gegeven oppervlakte ook inderdaad de meest gewenste is uit bedrijfseconomisch oogpunt.

WEINSCHECK en TRILLHAAS (1958) hebben reeds eerder nagegaan hoe de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven met uiteenlopende verhoudingen tussen oppervlakte grasland en arbeid, zal verschillen. Zij besteden daarbij voornamelijk aandacht aan de samenstelling van de veestapel. Daarnaast komt ook het beweidings- en ruwvoederwinningsysteem ter sprake. Met betrekking tot de intensiteit van de graslandproduktie wordt enerzijds gezegd dat deze bij overigens gelijke verhoudingen vooral afhankelijk is van de verhouding tussen grond en arbeid, anderzijds wordt wel gesproken over de invloed van deze intensiteit op de keuze ten aanzien van b.v. de categorieën vee en de ruwvoederwinning, maar niet over een beïnvloeding in omgekeerde richting. De verhouding tussen eigen ruwvoederwinning en voederaankopen per dier komt niet uitdrukkelijk aan de orde.

RUTHENBERG (1958) en DE VEER (1959) hebben met behulp van lineaire programmering begrotingen opgesteld voor rundveehouderij-graslandbedrijven met uiteenlopende oppervlakte. Hierin komen de in I.1.1 aan de orde gestelde keuzemogelijkheden in principe alle voor, zij het dat een volledige ontkoppeling van graslandexploitatie en rundveehouderij niet wordt onderzocht. Bij RUTHENBERG ontbreekt ook de mogelijkheid de verhouding tussen voeder van eigen grasland en aangekocht voeder per dier te variëren. Wel worden verschillende uitgangssituaties ten aanzien van werktuigeninventaris en arbeidsmethoden onderscheiden. De gedetailleerdheid van de begintableaus en daarmee het realiteitsgehalte van deze vroege voorbeelden van programmeringsonderzoekingen ten behoeve van de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven, is nog niet groot. De waarde van deze studies moet, zoals de auteurs meedelen, in de eerste plaats worden gezocht in het inzicht dat gegeven wordt in de samenhangen tussen de krachten die de bedrijfsorganisatie bepalen.

VAN RIEMSDIJK (1960) analyseert in zijn studie betreffende het bedrijfs-

grootte-vraagstuk in de landbouw, over een aantal jaren de gegevens van rundveehouderij-graslandbedrijven uit het Friese kleiweidegebied, waarvan door het Landbouw-Economisch Instituut een bedrijfseconomische boekhouding is bijgehouden. De resultaten van deze analyse worden o.a. gebruikt om tot een uitspraak te kunnen komen betreffende de vraag welke intensiteit van de graslandproductie optimaal moet worden geacht bij verschillende verhoudingen tussen grond, arbeid en kapitaal. Ook wordt binnen bepaalde grenzen een variatie in de samenstelling van de veestapel onderzocht. De vraag welke verhouding tussen voeder van eigen bedrijf en aangekocht voeder per dier optimaal is bij uiteenlopende bedrijfsoppervlakte per man, is in dit onderzoek geen onderwerp van studie geweest. Wel wordt de optimale verhouding tussen grasland en arbeid onderzocht, alsmede de betekenis van verschillen in de uitrusting met werktuigen. Bovendien wordt de bedrijfseconomische betekenis nagegaan van verschillen in arbeidsbezetting bij een gegeven optimale oppervlakte grasland per arbeidskracht.

Op blz. 12 werd reeds gewezen op de artikelen van DIJKSTRA (1962b en c). Deze auteur bespreekt, welk verband bij geringe oppervlakte grasland per man gewenst is tussen graslandexploitatie en omvang van de veestapel. De bespreking is gebaseerd op een globale benadering van de kostprijzen van weidegras en geconserveerde graslandprodukten en vergelijking daarvan met de prijzen van ruwvoerders van akkerbouwbedrijven en krachtvoeder.

WESTRA (1964) geeft uitkomsten en begrotingen van de melkveehouderij op enkele studiebedrijven, die over weinig cultuurgrond beschikken. Deze bedrijven hebben de veedichtheid sterk opgevoerd door middel van grote voeder-aankopen. Het jongvee is op deze bedrijven meestal in belangrijkheid teruggedrongen ten opzichte van het melkvee. De uitkomsten worden vergeleken met die welke onder dezelfde omstandigheden behaald kunnen worden bij een meer traditionele bedrijfsorganisatie.

HEIDHUES (1963) en RIEBE (1964) onderzoeken de onderlinge concurrentieverhoudingen van verschillende categorieën rundvee. Zij maken in dit verband berekeningen voor gezinsbedrijven zonder betaalde arbeid en voor bedrijven die een betaalde melker in dienst hebben. In het eerste geval (en volgens HEIDHUES geldt dit ook voor bedrijven met betaalde arbeid die niet aan een bepaald bedrijfsonderdeel kan worden toegerekend) wordt de arbeid niet gewaardeerd. In het tweede geval wordt de arbeid als variabele beschouwd en toegerekend naar een bepaald bedrag per uur. Door deze opzet komt het er op neer dat alleen de beschikbare hoeveelheid voeder als beperking fungeert. De arbeid wordt immers in het eerste geval, bij de gezinsbedrijven, niet gewaardeerd noch als beperkend verondersteld, terwijl in het tweede geval impliciet wordt aangenomen dat naar believen arbeid kan worden aangetrokken of afgestoten tegen de aangenomen prijs. Dit laatste is, althans voor Nederlandse omstandigheden, geenszins in overeenstemming met de werkelijkheid. Wanneer wij dus trachten deze publikaties te plaatsen in het door ons beschouwde kader, dan kan gezegd worden dat de situatie die wordt aangeduid met gezinsbedrijven (zonder betaalde arbeid; hiertoe rekent HEIDHUES evenwel ook bedrijven met betaalde arbeid

die niet aan een bepaald bedrijfsonderdeel kan worden toegerekend), geldt voor bedrijven met of zonder betaalde arbeid met een minimale oppervlakte grasland per man. In dat geval kan het immers juist zijn om de marginale waarde van arbeid op nul te stellen, namelijk indien de arbeid niet beperkend is. Het andere geval, dus het waarden van de arbeid tegen de door deze auteurs aangenomen bedragen, zou alleen juist zijn indien de arbeid werkelijk als variabel zou kunnen worden beschouwd, of indien de marginale waarde van de arbeid door een andere oorzaak in alle perioden van het jaar juist zou overeenkomen met de aangenomen bedragen. De laatstgenoemde situatie is weinig realistisch. Indien hij zich mocht voordoen dan is het duidelijk dat behalve de grond ook de arbeid beperkend is, zodat kan worden aangenomen dat de oppervlakte land per man dan groter is dan in het geval waarin de marginale waarde van de arbeid nul is.

In dit verband kan ook worden gewezen op een reeds enkele jaren eerder verschenen artikel van WEINSCHENCK en NEANDER (1960), waarin gesteld wordt dat de arbeid vaak ten onrechte als variabel wordt beschouwd bij bedrijfseconomische berekeningen en beschouwingen. Overigens blijkt uit laatstgenoemd artikel en dat van HEIDHUES (1963), dat het onder Duitse omstandigheden in bepaalde gevallen inderdaad juist kan zijn om de arbeidskosten van een betaalde vaste arbeidskracht althans gedeeltelijk als variabel te beschouwen. In die gevallen namelijk, waarin een betaalde arbeidskracht aanwezig is die alleen de veeverzorging tot taak heeft en wiens beloning gedeeltelijk varieert al naar gelang het aantal te verzorgen dieren en de melkgift per koe.

RENKEMA (1963) en SNOEK (1965) onderzoeken voor tweemansbedrijven met een geringe bedrijfsoppervlakte, de economische betekenis van verschillen in veedichtheid in samenhang met de intensiteit der graslandproductie, het graslandgebruik en de grootte der voederaankopen. Zij doen dit respectievelijk voor het veenweide- en het kleiweidegebied van Friesland. De samenstelling van de veestapel wordt constant gehouden en is afgestemd op de gemiddelde verhoudingen van de betreffende gebieden. Ten aanzien van de beschikbare bedrijfsgebouwen worden twee situaties onderscheiden, namelijk niet beperkend en wel beperkend doch voor uitbreiding vatbaar. Laatstgenoemde auteur gaat tevens na hoe de bedrijfsorganisatie met betrekking tot bovengenoemde punten zal worden aangepast, indien de bedrijfsoppervlakte wordt vergroot en berekent welke invloed dit zal hebben op de bedrijfsuitkomsten. Ook vergelijkt hij bij een geringe respectievelijk betrekkelijk grote bedrijfsoppervlakte, exploitatie als eenmans- respectievelijk driemansbedrijf met de in eerste instantie aangenomen exploitatie als tweemansbedrijf. SNOEK neemt in deze begrotingen aan, dat bij intensivering en areaalvergroting wordt overgeschakeld op doelmatiger arbeidsmethoden.

In de begrotingen van de WERKGROEP NOORD VOOR DE WEIDEBEDRIJVEN (1965) betreffende 'alternatieve mogelijkheden van het middelgrote en grotere weidebedrijf' wordt de veedichtheid gevarieerd in afhankelijkheid van de stikstofbemesting. De mogelijkheid ruwvoeder van eigen bedrijf te vervangen door aangekochte voeders wordt buiten beschouwing gelaten, zodat de bovengrens

van de veedichtheid vrij laag ligt. Op een enkele uitzondering na zijn de begrotingen alle gebaseerd op eenzelfde samenstelling van de veestapel. Verschillende situaties ten aanzien van bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting zijn beschouwd.

REITSMA (1969) wijdt een studie aan de rundveehouderij in combinatie met kaasmakerij en varkenshouderij. In het onderzoek is evenwel ook een paragraaf opgenomen waarin alleen de combinatie van grasland en rundveehouderij wordt bestudeerd. Hierin worden met behulp van programmeringen voor tweemansbedrijven in het Zuid-Hollandse veenweidegebied de optimale bedrijfsplannen berekend bij uiteenlopende bedrijfsoppervlakte. De veedichtheid kan in deze programmeringen – bij een gegeven samenstelling van de veestapel – variëren, zowel door wijziging van de stikstofbemesting als door verandering van de verhouding tussen eigengewonnen en aangekocht voeder per dier. In de berekeningen is opgenomen dat slechts arbeid door de twee aanwezige arbeidskrachten beschikbaar wordt gesteld, voorzover per gewerkt uur minstens een beloning van f 5,- kan worden verkregen.

GARMING (1969, concept-publicatie) berekent optimale bedrijfsplannen voor éénmansbedrijven met uiteenlopende oppervlakte grasland en uitsluitend melkvee. De veedichtheid kan variëren in afhankelijkheid van de stikstofbemesting en de verhouding tussen eigengewonnen en aangekocht voeder.

SEUSTER (1961) wijdt een artikel aan het afstoten van de jongvee-opfok door rundveehouderijbedrijven met overwegend melkvee naar gespecialiseerde opfokbedrijven. Dit naar aanleiding van een bestaand coöperatief opfokbedrijf waar enkele honderden kalveren van ongeveer tien dagen oud worden opgefokt tot de leeftijd van circa acht maanden. Hij gaat tevens in op de mogelijkheid het jongvee tot oudere leeftijd af te stoten, namelijk tot aan de eerste keer afkalven, op de leeftijd van ongeveer twee en een half jaar. Het voeder dat hierdoor vrijkomt, kan worden gebruikt om de melkveestapel uit te breiden, in welk geval men bij dezelfde hoeveelheid eigen ruwvoeder meer arbeid verbruikt en wellicht ook een hoger arbeidsinkomen kan behalen. SEUSTER gaat er stilzwijgend van uit dat de benodigde extra arbeid beschikbaar is. Het is evenwel juister de arbeid als mogelijk beperkende factor in de beschouwing te betrekken.

Wanneer we dit artikel van SEUSTER in het door ons beschouwde kader plaatsen, dan kan hiervan gezegd worden dat het afstoten van de opfok van jongvee voor beide genoemde leeftijden waarschijnlijk aantrekkelijk is bij zeer verschillende omstandigheden. Het afzien van de opfok van kalveren gedurende de leeftijd van ongeveer tien dagen tot ca. acht maanden bespaart wel arbeid, maar er komt hierdoor vrijwel geen eigen ruwvoeder vrij voor andere categorieën rundvee. Deze vorm van het afstoten van jongvee-opfok zal dus veel beter passen op bedrijven met veel land per man, waar de arbeid schaars is ten opzichte van de hoeveelheid eigen ruwvoeder, dan op bedrijven met een minimale oppervlakte grasland per man, waar de marginale waarde van arbeid laag en van grond hoog zal zijn. Jongvee in de leeftijd tussen acht maanden en het tijdstip bij het voor de eerste maal afkalven vraagt weinig arbeid in verhouding tot de benodigde hoeveelheid eigen ruwvoeder. Het afstoten van het jongvee in deze leeftijdsklasse zal vooral voordelen kunnen hebben voor bedrijven met weinig land

per man, waar de arbeid ten opzichte van de hoeveelheid eigen ruwvoeder in ruime mate aanwezig is.

Kortgeleden zijn in Nederland eveneens artikelen verschenen betreffende het houden van melkkoeien en het opfokken van vrouwelijk jongvee op afzonderlijke bedrijven. Het afstoten van jongvee-opfok naar akkerbouwbedrijven (zie b.v. LANTING en TEN CATE, 1967 en HAENEN, 1968) valt buiten ons onderzoekterrein en zal derhalve buiten beschouwing worden gelaten. In een publicatie van het RIJKSLANDBOUWCONSULENTSCHAP VOOR Z.O. NOORD-BRABANT^{1,2} (1968) wordt bij verschillende verhoudingen tussen bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting en bij verschillende prijzen van jongvee, het houden van uitsluitend melkvee respectievelijk uitsluitend jongvee vergeleken met het houden van melkvee en jongvee. Per categorie vee wordt uitgegaan van een constante veedichtheid per ha grasland, als gevolg van een constant bemestingsniveau van het grasland en een gegeven verhouding tussen eigengewonnen en aangekocht voeder per dier. Voorzover bij een gegeven bedrijfsoppervlakte arbeid over is, wordt deze benut door mestvarkens te houden.

I.2.4. *Conclusie*

In het voorgaande is duidelijk geworden dat betrekkelijk veel onderzoek is verricht op het in I.1 aan de orde gestelde terrein. Zelden worden echter alle door ons ter sprake gebrachte keuzemogelijkheden – in onderlinge samenhang – in de beschouwing betrokken. Meestal wordt evenmin het gehele traject van oppervlakte grasland per man dat in principe van belang is, onderzocht. Hoewel sommige studies met betrekking tot de oppervlakte per man of de uitrusting met b.v. werktuigen in elkaars verlengde liggen, is het opbouwen van een totaalbeeld uit de literatuur toch moeilijk. De technische en economische uitgangspunten lopen in de verschillende onderzoeken namelijk veelal ten aanzien van meerdere factoren uiteen, hetgeen de vergelijkbaarheid van de uitkomsten vanzelfsprekend niet ten goede komt. Al valt hieraan in geen enkel bedrijfs-economisch onderzoek geheel te ontkomen, toch moet erop gewezen worden dat in het merendeel van de besproken studies bij de berekeningen modellen worden gehanteerd, die in nogal sterke mate een vereenvoudigd beeld van de werkelijkheid geven.

Wij menen derhalve dat het gewenst is een reeks bij elkaar aansluitende berekeningen te maken waarin de verschillende keuzemogelijkheden in onderlinge samenhang aan de orde komen, bij een zo groot mogelijk realiteitsgehalte. In I.3 zullen wij deze taakstelling voor ons onderzoek nader uitwerken.

¹ In samenwerking met de consulentschappen in algemene dienst voor respectievelijk arbeidsvraagstukken, bedrijfsvraagstukken, veevoeding, en weide- en voederbouw.

² Eerder verschenen van de hand van medewerkers van dit consulentschap minder uitgebreide publicaties met betrekking tot hetzelfde onderwerp (KOKS, 1967a en b en VAN LIER, 1967). Wij achten de daarin gegeven berekeningen te zijn vervangen door die uit de hierboven aangehaalde meer uitgebreide publicatie.

I.3. FORMULERING TAAKSTELLING EIGEN ONDERZOEK

Na onze conclusie aan het eind van I.2 dat het gewenst is een reeks bij elkaar aansluitende berekeningen te maken waarin de in I.1 besproken keuzemogelijkheden ten aanzien van de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven worden onderzocht, willen we nu aangeven hoe wij ons voorstellen dit onderzoek op te zetten.

De basis voor deze opzet is in beginsel reeds in I.1 aanwezig. Wij zullen dus nagaan of een koppeling van rundveehouderij en graslandexploitatie in bedrijfs-economisch opzicht gewenst is en zo ja hoe deze koppeling zal moeten zijn. Laatstgenoemde vraag houdt in, dat met betrekking tot de plantaardige fase zal moeten worden onderzocht welke intensiteit van de graslandproductie optimaal is en welk graslandgebruik moet worden nagestreefd, met andere woorden welk deel van de graslandproductie bestemd zal worden voor beweiding en welk deel voor de winning van geconserveerde produkten. Met betrekking tot de dierlijke fase van de produktie in rundveehouderij-graslandbedrijven zal in samenhang met voorgaande vraagstukken de optimale samenstelling van de veestapel worden bestudeerd.

Deze vraagstukken betreffende de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven zullen worden onderzocht voor verschillende plannings-situaties, zoals bepaald door de in I.1.2 besproken factoren. Van deze factoren noemen wij met name de verhouding tussen bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting, de uitrusting met gebouwen en werktuigen, de arbeidsmethoden en de prijsverhoudingen.

De in het voorgaande bedoelde differentiatie van het onderzoek houdt allereerst in dat de vraagstukken die aan de orde zijn, moeten worden onderzocht over een ruim traject van uiteenlopende oppervlakte grasland per arbeidskracht. Wij zullen deze verhouding variëren door de bedrijfsoppervlakte achtereenvolgens op verschillende grootten vast te stellen bij een vaste arbeidsbezetting van twee volwaardige arbeidskrachten. Steeds zal worden uitgegaan van een goede verkaveling van het grasland. Ten aanzien van het gebruiksrecht van de grond zullen twee situaties in ogenschouw worden genomen, namelijk exploitatie op basis van pacht en op basis van eigendom.

Doordat de berekeningen worden uitgevoerd over een groot traject van oppervlakten grasland, kan worden onderzocht welke bedrijfsoppervlakte bij de gegeven arbeidsbezetting als optimaal is aan te merken. Tevens kan worden nagegaan of het een duidelijk optimaal punt betreft (corresponderend met een sterke kromming van de curve die het arbeidsinkomen weergeeft in figuur 4a en b), of dat eerder gesproken moet worden van een optimaal traject waarin het arbeidsinkomen slechts weinig verandert. De absolute hoogte van het arbeidsinkomen is in onze probleemstelling minder interessant dan de vraag hoe het arbeidsinkomen bij een gegeven bedrijfsoppervlakte per man verband houdt met de bedrijfsorganisatie, en de vraag welk verband bestaat tussen de bedrijfsoppervlakte per man en het arbeidsinkomen.

Ten aanzien van de gebouwen zullen wij steeds uitgaan van het traditionele type (dubbele Hollandse stal) met een goede doelmatigheid. Een tweetal gevallen

zal worden onderscheiden, namelijk de situatie dat de gebouwen als variabel worden beschouwd en de situatie dat deze niet beperkend zijn. In het eerste geval worden de marginale gebouwenkosten per dier gebaseerd op de vervangingswaarde; in het tweede geval zijn de marginale gebouwenkosten per dier nihil.

Dat wij de arbeidsbezetting op twee arbeidskrachten vaststellen, houdt in dat de vraag naar de optimale arbeidsbezetting per bedrijf, die b.v. wel door VAN RIEMSDIJK (1960) is onderzocht, door ons buiten beschouwing wordt gelaten. Dit ter voorkoming van een te omvangrijke hoeveelheid rekenwerk. De keuze van twee arbeidskrachten is enigszins willekeurig, hoewel ter ondersteuning hiervan kan worden aangevoerd, dat deze keuze goed bij de praktijk aansluit omdat in de weidegebieden veel tweemans-bedrijven voorkomen, dat tweemans-bedrijven in economisch en sociaal opzicht voordelen hebben boven éénmans-bedrijven (zie b.v. VAN HOUTEN, 1965) en gemakkelijker te realiseren zijn dan bedrijven met meer arbeidskrachten. Overigens is uitbreiding van dit onderzoek voor meerdere situaties ten aanzien van de arbeidsbezetting gewenst.

In eerste instantie wordt uitgegaan van één bepaalde set van arbeidsmethoden en één werktuigeninventaris, ongeacht verschillen in omvang van de vee-stapel en oppervlakte grasland. Wel wordt rekening gehouden met het niet evenredig toenemen van de arbeidsbehoefte voor het rundvee bij uitbreiding van het aantal dieren van een bepaalde categorie, in verband met het bestaan van een vaste arbeidsbehoefte. Ook zal recht worden gedaan aan het feit dat de werktuigkosten voor een groot deel een vast karakter hebben, zodat deze per eenheid produkt lager worden indien de bedrijfsomvang toeneemt door intensivering of uitbreiding van het areaal grasland.

Worden aanvankelijk arbeidsmethoden en werktuigeninventaris constant gehouden, toch zullen vervolgens ook keuzemogelijkheden met betrekking tot dit terrein in beschouwing worden genomen. De berekeningen zullen namelijk worden herhaald voor verschillende situaties ten aanzien van werktuigeninventarissen en bijbehorende arbeidsmethoden, uiteenlopend in capaciteit bij de ruwvoederwinning. De bedrijfsresultaten daarvan zullen worden vergeleken bij uiteenlopende bedrijfsoppervlakte. Ook zal het effect worden onderzocht van een hogere arbeidsefficiëncy bij het melken en de veeverzorging, waarbij de werktuigeninventaris voor deze werkzaamheden slechts weinig is uitgebreid ten opzichte van de eerder onderzochte situaties.

Ten aanzien van de vermogensvoorziening nemen wij aan dat deze niet limiterend werkt bij de berekening van de optimale bedrijfsplannen.

Wij nemen aan dat de vakbekwaamheid van de boer en zijn medewerker geen belemmering vormt om van eenzelfde set van produktierelaties¹ uit te gaan, ongeacht het bedrijfsareaal en de samenstelling van het bedrijfsplan. In een latere fase zal de bedrijfseconomische betekenis worden onderzocht van een hogere gemiddelde melkproduktie per koe, een factor die, evenals trouwens de arbeidsefficiëncy bij het melken en de veeverzorging, mede afhankelijk is van de vak-

¹ In herinnering zij geroepen, dat wel rekening wordt gehouden met een efficiënter gebruik van arbeid en werktuigen bij toenemende omvang van een produktierichting (zie I.1.2).

bekwaamheid van de boer. De bedoeling hiervan is niet alleen na te gaan in hoeverre bij een hoger produktievermogen van het vee een gunstiger inkomen is te behalen, maar ook en vooral om te onderzoeken hoe de bedrijfsplannen zich in dit geval bij toenemende oppervlakte grasland per man zullen ontwikkelen en hoe de optimale bedrijfsoppervlakte hierdoor zal verschuiven. Overigens wordt ook in deze situatie van eenzelfde set van produktierelaties uitgegaan, ongeacht het bedrijfsareaal en de samenstelling van het bedrijfsplan.

Ten aanzien van de prijzen van produktiemiddelen en produkten wordt aangenomen dat deze voor het door ons te onderzoeken bedrijfstype onafhankelijk zijn van de hoeveelheden die door een bepaald individueel bedrijf worden gevraagd, respectievelijk worden aangeboden. Dit uitgangspunt is in overeenstemming met de conclusie die VAN RIEMSDIJK (1960) uit zijn onderzoek betreffende Friese kleiweidebedrijven trekt. Er is momenteel evenwel een tendens waar te nemen, mede in verband met de ontwikkeling van het 'bulk-vervoer', dat bij grotere hoeveelheden produktiemiddel en produkt prijsvoordelen zijn te realiseren. Hoewel de betekenis hiervan voor rundveehouderij-graslandbedrijven minder groot is dan b.v. in de pluimveehouderij, houdt ons uitgangspunt waarschijnlijk toch een geringe afwijking van de werkelijke verhoudingen¹ in.

Het effect van verschillen in de prijsniveaus van o.a. melk en hooi op bedrijfsorganisatie en bedrijfsresultaten, zal worden bestudeerd door de berekeningen te herhalen bij één of meer gewijzigde prijsniveaus van deze produkten.

De resultaten van het onderzoek, waarvan de probleemstelling in het kort is besproken, kunnen in principe verschillen al naar het gebied waarop de berekeningen worden afgestemd. Wij zullen ons, mede in verband met de beschikbaarheid van bepaalde technische gegevens, richten op de omstandigheden van het Friese veenweidegebied.

Wij willen er nog op wijzen dat ons onderzoek, evenals vrijwel alle in I.2 besproken studies, betrekking heeft op het vergelijken van op zichzelf statische situaties. Wanneer derhalve een bepaalde combinatie van grond, arbeid, werktuigen en het daarbij berekende produktieplan als optimaal wordt aangeduid, dan heeft dit betrekking op het vergelijken van statische verhoudingen. Een dynamische beschouwing van 'de weg waarlangs', die waarschijnlijk tevens 'het waar-naar-toe' mede bepaalt, wordt niet gegeven. Indien dus in het vervolg gesproken wordt in termen die een dynamische benadering suggereren, b.v. over 'aanpassing van de bedrijfsorganisatie bij toenemende bedrijfsoppervlakte' of 'overschakelen op een meer uitgebreide werktuigeninventaris' dan moet dit woordgebruik worden opgevat niet in dynamische zin, doch als betrekking hebbend op het vergelijken van statische situaties.

Overzien wij onze probleemstelling, dan moeten wij concluderen dat deze, ondanks de aangebrachte beperkingen veelomvattend is en voor een groot aantal

¹ Door verschillende auteurs, b.v. ANDREAE (1964) en BERGMANN (1962) wordt dit prijsvoordeel bij grote hoeveelheden als één der differentiërende krachten genoemd. Ook de vakbekwaamheid van de boer rekent men daartoe.

situaties zal worden bestudeerd. In het volgende hoofdstuk zal, na de bespreking van de concrete technische en economische uitgangspunten, een overzicht worden gegeven van de onderscheiden situaties waarvoor de berekeningen zullen worden uitgevoerd (zie bijlage 4).

De berekeningen zullen met betrekking tot de samenstelling van de veestapel in twee ronden worden uitgevoerd. In hoofdstuk III wordt het verband tussen bedrijfsoppervlakte, bedrijfsorganisatie en bedrijfsresultaten onderzocht bij een constante samenstelling van de veestapel. Hierbij zal een zodanige omvang van de jongvee-opfok worden gekozen dat in de aanvulling van de eigen melkveestapel wordt voorzien en nog enkele dieren kunnen worden verkocht: een situatie die in het gebied waarop de berekeningen zullen worden afgestemd algemeen voorkomt. De reden van het voorlopig constant houden van de samenstelling van de veestapel is gelegen in het feit dat de benodigde technische en financiële gegevens voor deze situatie met minder moeite en onnauwkeurigheid kunnen worden benaderd dan bij een variabele samenstelling van de veestapel. In het laatste geval moet men immers voor elke categorie rundvee afzonderlijk komen tot een berekening van arbeidsaanspraken, behoeften aan weidegras en wintervoeder, opbrengsten en kosten enzovoort. Bovendien zal elke foute schatting van deze factoren (zoals b.v. een fout in de schatting van de arbeidsbehoefte voor het opfokken van een kalf tot de leeftijd van zes maanden) de onderlinge concurrentiepositie der verschillende categorieën rundvee beïnvloeden.

In hoofdstuk IV wordt vervolgens het verband tussen bedrijfsoppervlakte, bedrijfsorganisatie en bedrijfsresultaten onderzocht bij een variabele samenstelling van de veestapel, met het doel een beter inzicht te verkrijgen in de vraag of de samenstelling van de veestapel al dan niet gedifferentieerd dient te zijn bij uiteenlopende oppervlakte grasland per man. Hiertoe zullen alle benodigde gegevens, voorzover dat dan nog niet heeft plaatsgevonden, worden uitgesplitst voor de verschillende categorieën rundvee. Zoals eerder is vermeld, zullen alleen melkvee en jongvee-opfok in de berekeningen worden betrokken.

In de hoofdstukken III en IV worden onze uitkomsten tevens vergeleken met die van andere onderzoekingen.

In hoofdstuk V tenslotte volgt een slotbeschouwing, waarin de uitkomsten van ons onderzoek worden geconfronteerd met de huidige praktijk. Tevens wordt ingegaan op het type onderzoek dat gewenst is met het oog op de toekomstige praktijk.

II. DE UITGANGSPUNTEN EN DE METHODE VAN ONDERZOEK

II.1. DE UITGANGSPUNTEN

II.1.1. *Inleiding*

Het vaststellen van de uitgangspunten waarvan bij de berekeningen zal worden uitgegaan en het verzamelen van de daarvoor benodigde technische gegevens en prijsverhoudingen, vormt een zeer belangrijke en tegelijk lastige fase van het onderzoek. Belangrijk, omdat de uitkomsten geheel bepaald worden door de veronderstelde technische en economische relaties. Lastig is deze fase, omdat de kwantitatieve gegevens betreffende bedoelde relaties niet altijd in de gewenste vorm en/of nauwkeurigheid voorhanden zijn. Hier komt de sterke afhankelijkheid naar voren, die er bestaat tussen het bedrijfseconomisch onderzoek enerzijds en de stand van onderzoek en kennis in de technisch-landbouwkundige vakgebieden anderzijds. Bij ons onderzoek hebben wij met name behoefte aan technische gegevens op het terrein van bodem, bemesting, graslandcultuur en veevoeding, alsmede op het gebied van arbeid en werktuigen. Deze gegevens, wij stelden het reeds, zijn niet altijd in de gewenste vorm en/of nauwkeurigheid beschikbaar. Dit impliceert dat wij er niet aan ontkomen aandacht te moeten besteden aan al deze vakgebieden, juist zoals de boer ook al deze en andere terreinen in het oog moet houden om tot verantwoorde beslissingen bij zijn bedrijfsvoering te kunnen komen. Eveneens analoog aan de situatie van de agrarische ondernemer geldt, dat het van zelfoverschatting zou getuigen indien wij ons op dit voor ons gladde ijs zouden begeven zonder ruggesteun. Wij hebben dan ook de hulp ingeroepen van verschillende onderzoekers die geacht mogen worden deskundig te zijn op de genoemde terreinen. Wij zijn deze deskundigen dank verschuldigd voor hun bereidheid met ons van gedachten te wisselen betreffende de relaties die voor onze studie van belang zijn en onze uitgangspunten waar nodig te corrigeren. Mochten wij toch in één of ander opzicht zijn uitgedegen, dan dient dit niet te worden toegeschreven aan de verstrekte adviezen, doch aan onze interpretatie daarvan.

Een uitvoerige bespreking van alle uitgangspunten en de overwegingen die bij het vaststellen daarvan golden, zou dit hoofdstuk tot een ongewenste grootte doen uitdijen. De leesbaarheid van deze studie zou hieronder stellig lijden. Om deze reden volstaan wij in dit hoofdstuk met een meer beknopte bespreking van de aangenomen technische en economische relaties. Voor belangstellenden wordt aanvullend een uitvoeriger uiteenzetting gegeven in de vorm van een *documentatie-rapport*, dat afzonderlijk verschijnt.

II.1.2. *Grasland*

II.1.2.1. Algemeen

Het onderzoek wordt, zoals in het eerste hoofdstuk is meegedeeld, afgestemd op de omstandigheden van het Friese veenweidegebied.

Aangenomen wordt dat het grasland een goede verkaveling en ontwatering

heeft en dat de kwaliteit van de grond (in de meest ruime betekenis van het woord) voor het betreffende gebied gemiddeld tot goed is.

De P- en K-bemesting is afgestemd op de daarvoor geldende normen voor veengrond met een goede P- en K-toestand. In de behoefte aan deze elementen wordt in eerste instantie voorzien door de op het bedrijf geproduceerde stalmest en gier. Indien nodig wordt ter bereiking van de normen aangevuld met P- en K-kunstmeststoffen. Ingeval met de ter beschikking komende stalmest en gier de normen reeds zouden worden overschreden, nemen wij aan dat de stalmest die niet nodig is voor de P- en K-voorziening kan worden verkocht. Overmaat gier kan niet worden verkocht, maar wel kan deze zonder kosten worden afgezet naar wij aannemen.

De stikstofbemesting kan variëren van 50 tot 250 kg kunstmest-N per ha grasland.

De gebruikswijze van het grasland kan variëren van uitsluitend beweiden tot alles maaien. In het laatste geval is in het geheel geen vee op het bedrijf aanwezig, aangezien zomerstalvoeding buiten beschouwing wordt gelaten en de omvang van de veestapel binnen het jaar vrijwel constant wordt verondersteld.

Er wordt uitgegaan van een intensief omweidingssysteem. De bij de voederwinning toegepaste conserveringsmethoden zijn mede afhankelijk van de beschikbare werktuigeninventaris en de inschakeling van een loonwerker. Hierop zal nader worden teruggekomen.

De netto-graslandproductie is – bij een gegeven grondsoort en kwaliteit van de grond, bij een gegeven ontwatering en verzorging van het grasland en bij P- en K-bemestingen volgens de normen – sterk afhankelijk van de stikstofbemesting en bovendien vermoedelijk ook van de gebruikswijze. Het vraagstuk hoe deze verbanden kwantitatief kunnen worden aangegeven, bespreken wij nader onder II.1.2.2.

Een belangrijk punt op het terrein van de graslandproductie, is het met de verdeling van de grasgroei over het jaar samenhangende maaischema of maai-patroon. Dit vooral met het oog op de vorm van de arbeidsfilm, maar ook in verband met de beschikbaarheid van weidegras in de verschillende maanden. Betreffende het maaischema zijn zeer weinig kwantitatieve gegevens beschikbaar. Om onze berekeningen in dit opzicht toch een verantwoorde basis te geven, hebben wij naar dit vraagstuk een onderzoek ingesteld. Opzet en uitkomsten daarvan bespreken wij in II.1.2.3.

II.1.2.2. De graslandproductie in afhankelijkheid van stikstofbemesting en gebruikswijze

Aangenomen moet worden dat de graslandproductie bij een bepaalde kwaliteit¹ van de grond in elk geval afhankelijk is van de stikstofbemesting en de gebruikswijze van het grasland. Dit verband zal gekwantificeerd moeten worden, aangezien bij ons onderzoek zowel de stikstofbemesting als de gebruikswijze variabel zullen worden gesteld.

¹ Kwaliteit hier zeer ruim opgevat, dus als resultante van grondsoort, draagkracht, waterhuishouding, rijkdom aan plantenvoedende bestanddelen enz.

Mede op grond van enkele publikaties (BOSCH, OOSTENDORP en HARMSSEN, 1963; OOSTENDORP, 1964) en beïnvloed door gesprekken met prof. ir. M. L. 'T HART en ir. D. OOSTENDORP, worden de volgende zes punten (*a t/m f*) in de beschouwing betrokken¹.

a. De graslandproductie kan sterk worden opgevoerd door vergroting van de stikstofgift, doch het marginale effect van stikstof daalt bij toenemende bemesting met dit element. Als globale maatstaf voor de daling van het N-effect, gemeten in kg ZW netto, hanteren wij het schema van BOSCH (1965). Dit schema dient evenwel te worden gedifferentieerd al naar de gebruikswijze.

b. Beweiden heeft ten opzichte van maaïen het voordeel dat er in de weideperiode N, P en K in de vorm van mest en urine op het land terecht komt. Bij dezelfde kunstmest-stikstofgift is de totale N-bemesting bij beweiden dus hoger dan bij maaïen. Het verschil in K- en P-bemesting mag men wellicht verwaarlozen, wanneer voor deze elementen volgens de normen (die afhankelijk zijn van het maaipercentage) wordt bemest. Over de te verwachten extra-productie aan gras door de stikstof uit mest en urine bij beweiden, kan een globale berekening worden opgezet (zie documentatie-rapport).

c. Zoals gesteld zullen wij bij onze berekeningen van een veestapel uitgaan, die in de loop van het jaar ongeveer constant van omvang is. Zomerstalvoeding zal buiten beschouwing blijven. In dit geval zal een bedrijf met een laag maaipercentage en een gegeven kunstmest-stikstofgift, een relatief hoge vee-dichtheid hebben en daartoe relatief veel voeder per koe moeten aankopen. Er wordt in dat geval veel stalmest en gier geproduceerd.

De bedrijven die veel beweiden en weinig maaïen kunnen dus per ha grasland meer stalmest en gier geven dan de bedrijven die, bij dezelfde N-gift, veel maaïen. Ook hierdoor vindt er op bedrijven met een laag maaipercentage een grotere toevoer van stikstof plaats en deze toevoer wordt groter naarmate de kunstmest N-gift hoger is. Over de extra-productie aan gras die op grond hiervan te verwachten is, kan weer een globale berekening worden opgezet (zie documentatie-rapport).

Duidelijk moet worden gesteld, dat het hier gaat om vergelijking van een gemiddeld graslandgebruik *tussen* bedrijven. *Binnen* een bedrijf ligt deze zaak wezenlijk anders, omdat men dan de stalmest en gier bij voorkeur aan de te maaïen percelen geeft. Ons gaat het nu evenwel om het effect van verschillend graslandgebruik op de graslandproductie voor een bedrijf als geheel en niet voor de verschillende percelen binnen een bedrijf.

Er moet ook nog op gewezen worden dat het onder punt *b* en *c* gestelde inhoudt, dat bij toenemende kunstmest-stikstofgift het gebied van de afnemende meeropbrengsten waarschijnlijk bij een sterke beweiding en een laag maaipercentage eerder bereikt wordt dan bij hogere maaipercentages, waarbij immers minder stikstof uit mest en gier wordt aangevoerd.

d. De botanische samenstelling en de hoedanigheidsgraad van grasland is bij beweiden veelal beter dan bij maaïen. Waarschijnlijk speelt de graslengte

¹ In het documentatie-rapport zijn uitvoeriger gegevens te vinden.

(groeistadium) op het tijdstip van maaien hierbij een rol. Aangezien in Friesland overwegend in een jong groeistadium wordt gemaaid, is het verschil in botanische samenstelling bij uiteenlopend graslandgebruik in dit geval waarschijnlijk gering.

e. Door betreding kan vooral bij nat weer beschadiging van de grasmat optreden. Veengrasland is wat dit betreft gevoeliger dan grasland op klei of zand. Naarmate de betreding (een maat hiervoor is het aantal weidedagen per ha) toeneemt, zal deze beschadiging groter worden. De betredingsschade van de grasmat heeft een nadelige invloed op de bruto-productie bij een volgende snede of in het volgende seizoen.

Een hogere N-gift veroorzaakt een hollere zode. Hierdoor zal de schade door betreding toenemen bij een zwaardere stikstofbemesting. Meer stikstof geeft bovendien de mogelijkheid om meer vee te houden, waardoor de betreding en dus de schade door betreding toeneemt.

Ook machines kunnen de grasmat beschadigen en bij toenemend maai-percentages wordt er meer met machines over het land gereden.

Aangenomen wordt dat de onder dit punt beschreven schade, in totaal gezien, stijgt bij toenemende beweiding.

f. Steeds gaat een deel van de bruto-graslandproductie verloren. Bij beweiding ontstaan beweidingsverliezen doordat een deel van het gras wordt vertrapt en ook bij de winning van hooi en grassilage treden meer of minder grote verliezen op, afhankelijk van het weer en de toegepaste methode.

Bij beweiding is de botanische samenstelling van het grasland meestal goed en dit zal de beweidingsverliezen gunstig beïnvloeden. Aan de andere kant krijgt men bij overwegend beweiden veel mestflatten en gier op het land, waardoor de smakelijkheid van het gras afneemt en bossen versmaad gras blijven staan. Deze ongunstige factor zal bij uitsluitend beweiden overheersen. Zware stikstofgiften zullen de beweidingsverliezen, tegelijk met de betredingsschade, waarschijnlijk ook doen toenemen.

Het is mogelijk, dat bij grotere beweidingsverliezen de benutting van het opgenomen voeder afneemt, door de onrust en het heen en weer lopen der koeien. Of dit een belangrijke factor is, valt moeilijk te zeggen.

De besproken factoren overziende, moeten wij tot de conclusie komen niet in staat te zijn de kwantitatieve betekenis van de punten *e* en *f* nauwkeurig aan te geven¹. Dit neemt niet weg dat toch een schatting moet worden gemaakt van de netto ZW-productie van grasland in afhankelijkheid van stikstofbemesting en gebruikswijze, aangezien beide laatstgenoemde grootheden bij ons onderzoek variabel worden gesteld. Derhalve zullen wij, met het hierboven en in het documentatie-rapport besprokene als uitgangspunt, trachten de gezamenlijke invloed van de behandelde factoren zo goed mogelijk te benaderen. Wij menen dan, de factoren *a* t/m *f* samenvattend, te kunnen aannemen dat de netto ZW-productie van het grasland in het Friese veenweidegebied in normale jaren enigszins stijgt bij toenemende beweiding, indien wordt uitgegaan van een

¹ In hoofdstuk V gaan wij in op de wenselijkheid van nader technisch onderzoek op dit terrein.

gegeven lage kunstmest-stikstofgift. In de tweede plaats menen wij uit voorgaande bespreking te mogen concluderen dat de daling van het N-effect, die zich bij toenemende kunstmest-stikstofgift bij alle gebruikswijzen voordoet, het snelst verloopt bij uitsluitend of bijna uitsluitend beweiden. Dit heeft naar wij aannemen tot gevolg dat de achterstand in netto ZW-productie van de gebruikswijzen met gedeeltelijk of uitsluitend maaien niet alleen wordt verkleind bij toenemende stikstofbemesting, maar zelfs wordt omgezet in een voorsprong ten opzichte van uitsluitende of bijna uitsluitende beweiding.

In tabel 1 is onze op bovenstaande overwegingen gebaseerde schatting weergegeven van de netto ZW-productie van grasland in het Friese veenweidegebied, bij uiteenlopende gebruikswijze en stikstofbemesting. In deze tabel is ervan uitgegaan dat de netto ZW-opbrengst bij een kunstmest-stikstofgift van 100 kg N per ha omstreeks 3500 ZW per ha grasland kan bedragen onder gemiddelde weersomstandigheden. Deze opbrengst heeft betrekking op grasland met een gemiddelde tot goede kwaliteit. Tevens is daarbij uitgegaan van het toepassen van een intensief omweidingssysteem en goede conserveringsmethoden, zoals hooiventilatie met koude lucht en inkuilen volgens voordroog en/of maai-kneusmethode, indien nodig met toevoeging van een middel dat de conservering bevordert. Ingeval de bedrijfsuitrusting niet voorziet in de mogelijkheid het hooi te ventileren, wordt de netto ZW-productie lager vastgesteld en wel door als voederwaarde van hooi niet 330 gZW en 60 g vre, maar 312 gZW en 54 g vre per kg hooi te nemen. In tabel 2 zijn de bij tabel 1 behorende waarden van het N-effect vermeld.

TABEL 1. Geschatte netto ZW-producties per ha grasland, bij uiteenlopende kunstmest-stikstofgift en gebruikswijze, voor het Friese veenweidegebied

N-gift	Maaipcentage					
	0	50	100	150	200	uitsl. maaien
0	2865	2838	2815	2790	2760	2735
50	3235	3208	3185	3160	3130	3085
100	3565	3558	3545	3520	3490	3435
150	3835	3858	3855	3840	3815	3760
200	4035	4098	4115	4110	4095	4055
250	4160	4278	4325	4340	4335	4300
300	4190	4373	4490	4525	4525	4500

TABEL 2. Waarden van het N-effect behorende bij tabel 1

N-gift	Maaipcentage					
	0	50	100	150	200	uitsl. maaien
0-50	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,0
50-100	6,6	7,0	7,2	7,2	7,2	7,0
100-150	5,4	6,0	6,2	6,4	6,5	6,5
150-200	4,0	4,8	5,2	5,4	5,6	5,9
200-250	2,5	3,6	4,2	4,6	4,8	4,9
250-300	0,6	1,9	3,3	3,7	3,8	4,0

De graslandopbrengsten die zijn aangenomen, gelden zoals werd medegedeeld voor normale weersomstandigheden. In werkelijkheid zal in het ene jaar meer en in het andere jaar minder gras groeien dan is aangenomen. Wanneer men de mogelijkheid tot het aanpassen der veedichtheid aan de weersomstandigheden buiten beschouwing laat, dan zullen uit de verschillen in grasgroei verschillen in hoeveelheid te winnen hooi en grassilage voortvloeien. Bij bewaring van overschotten ruwvoeder van een goed jaar voor het volgende – mogelijk minder goede – jaar, zullen de bijkomende voederkosten door de verschillen in grasgroei niet sterk behoeven te stijgen, maar wel blijven de verschillen in arbeidsbehoefte voor de ruwvoederwinning tussen de jaren bestaan. Het ene jaar zal hierdoor aan de ruwvoederwinning minder werk behoeven te worden besteed dan was voorzien en een ander jaar meer. In het eerste geval zijn er geen arbeids-organisatorische moeilijkheden, in het tweede geval wel. Daar de mogelijkheden beperkt zijn om in deze extra-arbeidsbehoefte voor de ruwvoederwinning in goede groeijaren te voorzien door middel van het maken van overuren, zal de op gemiddelde omstandigheden afgestemde arbeidsbehoefte voor de winning van hooi en grassilage met 5% worden verhoogd (zie II.1.4). Deze toeslag is dus te beschouwen als een veiligheidsmarge voor jaren waarin de grasgroei gunstig is.

Bij de berekeningen zal het traject boven 250 kg kunstmest-stikstof buiten beschouwing worden gelaten vanwege het lage N-effect aldaar. Ook het traject beneden 50 kg kunstmest-stikstof zal niet in de berekeningen worden opgenomen, zodat de kunstmest-stikstofgift kan variëren van 50 tot 250 kg N per ha.

II.1.2.3. De maaischema's en de opbrengsten per maaisnede *Maaischema's*

Om een verantwoorde schatting van de arbeidsbehoefte voor de ruwvoederwinning in de zomermaanden te kunnen maken, is inzicht in de maaischema's onontbeerlijk.

Het ligt voor de hand om aan te nemen dat het maaipatroon sterk afhankelijk is van het maaipercentage¹. De grasgroei is in de loop van de zomer immers geenszins constant, maar vertoont in de voorzomer een duidelijke top en neemt dan af tot een lager niveau, waarin – van jaar tot jaar en van gebied tot gebied meer of minder duidelijk – veelal een depressie in de zomer en een herstel in de nazomer valt te onderkennen, om daarna in de herfst snel verder te dalen (zie figuur 5). De voederbehoefte van het vee daarentegen, is bij een vrijwel gelijkblijvende omvang en samenstelling van de veestapel in de loop van de zomer ten naaste bij constant. Aannemende dat in de weideperiode zo mogelijk in de voederbehoefte wordt voorzien met weidegras, kan dus gesteld worden dat het voor ruwvoederwinning resterende deel van de grasgroei in de tijd gezien gelijksoortige toppen en dalen vertoont als de totale groeicurve. Deze toppen en dalen worden relatief meer geprononceerd wanneer een kleiner deel van de gras-

¹ Onder maaipercentage wordt verstaan de gemaaide oppervlakte in procenten van de oppervlakte grasland. Indien bijvoorbeeld de helft van de oppervlakte grasland één keer wordt gemaaid en de andere helft twee keer, bedraagt het maaipercentage 150.

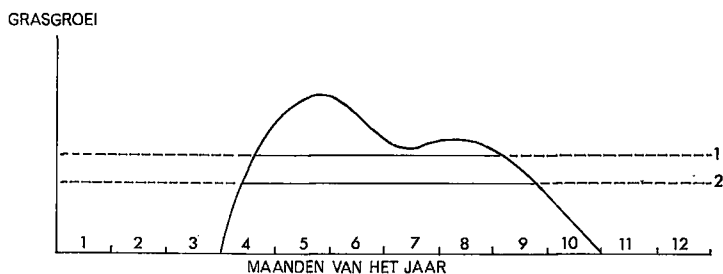


FIG. 5. De grasgroei en zijn bestemming in de loop van het jaar

groei geconserveerd en een groter deel afgeweid wordt. In figuur 5 wordt het voor conservering resterende deel van de grasgroei bij een laag maaipercentage en een sterke beweiding weergegeven door het boven lijnstuk 1 gelegen gedeelte van de groeicurve.

Wanneer de verhouding tussen het voor maaien en beweiden bestemde gedeelte van de grasgroei wordt verschoven in de richting van meer maaien (lijnstuk 2), dan is het extra te maaien gedeelte (het deel van de groeicurve tussen de lijnen 1 en 2), in tegenstelling tot het bij de eerste situatie reeds te maaien deel, zeer regelmatig over het zomerhalfjaar verdeeld.

In principe zou men aldus de maaischema's kunnen berekenen door uit te gaan van een genormaliseerde groeicurve van het desbetreffende gebied. Men zou dan de behoefte aan gras voor beweiding in de verschillende maanden moeten aangeven bij verschillende veedichtheden. Hieruit zouden de maai patronen kunnen worden berekend, indien ook de hoeveelheden droge stof (ds) aan gras bekend zouden zijn, waarbij het vee zou worden ingeschaard, respectievelijk waarbij zou worden gemaaid¹.

Zoals bekend wordt bij ons onderzoek de stikstofgift variabel gesteld. Nu is het mogelijk dat het opvoeren van de stikstofbemesting, bij verdeling der N-giften over het jaar naar de gemiddelde praktijk situatie, niet alleen het niveau van de groeicurve verhoogt maar ook de vorm daarvan wijzigt. In dat geval zouden berekeningen moeten worden opgesteld voor bij verschillende N-niveaus genormaliseerde groeicurven. De optimale verdeling van de stikstofbemesting over het seizoen zal zelf geen onderwerp van studie zijn bij ons onderzoek. Indien dat wel het geval zou zijn, zou men ook over gegevens moeten beschikken betreffende het N-effect in de loop van het jaar.

Om te komen tot een schatting van de maaischema's is niet de hierboven beschreven benaderingswijze gekozen, maar is een andere weg gevolgd, waarbij gebruik is gemaakt van door boeren genoteerde gegevens betreffende de maai-

¹ Het is duidelijk dat bedoelde berekening een correctie op figuur 5 dient in te houden, omdat er immers een tijdsverloop ligt tussen het tijdstip van de groei en het tijdstip van maaien of afgrazen. De duur van dit tijdsverloop wordt sterk bepaald door de hoeveelheden ds bij inscharen, respectievelijk bij maaien, en de groeisnelheid van het gras in de betreffende periode. Hoeveel de 'gebruikscurve' t.o.v. de groeicurve in de tijd zal verschuiven zou bedoelde berekening dienen aan te geven.

schema's op hun bedrijven. Door het LANDBOUW-ECONOMISCH INSTITUUT is welwillend toestemming verleend gebruik te maken van deze gegevens, die aanwezig zijn in de L.E.I.-boekhoudingen van het Friese veenweidegebied.

Een bespreking van het hierop gebaseerde onderzoek¹ naar de maaischema's bij uiteenlopend maaipercantage en de uitkomsten daarvan, is in het documentatie-rapport opgenomen. Hier zij vermeld dat de praktijkgegevens van een groot aantal weidebedrijven uit het Friese veenweidegebied over vijf opeenvolgende boekjaren werden ingedeeld naar uiteenlopend totaal-maaipercantage. Hieruit werden normlijnen voor de gemaaide oppervlakte per maand afgeleid. Deze normlijnen werden vervolgens geëxtrapoleerd voor zeer lage en zeer hoge maaipercantages, waarover geen waarnemingen bekend waren. De aldus ontstane geëxtrapoleerde normlijnen, die de maaischema's weergeven bij elk maaipercantage dat zich kan voordoen, zijn in figuur 6 getekend. Hierbij is de voor stalvoeding gemaaide oppervlakte buiten beschouwing gelaten.

In deze figuur is de in mei en juni gemaaide oppervlakte voorlopig als één ge-

¹ De tijdrovende verwerking van de gegevens werd voor een groot deel verricht door de heer SPREIJ van het L.E.I.

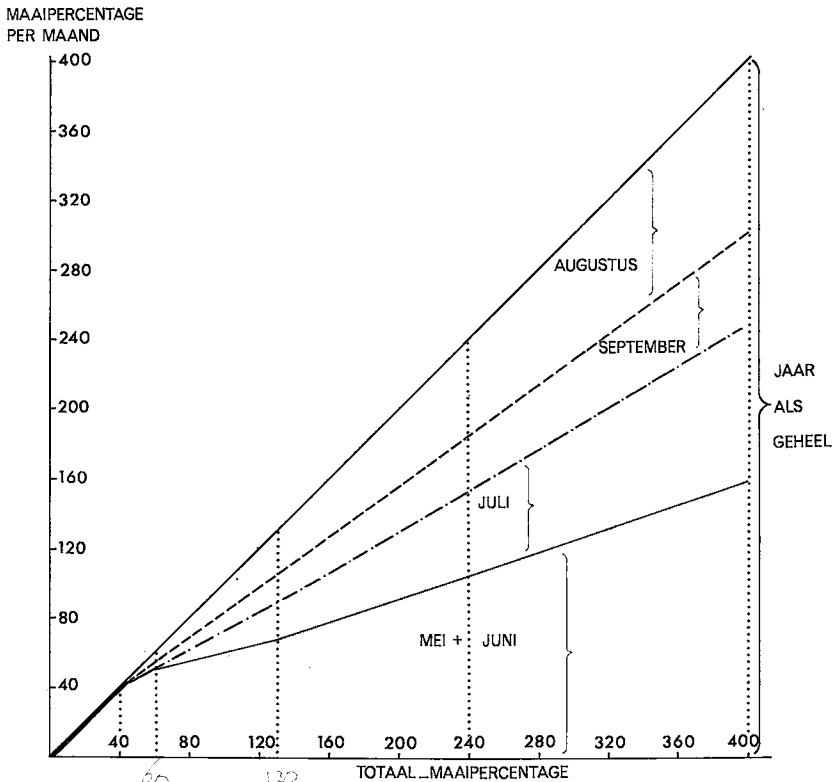


FIG. 6. Het maaischema in de loop van het jaar bij uiteenlopend totaal-maaipercantage

heel beschouwd. Later is deze voor 38% aan mei en voor 62% aan juni toegerekend. Het zou te ver voeren hier de redenen te bespreken, die geleid hebben tot de aanvankelijke samenvoeging van de in mei en juni gemaaide oppervlakten en de latere splitsing volgens genoemde sleutel. In het documentatie-rapport wordt op dit naar onze mening niet onbelangrijke probleem nader ingegaan.

Er dient op gewezen te worden dat de indeling der bedrijven, waarop onze maaischema's zijn gebaseerd, uitsluitend heeft plaatsgevonden naar uiteenlopend maaipercentage. Hierbij is dus impliciet aangenomen dat de hoogte van de N-gift geen invloed heeft op de vorm van de groeicurve, doch alleen op het niveau daarvan. Hoewel zoals bekend de optimale verdeling van de N-gift over het jaar bij ons onderzoek geen onderwerp van studie zal zijn, is toch de vraag gerechtvaardigd of bovenstaande stilzwijgende veronderstelling in overeenstemming is met het materiaal waaraan onze maaischema's zijn ontleend. Deze vraag is onderzocht met behulp van een gewijzigde groepsindeling van de beschikbare bedrijfsgegevens (zie documentatie-rapport). In de resultaten hiervan zien wij onvoldoende aanleiding de eerdervermelde maaischema's bij een gegeven totaal-maaipercentage te differentiëren al naar de hoogte der stikstofbemesting.

Het is niet de bedoeling bij ons onderzoek na te gaan wat in verschillende situaties als de optimale conserveringsmethode moet worden beschouwd. Wij gaan ervan uit dat indien mogelijk wordt gehooïd en dat wordt ingekuïld wanneer dit geboden is in verband met de weersomstandigheden of vanwege de ruimere mogelijkheden om een loonwerker in te schakelen. Zo wordt op grond van de te verwachten weersomstandigheden aangenomen, dat bij totaal-maaipercentages van 60 en lager tweederde deel van de in mei te maaien oppervlakte gehooïd kan worden, dat dit bij een maaipercentage van 130 zestig procent is en bij totaal-maaipercentages van 240 en hoger vijftig procent. Aangenomen wordt verder dat van het gemaaide gras in juni en juli steeds alles en in augustus eenderde deel gehooïd kan worden, en dat het overige gemaaide gras moet worden ingekuïld. Steeds zal de mogelijkheid worden ingebouwd om een deel van de oorspronkelijk voor hooien bestemde oppervlakte te laten inkuïlen door een loonwerker met behulp van een maaikneuzer, wanneer dat vanwege het afstemmen van de arbeidsbehoefte op de beschikbare arbeid wenselijk is. De hoeveelheid hooi die in totaal wordt gewonnen, wordt dan vanzelfsprekend verlaagd. Ook bij de andere wijzen van inkuïlen en bij het hooien kan trouwens in meer of minder sterke mate een loonwerker worden ingeschakeld (zie II.1.4). Er wordt van uitgegaan dat bij het inkuïlen de voordroogmethode wordt toegepast, indien dit vanwege de weersomstandigheden en de arbeidsbehoefte mogelijk is. Als het weer ongunstig is voor voordrogen, zal vers materiaal worden ingekuïld met een conserveringsmiddel. De voederwaarde per snede is in beide gevallen gelijk, doch zoals onder II.1.3.1 wordt uiteengezet mag voordroogkuïl op basis van ds en voederwaarde een groter deel van het rantsoen uitmaken dan ingekuïld vers materiaal. Indien op grond van de arbeidsbehoefte maaikneuzen door een loonwerker geboden is, zal dat gebeuren in plaats van voordrogen of in plaats van inkuïlen van vers materiaal met eigen arbeidskrachten.

Opbrengsten per maaisnede

De kg-opbrengsten per snede hooien en inkuilen worden bij onze berekeningen in grote lijnen afgestemd op de praktijksituatie in het Friese veenweidegebied. Hiertoe gebruiken wij de opbrengstgegevens die genoteerd zijn in de door het Landbouw-Economisch Instituut geadmistrateerde bedrijfseconomische boekhoudingen van dit gebied.

Eerst werden de opbrengsten per snede hooi en grassilage berekend, gemiddeld over alle beschikbare gegevens per jaar. Vervolgens werd onderzocht hoe de opbrengsten per snede samenhangen met de tijd van het jaar waarin gemaaid werd. Tevens gingen wij na in hoeverre er verschillen in opbrengsten per snede bestonden tussen groepen bedrijven met uiteenlopende totaal-maaipercentages. Een verslag hiervan kan worden aangetroffen in het documentatie-rapport. Mede op grond van de daarin vermelde uitkomsten zullen wij bij onze berekeningen uitgaan van de in tabel 3 vermelde snede-opbrengsten van hooi en grassilage. Deze opbrengsten worden aangehouden ongeacht het totaal-maaipercentage. In deze tabel zijn ook de aan te houden voederwaarden van hooi en silage vermeld.

Een snede ventilatie-hooi levert naar wij aannemen evenveel voederwaarde op als een snede silage van vers dan wel voorgedroogd gras. Niet-geventileerd hooi levert minder ZW en vre per snede.

Aangenomen wordt dat de verschillen in kg-opbrengst per snede hooi of kuil

TABEL 3. Netto hectare-opbrengsten per snede hooien en inkuilen, gemeten op tijdstip van vervoederen.

	Opbrengst per snede			Gehalten per kg produkt		
	produkt kg	ZW kg	vre kg	ds g	ZW g	vre g
<i>Mei en juni</i>						
Hooi						
geventileerd	3.500	1.155	210	820	330	60
niet geventileerd	3.500	1.092	189	820	312	54
Grassilage						
niet voorgedroogd	10.500	1.155	210	230	110	20
voorgedroogd	v ¹	1.155	210	v	v	v
<i>Overige maanden</i>						
Hooi						
geventileerd	3.000	990	180	820	330	60
niet geventileerd	3.000	936	162	820	312	54
Grassilage						
niet voorgedroogd	9.000	990	180	230	110	20
voorgedroogd	v	990	180	v	v	v

¹ Aangenomen is dat het ds-gehalte van voordroogkuil varieert, en met het ds-gehalte het aantal kg produkt en de voederwaarde per kg produkt. De totale voederwaarde van een snede voordroogkuil wordt evenwel ongeacht het ds-gehalte steeds verondersteld gelijk te zijn aan die van een snede niet-voorgedroogde kuil.

al naar de tijd van het jaar, niet leiden tot verschillen in de arbeidsbehoeften per ha hooien of per ha inkuilen. Deze arbeidsbehoeften nemen immers zeker niet evenredig toe met de opbrengst en bovendien is het weerrisico voor de ruwvoederwinning in de voorzomer wellicht wat kleiner dan in de nazomer. Ook zal in het najaar bij het inkuilen vaker een conserveringsmiddel moeten worden gebruikt dan in het voorjaar en dit heeft op de arbeidsbehoefte ook weer een effect dat tegengesteld is aan dat der opbrengst per snede.

Door de aard van het in te kuilen gras en door het weer hebben najaarskuilen een grotere kans op mislukken dan voorjaarskuilen. Aangenomen wordt dat men indien nodig een middel toevoegt dat de conservering bevordert. In overleg met ir. SCHUKKING van het I.B.V.L. is besloten aan te nemen dat voor een goed verloop van het gistingsproces in mei gemiddeld eenderde deel van het aantal gemaakte kuilen een toevoeging nodig heeft en in augustus en september tweederde deel. In het documentatie-rapport wordt ingegaan op de hieraan verbonden kosten.

De vraag kan worden gesteld of het geoorloofd is aan te nemen dat de zetmeelwaarde en het gehalte aan vre van eerder en later in de zomer gewonnen ruwvoeder gelijk is. Bij bestudering van de analyse-cijfers van ruwvoedermonsters uit het Friese veenweidegebied (STICHTING VEEVOEDERBUREAU VOOR FRIESLAND, 1958/'59 e.v.) blijkt, dat de ZW van hooi en kuil (in de droge stof) in de herfst iets lager ligt dan in het voorjaar. Het vre-gehalte is in het najaar gelijk of wat hoger dan in het voorjaar. Deze verschillen, op de oorzaken waarvan wij niet ingaan, zijn evenwel niet groot. Het lijkt dus verantwoord om er bij de berekeningen van uit te gaan dat de voederwaarde per kg ds in eerder en later gewonnen ruwvoeder gelijk is mits men, indien nodig, bij het inkuilen een conserveringsmiddel gebruikt.

II.1.3. *Vee en voederrantsoenen*

Gezien de taakstelling van ons onderzoek moeten voederrantsoenen en bijkomende voederkosten worden berekend bij uiteenlopende verhoudingen tussen eigengewonnen en aangekocht voeder. In principe kan deze verhouding zich bewegen tussen de situatie dat de, door de opnamecapaciteit bepaalde, maximale hoeveelheid eigen ruwvoeder wordt verstrekt en de situatie dat het vee zowel 's zomers als 's winters geheel op basis van aangekocht voeder wordt gehouden.

Voor de verschillende categorieën vee dienen, ook bij constante samenstelling der veestapel, afzonderlijk rantsoenen te worden berekend. Het gevaar is anders namelijk niet denkbeeldig dat de hoeveelheden voederwaarde en voederbehoefte wel overeenstemmen voor de veestapel in totaal, maar dat voor de afzonderlijke categorieën vee toch geen goede rantsoenen zijn samen te stellen met de voedervoorraden die volgens de berekening aanwezig dienen te zijn.

De voederbehoeften van het vee en de voederwaarden der voedermiddelen worden steeds ontleend aan de publikaties van het CENTRAAL VEEVOEDERBUREAU op dit gebied (zie b.v. CENTRAAL VEEVOEDERBUREAU, 1964).

II.1.3.1. Constante samenstelling veestapel

Zoals in I.3 is medegedeeld, zullen wij de samenstelling van de veestapel bij de berekeningen in eerste instantie constant houden. Wij kiezen hierbij een zodanige omvang van de jongvee-opfok, dat in de aanvulling van de eigen melkveestapel wordt voorzien en bovendien nog enkele jonge dieren kunnen worden verkocht. Per 100 melkkoeien zijn gemiddeld 140 eenheden grootvee¹ aanwezig. Deze situatie komt ten naaste bij overeen met het gemiddelde van de door het Landbouw-Economisch Instituut geadministreerde Friese veenweidebedrijven (zie b.v. BOGAERDS en MOOY, 1964). In het documentatie-rapport zijn nadere gegevens betreffende de opbouw van de veestapel opgenomen.

Melkvee

De rantsoenen voor het melkvee worden gesplitst in een grondrantsoen, dat voorziet in de voederbehoefte voor onderhoud en 10 kg melk per dag, en een aanvulling voor het deel der melkproduktie dat boven 10 kg per koe per dag uitgaat. Gedurende de droogstand worden kalfkoeien gevoederd alsof ze 10 kg melk per dag geven. Aangenomen wordt dat de melkproduktie per koe gemiddeld 4100 kg (met 4% vet) per jaar bedraagt, waarvan 41 procent in de stalperiode wordt geproduceerd. Het vee kalft overwegend in de maanden januari tot en met april af, zodat de droogstand van 60 dagen in de stalperiode valt.

Wij hebben eerst onderzocht hoe de samenstelling en de kosten van de grondrantsoenen van melk- en kalfkoeien samenhangen met het aandeel eigen ruwvoeder. De hiervoor benodigde berekeningen zijn in navolging van DE VEER (1962) en op zijn aanraden uitgevoerd met behulp van een bepaalde vorm van lineaire programmering. Daarbij is nagegaan hoe de rantsoenen zich wijzigen bij een steeds verder gaande verhoging van de marginale kosten van eigen hooi en grassilage. Een overzicht van de eisen die aan de grondrantsoenen gesteld werden en van de voedermiddelen die in de rantsoenen konden worden opgenomen met hun voederwaarden en prijzen, kan worden aangetroffen in het documentatie-rapport. Ook wordt daar uiteengezet hoe de in eerste instantie als optimaal berekende grondrantsoenen op een tweetal punten nog enigszins werden gewijzigd op advies van ir. DAVIDS van het Centraal Veevoederbureau.

Met behulp van bovenbedoelde berekeningen werd een viertal rantsoenen voor de stalperiode ontwikkeld, waarin het aandeel eigen hooi en grassilage uiteenloopt van het door de opnamecapaciteit van het vee bepaalde maximum, tot het punt waar het volledig vervangen is door aangekochte voedermiddelen. Aan dit viertal is een vijfde grondrantsoen voor de winter toegevoegd, waarin een maximale hoeveelheid grassilage en een minimale hoeveelheid hooi is opgenomen. Dit rantsoen kwam bij de programmering als sub-optimaal naar voren, doch het vermoeden bestond dat het in bedrijfsverband in bepaalde situaties mogelijk toch optimaal zou kunnen zijn.

Bij bedoelde vijf grondrantsoenen is steeds stilzwijgend aangenomen dat het vee 's zomers voldoende weidegras tot z'n beschikking heeft. Men kan evenwel

¹ Voor de omrekeningsfactoren tot eenheden grootvee (veelal afgekort tot egv of gve) zij verwezen naar het artikel van DE BOER en WILLEMSSEN (1960).

de veedichtheid zo hoog opvoeren dat gedurende enkele of zelfs alle maanden van de weideperiode moet worden bijgevoerd. Het is, gezien het verloop van de groeicurve van het gras, duidelijk dat het reeds nodig kan zijn buiten de top van het groeiseizoen bij te voeren wanneer in de maanden mei en juni nog enig ruwvoeder kan worden gewonnen. Volgens de door ons bepaalde maai-schema's kan er in elke maand van mei tot en met september nog iets worden gemaaid, wanneer het totaal-maaipercentage boven zestig procent ligt. Men mag aannemen dat er dan in elke maand voldoende weidegras voor het vee beschikbaar is. Wanneer het totaal-maaipercentage tussen zestig en veertig procent ligt kan er volgens onze schatting in juli niets worden gemaaid. Wij zullen aannemen dat er in deze situatie toch in alle maanden voldoende weidegras beschikbaar kan komen bij een daarop afgestemde graslandexploitatie. Bij totaal-maaipercentages van minder dan veertig, kan evenwel nog maar alleen in de maanden mei en juni worden gemaaid ten behoeve van de ruwvoederwinning. In de overige maanden moet dan, bij gebrek aan voldoende weidegras, bijvoeding worden verstrekt. Wanneer er in het geheel geen ruwvoeder van het grasland wordt gewonnen, zal gedurende de gehele weideperiode moeten worden bijgevoerd. Grondrantsoen no. 6 heeft betrekking op vee dat gedurende mei en juni voldoende weidegras tot zijn beschikking heeft doch gedurende de overige maanden van het jaar grondrantsoen no. 4 verstrekt krijgt. Bij grondrantsoen no. 7 is dit gedurende het gehele jaar het geval. In tabel 4 is een overzicht opgenomen van de samenstelling der grondrantsoenen en de bijkomende voederkosten daarvan.

In de voederbehoefte voor het deel van de melkproduktie dat boven 10 kg melk per koe per dag uitgaat, zal worden voorzien met behulp van een daarop afgestemd krachtvoedermengsel: het zogenaamde A-mengsel. Aangenomen wordt dat het melkvee in de zomerperiode geen produktietoeslag behoeft te ontvangen wanneer voldoende weidegras beschikbaar is, zoals bij de rantsoenen no. 1 t/m 5. Bij de rantsoenen no. 6 en 7 moet in de zomer wel een produktietoeslag worden verstrekt.

Jonge melkgevendende dieren ontvangen gedurende de eerste twee lactatieperioden overeenkomstig de normen een jeugdtoeslag.

Aangenomen wordt dat de opname aan gras bij beweiding gemiddeld 7000 gZW (netto) per koe per dag bedraagt.

Wij gaan er van uit dat in de praktijk altijd een geringe, moeilijk te voorkomen, inefficiency bij het voeren optreedt. Het is immers praktisch ondoenlijk steeds precies volgens de normen te voeren. Bovendien kan niet worden voorkomen dat bij het voeren, ondanks alle zorgvuldigheid, enige verliezen optreden. Aangenomen wordt dat door deze oorzaken vijf procent meer voeder nodig is dan de berekende rantsoenen aangeven, met uitzondering van het weidegras waarvan de opname steeds geheel netto in ZW wordt opgegeven. Deze vijf-procents-toeslag drukken wij gemakshalve steeds uit in een geldbedrag, berekend naar vijf procent van de voederkosten die men heeft indien bij de gegeven opname aan weidegras verder alle voeder wordt aangekocht.

TABEL 4. De rantsoenen en bijkomende voederkosten¹ voor het melkvee.

	Een- heid	Rantsoen no.:						
		1	2	3	4	5	6	7
Samenstelling grondrantsoen (per koe per dag)								
kuilgras	kg	25,0	15,4	—	—	25,0	—	—
hooi	kg	7,3	8,6	7,3	3,0	3,0	3,0	3,0
suikerbietekoppen en -blad	kg	—	7,0	30,0	30,0	—	30,0	30,0
voederaardappelen	kg	2,5	2,5	—	4,4	7,2	4,4	4,4
stro (gerste-)	kg	—	—	—	1,5	1,5	1,5	1,5
D-brok	kg	—	—	0,6	1,2	0,5	1,2	1,2
bijkomende voederkosten	ct	13,75	33,81	111,21	170,64	71,85	170,64	170,64
Aantal dagen waarop grondrantsoen wordt gebruikt								
winter	dgn	187	187	187	187	187	187	187
zomer	dgn	—	—	—	—	—	118	178
totaal	dgn	187	187	187	187	187	305	365
Benodigde hooi en kuilgras (per koe per jaar)								
hooi	kg	1366	1606	1359	561	561	915	1095
kuilgras	kg	4675	2877	—	—	4675	—	—
ZW hooi plus kuilgras	ZW	965	846	448	185	699	302	361
Bijkomende voederkosten (per koe per jaar)								
grondrantsoen	gld	25,70	63,20	208,00	319,10	134,40	520,50	622,80
prod. voeder (voor melkgiften < 10 kg per dag)	winter	gld	60,50	60,50	60,50	60,50	60,50	60,50
	zomer	gld	—	—	—	—	62,50	94,40
jeugdtoeslag jonge melkgevendende dieren	winter	gld	35,40	35,40	35,40	35,40	35,40	35,40
	zomer	gld	—	—	—	—	22,30	33,70
totale bijk. voederk. melkvee	gld	121,60	159,10	303,90	415,00	230,30	701,20	846,80

¹ Bij de berekening der bijkomende voederkosten is in deze tabel geen rekening gehouden met eventuele hooiaankopen. Indien hooi wordt aangekocht (met name bij de rantsoenen 4, 6 en 7), dan moeten de bijkomende voederkosten worden verhoogd naar f 150,- per 1000 kg aangekocht hooi. Bij de verdere berekeningen zal de herkomst van het hooi (zelf produceren of aankopen) ter keuze worden gesteld.

Jongvee

Ook voor het jongvee van verschillende leeftijd dienen wij rantsoenen op te stellen die sterk uiteenlopen met betrekking tot de verhouding tussen eigen en aangekocht voeder. Evenals bij het melkvee, worden voor de stalperioden vijf¹ en voor de weideperioden drie rantsoenen onderscheiden, leidend tot zeven jaarrantsoenen. Deze sluiten wat de verhouding tussen eigen en aan-

¹ Voor kalveren gedurende de eerste maanden van hun leven tot aan de eerste weideperiode, kan evenwel met één rantsoen worden volstaan. Hierin is als enig ruwvoedermiddel wat hooi opgenomen, dat niet kan worden vervangen.

gekocht voeder betreft steeds zo goed mogelijk aan bij de overeenkomstige rantsoenen voor het melkvee. De meeste vaarzen brengen op ongeveer tweejarige leeftijd hun eerste kalf ter wereld en behoren daarna tot het melkvee. Bij enkele dieren valt dit tijdstip later. Voor deze categorie, de 'overlopers', worden afzonderlijk rantsoenen berekend voor de leeftijd van twee jaar tot het tijdstip van afkalven. Voor de samenstelling van al deze jongvee-rantsoenen en hun kosten moge worden verwezen naar het documentatie-rapport.

In tabel 5 zijn de bijkomende voederkosten per melkkoe met bijbehorend jongvee samengevat voor de zeven rantsoenen met uiteenlopende verhouding tussen eigen en aangekocht voeder.

In deze tabel is, behalve het stro dat in enkele rantsoenen is opgenomen, nog 350 kg stro per melkkoe met bijbehorend jongvee in rekening gebracht voor strooisel. Deze hoeveelheid komt overeen met de voorcalculaties van het Landbouw-Economisch Instituut (HOORNWEG, 1963).

TABEL 5. De bijkomende voederkosten¹ per melkkoe met bijbehorend jongvee.

	Zomer- of winter- periode	Aantal dieren per melkkoe	Rantsoen no.:							
			1	2	3	4	5	6	7	
Melkvee		1,000								
grondrantsoen	winter		25,70	63,20	208,00	319,10	134,40	319,10	319,10	
	zomer		—	—	—	—	—	201,40	303,70	
produktietoeslag	winter		60,50	60,50	60,50	60,50	60,50	60,50	60,50	
	zomer		—	—	—	—	—	62,50	94,40	
toeslag jonge melk- gevende dieren	winter		35,40	35,40	35,40	35,40	35,40	35,40	35,40	
	zomer		—	—	—	—	—	22,30	33,70	
Jongvee										
kalveren tot ruim $\frac{1}{2}$ jaar	w. + z.	0,540	97,20	97,20	97,20	97,20	97,20	114,50	122,80	
kalveren van ruim $\frac{1}{2}$ tot ruim 1 jaar	winter	0,500	15,65	29,45	48,00	62,30	35,95	62,30	62,30	
pinken van ruim 1 tot ruim $1\frac{1}{2}$ jr	zomer	0,430	—	—	—	—	—	41,10	59,65	
pinken van ruim $1\frac{1}{2}$ tot 2 jr	winter	0,380	—	11,36	32,57	43,97	16,19	43,97	43,97	
'overlopers'	winter	0,080	—	0,68	1,96	2,65	0,98	2,65	2,65	
	zomer	0,045	—	—	—	—	—	4,76	6,91	
toeslag drachtige vaarzen	w. + z.	0,330	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76	13,76	
Algemeen										
gerstestro (als strooisel)			28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	
vijf-procents-toeslag			41,00	41,00	41,00	41,00	41,00	63,60	74,80	
Totaal			317,20	380,60	566,40	703,90	463,40	1075,90	1261,60	

¹ Zie noot bij tabel 4.

In tabel 6 zijn de behoeften aan hooi en kuilgras per melkkoe met bijbehorend jongvee samengevat. De in deze tabel vermelde cijfers hebben betrekking op de situatie dat silage van niet-voorgedroogd gras aanwezig is. Zoals eerder is medegedeeld nemen wij evenwel aan dat voordroogkuil wordt gewonnen indien de weersomstandigheden dit toelaten. In dat geval kan in de rantsoenen waarin meer hooi voorkomt dan de minimaal benodigde hoeveelheden, een deel van het hooi worden vervangen door voordroogkuil. Om deze reden zijn de benodigde hoeveelheden hooi voor de rantsoenen 1, 2 en 3 respectievelijk 400, 300 en 200 kg lager vastgesteld dan de eerst berekende. De benodigde hoeveelheid ZW uit hooi en kuilgras samen wordt gelijk gehouden, zodat geringere hoeveelheden hooi bij de berekeningen inderdaad gecompenseerd zullen moeten worden door meer kuilgras. Overigens is hiermede alleen de toelaatbaarheid (op technische gronden) van een gedeeltelijke vervanging van hooi door voordroogkuil aangegeven. Of deze vervanging ook werkelijk zal plaats vinden, zal bij de

TABEL 6. De benodigde hoeveelheden hooi en kuilgras per melkkoe met bijbehorend jongvee

	Zomer- of winter- periode	Aantal dieren per melkkoe	Rantsoen no.:							
			1	2	3	4	5	6	7	
Hooi (kg per mk plus bijbeh. jongvee)										
melkvee (grondrantsoen)	winter	1,000	1366	1606	1359	561	561	561	561	561
	zomer	1,000	-	-	-	-	-	-	354	534
kalveren tot ruim ½ jaar	w. + z.	0,540	54	54	54	54	54	54	189	254
kalveren van ruim ½ tot ruim 1 jaar	winter	0,500	450	405	360	270	270	270	270	270
pinken van ruim 1 tot ruim 1½ jaar	zomer	0,430	-	-	-	-	-	-	172	250
pinken van ruim 1½ tot 2 jr	winter	0,380	319	266	239	159	159	159	159	159
'overlopers'	winter	0,080	19	16	14	10	10	10	10	10
	zomer	0,045	-	-	-	-	-	-	18	26
totaal hooi			2208	2347	2026	1054	1054	1733	2064	
Kuilgras (kg per mk plus bijbeh. jongvee)										
melkvee (grondrantsoen)	winter	1,000	4675	2877	-	-	4675	-	-	-
kalveren van ruim ½ tot ruim 1 jaar	winter	0,500	450	270	-	-	630	-	-	-
pinken van ruim 1½ tot 2 jr	winter	0,380	532	372	-	-	638	-	-	-
'overlopers'	winter	0,080	32	22	-	-	38	-	-	-
totaal kuilgras			5689	3541	-	-	5981	-	-	
ZW hooi en kuilgras (ZW/mk + jongvee)			1354	1164	669	348	1006	572	681	
Hooi (kg/mk + jongvee, gecorrigeerd¹ en afgerond)			1800	2040	1820	1050	1050	1730	2060	

¹ Zoals in de tekst van deze paragraaf wordt besproken, zijn de benodigde hoeveelheden hooi voor de rantsoenen no. 1, 2 en 3 op deze regel met respectievelijk 400, 300 en 200 kg verlaagd ten opzichte van de eerder in deze tabel genoemde hoeveelheden.

verdere berekeningen worden uitgezocht op grond van economische overwegingen.

In tabel 7 zijn de netto-benodigde hoeveelheden weidegras, uitgedrukt in ZW, per melkkoe met bijbehorend jongvee samengevat. Aangenomen wordt dat deze behoeften bij de rantsoenen 1 t/m 5 regelmatig over de weideperiode zijn verdeeld.

TABEL 7. De netto-benodigde hoeveelheden weidegras per melkkoe met bijbehorend jongvee.

	Aantal dieren per melkkoe	Rantsoen no.:		
		1 t/m 5	6	7
Weidegras (ZW per mk plus bijbeh. jongvee)				
melkvee	1,000	1246	430	-
kalveren tot ruim $\frac{1}{2}$ jaar	0,540	150	49	-
pinken van ruim 1 tot ruim $1\frac{1}{2}$ jaar	0,430	235	72	-
'overlopers'	0,045	29	9	-
totaal		1660	560	-

II.1.3.2. Variabele samenstelling veestapel

Bij de berekeningen die betrekking hebben op een variabele samenstelling van de veestapel kan het rundvee voor ons doel het meest zinvol in drie categorieën worden ingedeeld. Behalve melkvee onderscheiden wij twee categorieën jongvee, waarvan één betrekking heeft op kalveren tot de leeftijd van ruim een half jaar (aan het einde van de eerste weideperiode) en de ander op jongvee van ruim een half jaar tot hoogdrachtige vaars.

Wij gaan ervan uit dat per 100 afgekalfde dieren 98 levende kalveren ter wereld worden gebracht. De kalveren die worden geboren uit dieren die voor de eerste maal kalven, rekenen wij voor de helft toe aan de activiteit 'vaarzen-opfok' en voor de helft aan de activiteit 'melkvee'. Dit is van belang met het oog op de aan- en verkoop van hoogdrachtige en verse vaarzen. Ons uitgangspunt impliceert dat de helft van de verhandelde vaarzen afkalft op het aankopende bedrijf en de helft op het verkopende bedrijf.

Verder nemen wij aan dat per 100 melkkoeien jaarlijks twee stuks doodgaan en 29 stuks worden verkocht, zodat dus 31 stuks moeten worden vervangen bij een gelijkblijvende omvang van de veestapel. Deze vervanging geschiedt door vaarzen. Wij gaan ervan uit dat de dieren die worden vervangen, in het jaar waarin ze sterven of worden uitgestoten geen kalf ter wereld brengen, althans niet op het uitstotende bedrijf.

Rekening wordt gehouden met een sterfte onder het jongvee van 10,5 procent gedurende de eerste zes à zeven levensmaanden en van 4,9 procent gedurende de daaropvolgende periode tot het afkalven. In beide gevallen zijn deze percentages uitgedrukt in het aantal dieren dat van de betreffende categorie aan het begin van de periode aanwezig is. Wij nemen aan dat 80% van de drachtige

vaarzen op tweejarige leeftijd afkalft en 20 % gemiddeld ongeveer een half jaar later.

In het documentatie-rapport worden de in II.1.3.1 aan de orde gekomen rantsoenen samengevat voor de drie onderscheiden categorieën rundvee.

II.1.4 *Werk*

Het is duidelijk dat de behoefte aan op het bedrijf aanwezige menselijke arbeid moet worden bezien in samenhang met de beschikbare uitrusting met werktuigen en de inschakeling van een loonwerker. Daarom gaan wij eerst in op laatstgenoemde twee punten¹ en richten vervolgens onze aandacht op de arbeidsbehoefte van de vaste arbeidskrachten voor de verschillende werkzaamheden.

II.1.4.1. *Werktuigeninventarissen*

In eerste aanleg worden vier werktuigeninventarissen ter keuze gesteld, die voornamelijk uiteenlopen in de capaciteit bij de winning van hooi en grassilage. Hiermee gaan aanzienlijke verschillen gepaard met betrekking tot de vervangingswaarde der werktuigeninventarissen en de arbeidsbehoefte per ha ruwvoederwinning. Niet alleen de menselijke arbeid als zodanig is trouwens van belang. Ook de tijd waarin een bepaald werktuig voor het uitvoeren van een sterk aan het weer en de tijd van de dag gebonden handeling gebruikt kan worden, kan als beperking fungeren. In II.1.4.3 gaan wij hierop nader in. De samenstelling van bedoelde werktuigeninventarissen (no. 1 t/m 4) wordt in tabel 8 gegeven.

In tweede instantie worden berekeningen uitgevoerd waarbij de mogelijkheid wordt geopend sneller te melken. Hiertoe dienen de eerder aangenomen vier werktuigeninventarissen te worden aangepast met betrekking tot de uitrusting voor het melken (no. 1' t/m 4'). De aard van deze aanpassing, alsmede de consequenties hiervan voor de vervangingswaarde en de jaarlijkse kosten van de werktuigeninventarissen, wordt aangegeven in het documentatie-rapport. Tevens is daarin de samenstelling van een werktuigeninventaris (no. 5) te vinden, die het mogelijk maakt arbeidsbesparende werkmethoden toe te passen bij het melken en bij de winning van hooi en grassilage. Het laatste is vooral mogelijk door gebruik te maken van een opraapwagen, een werktuig dat nog vrijwel niet werd toegepast op het tijdstip waarop wij deze studie aanvingen.

Bij de berekeningen die betrekking hebben op een constante samenstelling van de veestapel, worden alle negen werktuigeninventarissen achtereenvolgens in beschouwing genomen. De berekeningen betreffende een variabele samenstelling van de veestapel worden alleen uitgevoerd voor de vier in eerste instantie aangenomen inventarissen.

¹ Over de samenstelling van de werktuigeninventarissen, de daarbij behorende arbeidsbehoeften en de mogelijkheden om een loonwerker in te schakelen, is uitvoerig overleg gepleegd met de heer POSTMA (I.L.R.). Voorts is gesproken met de heren O Ving en DE WILJES (I.L.R.) en met de heer VAN DER MOLEN (RIJKSLANDBOUWCONSULENTSCHAP VOOR ARBEIDSVRAAGSTUKKEN).

TABEL 8. De werktuigeninventarissen (van no. 1 naar no. 4 afnemende capaciteit bij de ruwvoederoogst).

46	Werktuig	Vervangingswaarde (in guldens) prijspeil 1964/'65	Afschr. %	Aanwezigheid ¹ en vervangingswaarde bij werktuigeninventaris no.:			
				1	2	3	4 ²
	1. Melkmachine:						
	pomp, leidingen en 4 apparaten	2900 + 35/mk	+	+	+	+	
	weidewagen	40/mk	+	+	+	+	
	benzinemotor	600	+	+	+	+	
	Totaal melkmachine	3500 + 75/mk	10	+ 3500 + 75/mk	+ 3500 + 75/mk	+ 3500 + 75/mk	+ 3500 + 75/mk
	2. Automatische mestschuif (dubbele rij)	1700 + 10/mk	12,5	+ 1700 + 10/mk	+ 1700 + 10/mk	+ 1700 + 10/mk	+ 1700 + 10/mk
	3. Trekker 20 à 25 pk	8000	10	— —	— —	+ 8000	— —
	Trekker ca. 30 pk	10000	10	+ 10000	+ 10000	— —	— —
	2e trekker (tweedehands)	1500 ³		+ 1500	— —	— —	— —
	4. Maaibalk	1000	7,5	+ 1000	+ 1000	+ 1000	— —
	Maaimachine (met opgebouwde motor)	1500	7,5	— —	— —	— —	+ 1500
	5. Landbouwwagen (3 ton)	1650	5	3 4950	2 3300	2 3300	1 1650
	Gazen oogsthekken	425	5	3 1275	2 850	— —	— —
	6. Giertank (1500 l)	475	7,5	+ 475	+ 475	+ 475	— —
	+ motor + pomp	500	10	+ 500	+ 500	+ 500	— —
	7. Centrifug. kunstm.strooier	700	10	+ 700	+ 700	+ 700	+ 700
	8. Weidesleep	275 of 130	7,5	+ 275	+ 275	+ 275	+ 130
	9. Harkkeerder (trekker)	1000	7,5	+ 1000	— —	— —	— —
	Harkkeerder (paard)	800	7,5	— —	— —	— —	+ 800
	10. Trommelschudder	1750	7,5	+ 1750	— —	— —	— —
	11. Harkkeerder-schudder	1900	7,5	— —	+ 1900	+ 1900	— —
	12. Groenvoerlader	3500	12,5	+ 3500	+ 3500	— —	— —
	13. Transporteur of blazer	2800	5	+ 2800	+ 2800	— —	— —
	14. Hooiventilator + kanalen	2400 of 2800	7,5	+ 2800	+ 2400	— —	— —
	15. Klein gereedschap	2000	10	+ 2000	+ 2000	+ 2000	+ 2000
	Totale vervangingswaarde der werktuigen (in guldens)			39.725 + 85/mk	34.900 + 85/mk	23.350 + 85/mk	11.980 + 85/mk

Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 70-3 (1970)

¹ Het aanwezig zijn van een bepaald werktuig is met een + aangegeven. Zonodig is in plaats hiervan een aantal vermeld

² De trekkracht wordt in dit geval geleverd door een paard. De jaarlijkse kosten hiervan worden op f 600,- gesteld.

³ Voor de tweedehands trekker worden totale jaarkosten van f 650,- + f 0,80 per gewerkt uur in rekening gebracht.

II.1.4.2. Loonwerk

In tabel 9 wordt een opsomming gegeven van de werkzaamheden welke aan een loonwerker kunnen worden uitbesteed, met de bijbehorende tarieven. Tevens is hierbij aangegeven welke arbeidsbehoefte nog resteert voor het eigen personeel.

TABEL 9. De werkzaamheden welke aan een loonwerker kunnen worden uitbesteed.

Aard van het werk	Eenheid	Tarief (gulden per eenheid)	Resterende arbeidsbehoefte								
			mu per eenheid	aard van het werk							
Mest uitrijden en over land verspreiden	1000 kg	3,75	0,08	naverdelen met schud- der of weidesleep							
Gier uitrijden en over land verspreiden	m ³	3,—	—								
Sloten schoonmaken	100 m	18,—	1,5	verwijderen aarde							
Greppelen	100 m	3,50	0,5	verwijderen aarde							
Maaien	snede per ha	35,—	—								
Maaikneuzen, inkuilen en grond op de kuil brengen	snede per ha	140,—	4,0	<table style="border: none;"> <tr><td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td><td>verdelen gras in kuil</td></tr> <tr><td>2,5</td></tr> <tr><td>verdelen toevoegmiddel</td></tr> <tr><td>1,0</td></tr> <tr><td>hulp afdekken kuil</td></tr> <tr><td>0,5</td></tr> </table>	}	verdelen gras in kuil	2,5	verdelen toevoegmiddel	1,0	hulp afdekken kuil	0,5
}	verdelen gras in kuil										
	2,5										
	verdelen toevoegmiddel										
	1,0										
hulp afdekken kuil											
0,5											
Hooi schudden of op wier- sen harken	ha (per keer)	17,50	—								
Hooi persen:											
mei en juni (3500 kg per ha)	snede per ha	70,—	1,0	hulp bij persen							
juli en aug. (3000 kg per ha)	snede per ha	60,—	1,0	hulp bij persen							

II.1.4.3. Arbeidsbehoefte en arbeidsaanbod

De arbeidsbehoefte voor de verschillende werkzaamheden wordt tenzij anders vermeld, steeds afgestemd op de door POSTMA en VAN ELDEREN (1963) gepubliceerde taaktijden. In een enkel geval waarin deze gegevens niet geheel toereikend zijn, wordt ook informatie uit andere bron gebruikt. Dit doet zich voor wanneer het gaat om het verband tussen de omvang van de veestapel enerzijds en de arbeidsbehoefte voor melken en veeverzorgen anderzijds, en bij toepassing van nieuwere arbeidsmethoden.

Wij geven de arbeidsbehoefte aan in perioden ter lengte van een maand. Daarnaast worden enkele langere perioden onderscheiden. Dit houdt verband met werkzaamheden die niet aan een bepaalde maand gebonden zijn, doch binnen een langere periode verschoven kunnen worden.

Waterafvoer, bemesting en graslandverzorging

Met betrekking tot het schoonmaken van de sloten gaan wij uit van percelen ter grootte van één tot anderhalf ha, die geheel door sloten worden omgeven.

Het schoonmaken van de sloten en het begreppelen van het grasland zal meer

tijd vragen naarmate de sloten en greppels meer zijn dichtgetrapt. Wij houden hiermee rekening door een deel van deze arbeidsbehoefte aan het grasland toe te rekenen en een ander deel aan het vee. Dit is van belang, omdat in ons onderzoek de veedichtheid immers variabel wordt gesteld.

Zoals in II.1.4.2 is medegedeeld, bestaat de mogelijkheid het reinigen van de sloten en de begreppeling van het grasland te laten verrichten door een loonwerker. Welke arbeidsbehoefte en welke verdeling daarvan over het jaar wordt aangehouden bij uitvoering van deze werkzaamheden door de eigen arbeidskrachten wordt vermeld in het documentatie-rapport. Hetzelfde geldt voor de arbeidsbehoefte voor de verspreiding van stalmest, gier en kunstmeststoffen. Tevens wordt daar nader ingegaan op de vraag in welke situaties stalmest kan worden verkocht, dan wel P- en K-kunstmeststoffen moeten worden aangekocht en aan welke voorwaarden daarbij moet zijn voldaan.

Naarmate een groter deel van de graslandproduktie wordt afgeweid en een kleiner deel wordt gemaaid, zal het grasland ruiger worden. Van tijd tot tijd moet het land dan 'gebloot' worden, door de bij de beweiding overgebleven bossen gras te maaien. Aangenomen wordt dat bij maaipercentages van 0 tot 130 een rechtlijnig verband bestaat tussen het maaipercentage en de noodzaak om bij de beweiding overgebleven bossen onsmakelijk gras te maaien. Dit verband kwantificeren wij zodanig, dat bij maaipercentages van 130 en meer geen bossen versmaad gras behoeven te worden gemaaid en dat bij een maaipercentage van 40 elk perceel een keer 'gebloot' moet worden. In formule:

'bossen-maaipercentage' = 144,4% minus 1,11 × maaipercentage

De hiermee gepaard gaande arbeidsbehoefte, alsmede de verdeling daarvan over het jaar, wordt vermeld in het documentatie-rapport. Hetzelfde geldt voor de onkruid- en mollenbestrijding.

Winning hooi en grassilage

In het documentatie-rapport zijn de arbeidsbehoeften per ha hooien en inkuilen berekend voor de verschillende werktuigeninventarissen. Zowel de maaischema's, als de arbeidsbehoeften per snede hooi en grassilage zijn nu bepaald. Met behulp van deze gegevens is de arbeidsbehoefte voor de ruwvoederwinning in de verschillende perioden van het jaar en bij de verschillende werktuigeninventarissen op eenvoudige wijze te berekenen voor elk maaipercentage. Deze arbeidsbehoefte kan, indien dit voordeel blijkt op te leveren, worden verlaagd door een loonwerker in te schakelen, zoals in II.1.4.2 is uiteengezet.

In de arbeidsbehoeften per ha ruwvoederwinning is een toeslag voor weerrisico opgenomen. Dit risico is bij hooien groter dan bij inkuilen en bij het maken van voordroogkuil groter dan bij het inkuilen van vers gras. Het is bovendien afhankelijk van de samenstelling van de werktuigeninventaris. Naarmate het werktuigenpark beter is ingericht voor de ruwvoederwinning laat het weerrisico zich minder sterk gevoelen. De in de arbeidsbehoefte opgenomen toeslag voor weerrisico is nodig, omdat niet bij elke weersgesteldheid in het hooi of het in te kuilen gras kan worden gewerkt. Aan de andere kant kan deze tijd wel worden benut voor het verrichten van niet of niet sterk aan het weer gebonden werk-

zaamheden. Met name wordt hier gedacht aan de algemene werkzaamheden, die voor het overgrote deel niet periode- of weergebonden zijn. Aangenomen kan worden dat de toeslagen voor weerrisico worden overtroffen door de arbeidsbehoefte voor algemene werkzaamheden. Op grond daarvan kan worden besloten de toeslagen voor weerrisico bij de ruwvoederwinning wel aan de betreffende periode toe te rekenen, maar bij de arbeidsbehoefte voor het gehele jaar buiten beschouwing te laten, omdat deze tijd immers gebruikt kan worden voor de niet aan een bepaalde periode gebonden algemene werkzaamheden. Dit houdt anderzijds in dat bij inschakeling van een loonwerker bij de ruwvoederwinning, in het jaar als geheel, ook minder uren vrij komen dan in de betreffende periode.

In het voorgaande is alleen aandacht geschonken aan de arbeidsbehoefte als zodanig, rekening houdend met het weerrisico. Bij de ruwvoederwinning kunnen verschillende werkzaamheden, ook bij goed weer, evenwel slechts gedurende een deel van de dag worden uitgevoerd. Derhalve is het denkbaar dat gedurende die tijd de menselijke arbeid of de gebruiksmogelijkheden van de werktuigen die dan nodig zijn, een knelpunt vormt. De werkzaamheden bij de ruwvoederwinning worden overigens niet alle even sterk bepaald door de tijd van de dag en het weer. Ook kan men de tijd die geschikt is voor uitvoering van de sterk aan weer en tijd van de dag gebonden werkzaamheden meer of minder goed benutten, afhankelijk van de beschikbare uitrusting met werktuigen. In het documentatie-rapport wordt dit probleem nader besproken. Ook het aantal trekkeruren dat nodig is voor de verschillende werkzaamheden komt daar aan de orde.

Melken en veeverzorging

Bij het melken wordt in eerste instantie (bij de werktuigeninventarissen no. 1 t/m 4) uitgegaan van een zodanige arbeidsbehoefte dat 17 à 18 koeien per uur gemolken kunnen worden. Deze arbeidsbehoefte houdt een tussenpositie in tussen de methode waarbij een man één apparaat bedient en met de hand namelkt en de methode waarbij een man twee apparaten bedient en machinaal namelkt, en wel iets dichter bij laatstgenoemde methode. De arbeidsbehoefte voor het melken in de verschillende perioden van het jaar is verder afhankelijk van het afkalpatroon. Zoals eerder is vermeld gaan wij ervan uit dat de koeien grotendeels in het voorjaar afkalven.

In tweede instantie wordt ook een hogere arbeidsefficiëntie ten aanzien van melken en veeverzorgen in beschouwing genomen (bij de werktuigeninventarissen no. 1' t/m 4' en no. 5). In dit geval kunnen 25 à 30 koeien per uur worden gemolken.

Het zou te ver voeren hier een uiteenzetting te geven van onze uitgangspunten betreffende de arbeidsbehoeften van alle werkzaamheden die verband houden met het melken en de veeverzorging in zomer en winter. Daarvoor zij verwezen naar het documentatie-rapport. Wel willen wij hier het punt memoreren dat ons op dit terrein de meeste moeilijkheden heeft gegeven. Wij doelen op de afhankelijkheid van de arbeidsbehoefte voor een bepaalde categorie vee van het aantal dieren van die categorie. Met betrekking tot dit punt schieten de beschikbare

gegevens te kort, zodat niet een volledig bevredigende oplossing is gevonden. De schattingen die wij voor een zo goed mogelijke benadering van dit probleem hebben gedaan, alsmede de overwegingen die daarbij golden, zijn vermeld in het documentatie-rapport.

Algemene werkzaamheden.

Onder 'algemeen werk' wordt een aantal werkzaamheden samengevat die niet of nauwelijks periode-gebonden zijn. Het betreft arbeid in verband met het onderhoud van rijpaden en erf, alsmede het onderhoud van bedrijfsgebouwen, werktuigen en gereedschap voorzover door de eigen arbeidskrachten verricht. Ook de arbeidsbehoefte die voortvloeit uit de aan- en afvoer van produktiemiddelen en produkten en het uitvoeren van diverse kleine karweitjes wordt hieronder begrepen.

De arbeidsbehoefte voor deze algemene werkzaamheden splitsen wij in een deel dat onafhankelijk is van bedrijfsoppervlakte en veestapel, een deel dat varieert met omvang en samenstelling van de veestapel en een met de bedrijfsoppervlakte variërend deel. Deze verdeling in drieën is nodig in verband met de variatiemogelijkheden die in onze studie worden ingebouwd met betrekking tot de bedrijfsoppervlakte en de veestapel. Ook differentiëren wij de arbeidsbehoefte voor algemene werkzaamheden al naar de uitrusting met werktuigen en trekkracht. Voor kwantitatieve gegevens zij verwezen naar het documentatierapport.

Arbeidsaanbod.

Voor de periode waarop onze berekeningen zijn afgestemd, kan het aantal gewerkte uren van de vaste arbeider op ongeveer 2600 per jaar worden gesteld (HOORNWEG, 1963). Wij houden 2570 uren aan. Het is bekend dat de boer zelf meestal aanzienlijk langer werkt. Uit gegevens van het Landbouw Economisch Instituut (HOORNWEG, 1963) valt voor de boeren van weidebedrijven een aantal gewerkte uren af te leiden van 3100 tot 3300. Wij brengen voor onze berekeningen de arbeidsduur van de ondernemer terug tot 3000 uren per jaar. De verdeling van het totale aantal beschikbare man-uren (mu) over het jaar is te vinden in het documentatie-rapport.

II.1.5. Opbrengsten en kosten

Zoals eerder is vermeld, worden de berekeningen afgestemd op het prijspeil van het boekjaar 1964/1965.

II.1.5.1. Opbrengsten

Melk. Uit de door het Landbouw-Economisch Instituut gepubliceerde uitkomsten van landbouwbedrijven valt af te leiden, dat de melkproduktie op de bedrijven in het Friese veenweidegebied die bij het L.E.I. in administratie zijn, de laatste jaren ongeveer 4100 kg per koe per jaar bedraagt (BOGAERDS en KUPERUS, 1961; BOGAERDS, 1961; L.E.I., 1962a, 1963a, 1964a en 1965). Wij houden dit opbrengstniveau in eerste instantie aan. Later wordt ook de betekenis van een hogere gemiddelde melkproduktie onderzocht.

Verder wordt uitgegaan van een landelijke opbrengstprijs van f 31,- per

100 kg melk, bij 3,7% melkvet. Voor het Friese veenweidegebied ligt de opbrengstprijs per 100 kg melk hoger. In de eerste plaats doordat het vetgehalte ongeveer 4% bedraagt en in de tweede plaats doordat de opbrengstprijs in dit gebied, ook bij eenzelfde vetgehalte, hoger is dan het landelijk gemiddelde. Uit de gegevens die hierover zijn te vinden in de voorcalculaties van het L.E.I. (HOORNWEG, 1962 en 1963) en in de eerder aangehaalde publikaties met uitkomsten van landbouwbedrijven van het L.E.I. valt af te leiden, dat voor het Friese veenweidegebied een opbrengstprijs moet worden aangenomen van f 32,75 per 100 kg melk met ongeveer 4% melkvet, bij een landelijke opbrengstprijs van f 31,- per 100 kg melk bij 3,7% melkvet.

Omzet en Aanwas. In de voorcalculatie voor het boekjaar 1964/'65 is door het L.E.I. (HOORNWEG, 1963) een post omzet en aanwas aangenomen voor het veenweidegebied van Friesland en Noord-Holland, van ca. f 310,- per melkkoe met bijbehorend jongvee. Door ons is op grond van de bedrijfsuitkomsten van het Friese veenweidegebied in het verleden en de gunstiger vooruitzichten voor de vleesprijzen besloten een iets hoger bedrag aan te houden bij de berekeningen die betrekking hebben op een constante samenstelling van de veestapel, namelijk f 350,- per melkkoe met bijbehorend jongvee. Dit bedrag is achteraf gebleken niet aan de hoge kant te zijn voor het betreffende boekjaar.

Bij de berekeningen die betrekking hebben op een variabele samenstelling van de veestapel gaan wij in eerste instantie uit van de gemiddelde prijzen van over de markt verhandelde dieren. Tussen de aan- en verkoopprijzen van rundvee wordt steeds een marge aangenomen voor tussenhandel en transport. Beoogde prijzen en marges zijn vermeld in het documentatie-rapport.

Overige opbrengsten. Bij de berekeningen zal de mogelijkheid om hooi en grassilage te verkopen in de beschouwing worden betrokken. Daarbij wordt aangenomen dat het hooi in geperste vorm van het land af wordt verkocht. Bij het opladen van dit hooi wordt door het verkopende bedrijf 3,5 mu per ha geleverd (en daarnaast 1 mu hulp bij het persen). Als opbrengstprijs voor het geperste hooi wordt f 123,- per 1000 kg aangenomen. Deze prijs is afgeleid uit de cijfers die in de L.E.I.-statistieken hierover zijn te vinden (L.E.I., 1961a, 1962b, 1963b en L.E.I., 1963 e.v.). In de berekeningen zal ook worden nagegaan wat het effect is van gewijzigde aan- en verkoopprijzen van hooi. Grassilage van niet voorgedroogd gras kan naar wij aannemen f 22,- per 1000 kg ingekuild produkt opbrengen. Bij de aflevering hiervan wordt door het verkopende bedrijf geen arbeid geleverd. Dit is evenmin het geval bij de verkoop van stalmest, die f 6,- per 1000 kg oplevert¹.

II.1.5.2. Kosten

Grond. De kosten voor de grond kunnen worden berekend op pachtbasis of op eigenaarsbasis. Wij zullen beide doen, aangezien in onze studie beide situaties zullen worden beschouwd.

De kosten van de grond bij exploitatie in pacht worden afgestemd op de door

¹ Naar een opgave van de 'Eerste Friesche Mesthandel' te Sneek, voorjaar 1964.

het Centraal Bureau voor de Statistiek (C.B.S., 1966) vermelde pachtprizen. Hierop worden correcties toegepast in verband met de omrekening van kadastrale in gemeten maat en in verband met het feit dat wij uitgaan van een bereikbaarheid en verkaveling die beter is dan gemiddeld. In het documentatie-rapport wordt hierop nader ingegaan. De conclusie die daar wordt getrokken, luidt, dat wij menen de pachtprijs voor los grasland met een goede bereikbaarheid en verkaveling in het Friese veenweidegebied te mogen stellen op f 160,- per ha gemeten maat voor het jaar 1964/'65.

Bij exploitatie in eigendom wordt uitgegaan van de door het C.B.S. (1966) vermelde koopprijzen van los grasland in de Friese weidestroken. Hierop worden soortgelijke correcties toegepast als hierboven is aangegeven voor de pachtprijs. Het lastigste gegeven dat nodig is voor de berekening van de jaarlijkse kosten van de grond bij exploitatie in eigendom, is het rentepercentage dat moet worden gehanteerd. Zoals in het documentatie-rapport wordt uiteengezet, is het naar wij menen (in navolging van HERRING, 1968) juist om een rentepercentage te kiezen dat is gecorrigeerd voor de geldontwaarding. Het is immers waarschijnlijk dat men deze ontloopt voor het in grond belegde vermogen. Aldus brengen wij 2,5% rente in rekening over een bedrag van f 6.665,- per ha grasland (gemeten maat). Deze rentekosten ten bedrage van f 167,- worden vermeerderd met ruim f 50,- voor grond- en polderlasten. De jaarkosten voor de grond bij exploitatie in eigendom bedragen dus naar wij aannemen f 220,- per ha gemeten maat voor het jaar 1964/'65.

Gebouwen. Uitgegaan wordt van bedrijfsgebouwen met een min of meer traditioneel karakter. Het betreft in de eerste plaats een gebouw met een hoog gedeelte waarin tasruimte, werktuigberging en dergelijke en een uitgebouwde dubbele Hollandse laagbouwstal. Daarnaast is siloruimte en erfverharding aanwezig, alsmede gescheiden mest- en gierbewaring.

Ook bij een gegeven uitgangspunt betreffende het type van de gebouwen kunnen meerdere situaties worden onderscheiden. In het algemeen zullen wij er bij onze berekeningen van uitgaan dat de keuze ten aanzien van de grootte der gebouwen nog geheel vrij is. Daarnaast zullen wij aandacht besteden aan de situaties dat gebouwen aanwezig zijn. In dit geval nemen wij aan dat de gebouwen ofwel niet beperkend zijn voor de verwezenlijking van het optimale bedrijfsplan, ofwel beperkend zijn doch tegen de daarvoor in rekening te brengen kosten kunnen worden uitgebreid.

In alle drie gevallen zouden de berekeningen voorts kunnen worden afgestemd op exploitatie van de gebouwen in eigendom of pacht, zodat zes uitgangssituaties zouden kunnen worden onderscheiden. Dit nu voert ons te ver. Bovendien is de bepaling van de gebouwenkosten bij pacht niet geheel doorzichtig. Het is namelijk moeilijk aan te geven in hoeverre het in de pachtprijs van boerderijen opgenomen bedrag voor bedrijfsgebouwen, bij al dan niet uiteenlopende bedrijfsoppervlakte, afhankelijk is van de omvang van de beschikbare stalruimte bij een gegeven type en onderhoudsstaat van de gebouwen. Wel staat vast dat de in de pachtprizen van boerderijen opgenomen bedragen voor

bedrijfsgebouwen laag zijn in vergelijking met de kosten die op basis van vervangingswaarde berekend kunnen worden (zie b.v. STUDIEGROEP MELKVEEHOUDERIJ, 1965, blz. 91). Dit betekent enerzijds dat de pacht voor bedrijfsgebouwen ontoereikend is om daaruit alle met de bedrijfsgebouwen samenhangende kosten te dekken. Anderzijds betekent het ook dat pachters veelal minder hoge gebouwenkosten hebben dan die welke op basis van vervangingswaarde worden berekend, hetgeen hun arbeidsinkomen vanzelfsprekend gunstig beïnvloedt.

In het kader van onze studie is dit verschil in gebouwenkosten bij exploitatie in pacht en eigendom, en het daaruit rechtstreeks voortvloeiende verschil in arbeidsinkomen, op zichzelf weinig interessant. Veel sterker zijn wij geïnteresseerd in de vraag in hoeverre bedoelde verschillen in gebouwenkosten leiden tot verschillen in de samenstelling van het optimale bedrijfsplan. Wij zijn van mening dat in dit opzicht waarschijnlijk weinig verschillen zullen bestaan tussen exploitatie in eigendom of pacht. Indien de gebouwen niet beperkend zijn bij de verwezenlijking van het optimale plan, zijn de marginale gebouwenkosten per dier immers zowel bij eigendom als pacht nihil. Indien de gebouwen wel beperkend zijn doch kunnen worden uitgebreid, of zelfs als geheel variabel kunnen worden beschouwd, zijn de marginale gebouwenkosten per dier bij pacht en eigendom waarschijnlijk ten naaste bij gelijk. In beide gevallen zullen ze naar onze mening dienen te worden afgestemd op een berekening op basis van vervangingswaarde. Een verpachter zal immers in de meeste gevallen slechts dan genegen zijn in te gaan op de wensen van de pachter betreffende uitbreiding van de stalruimte, indien hij de daaruit voortvloeiende kosten op welke wijze dan ook vergoed krijgt van de pachter. Wij komen dus tot de conclusie dat weliswaar de totale hoogte van de gebouwenkosten bij eigendom en pacht verschillend kan zijn, doch dat de marginale gebouwenkosten per koe – welke mede bepalend zijn voor de samenstelling van het optimale bedrijfsplan – waarschijnlijk ten naaste bij gelijk zullen zijn.

Op grond van voorgaande overwegingen zullen wij bij de berekeningen twee gevallen onderscheiden. In de eerste plaats zullen wij bij bijna al onze berekeningen per dier gebouwenkosten toerekenen die zijn gebaseerd op vervangingswaarde. Deze aanpak kan zowel betrekking hebben op de situatie dat de keuze ten aanzien van de gebouwen nog geheel open is, als op de situatie dat de gebouwen beperkend zijn doch kunnen worden uitgebreid. In de laatste situatie kunnen de totale gebouwenkosten vooral bij pacht lager zijn dan in eerstgenoemde situatie, doch marginaal gezien bestaat waarschijnlijk weinig verschil. Wij zullen in deze twee situaties steeds de volle gebouwenkosten op basis van vervangingswaarde in rekening brengen, daarbij evenwel niet vergetend dat het arbeidsinkomen in werkelijkheid soms gunstiger kan zijn zoals is besproken. In de tweede plaats zullen wij een serie berekeningen maken waarbij wij de marginale gebouwenkosten per dier op nul stellen. Het doel hiervan is na te gaan hoe in deze situatie, waarin de gebouwen niet beperkend zijn, de optimale bedrijfsplannen afwijken van die welke berekend zijn bij variabele gebouwenkosten. De gebouwenkosten zijn in deze situatie geheel of vrijwel geheel vast van aard en hebben geen invloed op de samenstelling van de optimale bedrijfs-

plannen. Bij de bepaling van het arbeidsinkomen behorend bij de bedrijfsplannen van deze serie berekeningen brengen wij een vaste kostenpost voor gebouwen in rekening, en wel van dezelfde grootte als de totale gebouwenkosten in de bedrijfsplannen die betrekking hebben op variabele gebouwen bij dezelfde bedrijfsoppervlakte.

Zoals in het documentatie-rapport wordt uiteengezet, menen wij de gebouwenkosten berekend op basis van vervangingswaarde te kunnen stellen op een bedrag van f 1.460,- per bedrijf plus f 130,- per melkkoe met bijbehorend jongvee. Bij een variable samenstelling van de veestapel wordt laatstgenoemd bedrag gedifferentieerd per categorie vee.

Bemesting. Voor kunstmeststoffen nemen wij de prijzen over die zijn vermeld in de voorcalculaties van het Landbouw-Economisch Instituut voor 1964/'65. Deze prijzen bedragen per kg zuivere meststof: f 0,93 per kg N, f 0,60 per kg P₂O₅ en f 0,34 per kg K₂O.

Voeder. De voederrantsoenen en de bijkomende voederkosten zijn besproken in II.1.3. De prijzen waarvan daarbij is uitgegaan, zijn vrijwel alle ontleend aan de desbetreffende prijsstatistieken van het Landbouw-Economisch Instituut (L.E.I., 1960, 1961b, 1962c, 1963c, 1964b; L.E.I., 1963 e.v.).

Arbeid. Door het L.E.I. (HOORNWEG, 1963) werd bij de voorcalculatie voor 1964/'65 een jaarloon, inclusief sociale lasten, van ruim f 7.700,- berekend voor een volwaardige vakarbeider op veehouderijbedrijven. Hiervoor zou ongeveer 2600 uren per jaar worden gewerkt. Wij zullen in eerste instantie uitgaan van een bedrag van f 8.000,- als jaarloon voor een volwaardige vakarbeider, die zoals wij eerder mededeelden 2570 uren per jaar werkt. De arbeidskosten voor de boer bedragen bij eenzelfde beloning per uur f 9.340,- per jaar.

Werktuigen. Bij de berekening van de werktuigkosten wordt een aantal uitgangspunten gehanteerd, waarvan wij de belangrijkste hier memoreren. De afschrijving vindt plaats naar de vervangingswaarde (welke is gebaseerd op gegevens van POSTMA en VAN ELDEREN, 1963; mondeling aangevuld door eerstgenoemde auteur), met door het Landbouw-Economisch Instituut gehanteerde afschrijvingspercentages. Voor onderhoud, inclusief reparaties, wordt de helft van het totale afschrijvingsbedrag in rekening gebracht. De rentekosten over het in de werktuigeninventarissen geïnvesteerde vermogen bedragen 5 procent, berekend over 60 procent van de vervangingswaarde. De overige uitgangspunten en de daarmee berekende werktuig- en trekkrachtkosten worden in het documentatierapport-vermeld.

Loonwerk. De loonwerktarieven die worden aangehouden zijn te vinden in tabel 9.

Overige kosten. Deze worden grotendeels afgestemd op de voorcalculaties van het L.E.I. van 1964/'65 (HOORNWEG, 1963). Het betreft vele kostenposten, zoals rentekosten voor de veestapel, dekgeld, ziektebestrijdings- en fokverenigingskosten, alsmede kosten voor boekhouding, telefoon, water, electriciteit, gebruik van auto en dergelijke.

De overige kosten hangen voor een belangrijk deel samen met de bedrijfsomvang, en wel in het bijzonder met het aantal stuks vee en in mindere mate met de bedrijfsoppervlakte. Om deze reden worden de overige kosten uitgedrukt in een bedrag per bedrijf (dat enigszins afhankelijk is van de werktuigeninventaris), een bedrag per dier en een bedrag per ha grasland. Voor kwantitatieve gegevens zij verwezen naar het documentatie-rapport.

II.2. DE METHODE VAN ONDERZOEK

II.2.1. *Methode*

Voor de uitvoering van ons onderzoek zijn wij ongetwijfeld aangewezen op een van de planningsmethoden. Onze taakstelling impliceert immers dat ook bedrijfsorganisaties van rundveehouderij-graslandbedrijven dienen te worden onderzocht die in de praktijk niet of nauwelijks voorkomen, zodat bedrijfsvergelijking niet in aanmerking komt.

Bij meer ingewikkelde problemen bezit de lineaire programmering in zijn verschillende vormen een aantal duidelijke voordelen boven de andere planningsmethoden. Deze voordelen, die zo bekend zijn dat een opsomming daarvan overbodig is te achten, maken de lineaire programmering tot de aangewezen methode voor ons onderzoek. De methode is na DANTZIG (1951) door vele andere auteurs (zie b.v. GASS, 1958 en DORFMAN, SAMUELSON en SOLOW, 1958 en de meer op de landbouw gerichte publikaties van HEADY en CANDLER, 1958; REISCH, 1962; WEINSCHENCK, 1964 en ZAPF, 1965) beschreven en meerdere varianten op de bekende simplex-methode zijn ontwikkeld. Bij één van deze varianten, veelal parametrische programmering of variable resource programming genoemd, is het mogelijk een beperking continu te variëren. Parametrische programmering leent zich goed voor toepassing bij ons onderzoek, aangezien wij geïnteresseerd zijn in optimale bedrijfsplannen bij uiteenlopende oppervlakte grasland per man. De oppervlakte grasland zal bij toepassing van deze methode dus continu gevarieerd kunnen worden.

De parametrische programmeringsmethode wordt door HEADY en CANDLER (1958, hoofdstuk 7) beschreven en is in Nederland, met grond als variabele beperking, onder andere toegepast door DE VEER (1959), LOUWES en DE VEER (1960 en 1962) en MEIJERMAN (1962, 1964 en 1966). Bij uitbreiding van de bedrijfsoppervlakte wordt met deze methode steeds die aanpassing van het bedrijfsplan gekozen, die per ha extra land de maximaal bereikbare stijging van het bedrijfssaldo met zich mee brengt. De optimale bedrijfsplannen worden berekend bij wat 'kritieke' oppervlakten zouden kunnen worden genoemd. Bij deze bedrijfsoppervlakten wordt juist een beperking volledig uitgeput of een eerder opgenomen activiteit volledig vervangen. In samenhang hiermee treden ook juist bij deze oppervlakten veranderingen op in de marginale waarde van de grond en van andere beperkende produktiemiddelen. Voor punten liggend tussen de 'kritieke' oppervlakten mag lineair worden geïnterpoleerd tussen de berekende plannen. Aldus worden de optimale bedrijfsplannen bepaald bij iedere bedrijfsoppervlakte, tot aan het punt waar verdere vergroting van de

oppervlakte grasland geen verhoging van het bedrijfssaldo meer kan bewerkstelligen en grond dus een negatieve marginale waarde krijgt.

Men kan ook wel de normale simplex-methode toepassen en daarbij de oppervlakte cultuurgrond achtereenvolgens op bepaalde grootten vaststellen. In dat geval mag evenwel niet tussen de bij deze oppervlakten berekende plannen worden geïnterpoleerd, aangezien de gekozen oppervlakten slechts bij toeval samen zullen vallen met de 'kritieke' oppervlakten. In figuur 7 wordt dit verduidelijkt.

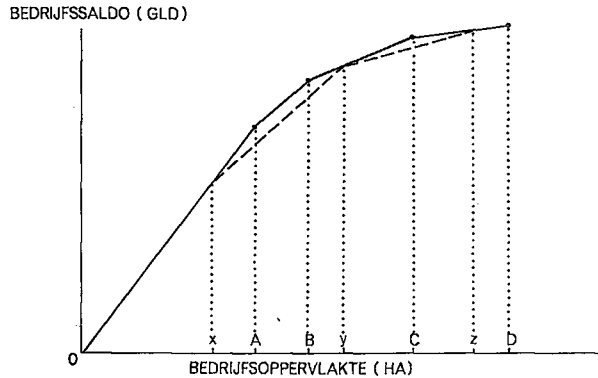


FIG. 7. Het verband tussen het bedrijfssaldo en de bedrijfsoppervlakte (de punten A, B, C en D worden bepaald bij lineaire programmering met een variabele oppervlakte-beperking. De punten x, y en z zijn van te voren gekozen bij de gebruikelijke lineaire programmering)

De punten O, A, B, C en D geven de met behulp van parametrische programmering gevonden 'kritieke' bedrijfsoppervlakten weer, waartussen geïnterpoleerd mag worden. Interpolatie tussen de bij de normale simplex-methode van te voren vastgestelde bedrijfsoppervlakten x, y en z geeft sub-optimale bedrijfsplannen. Overigens is het duidelijk dat het verschil tussen beide methoden, en dus ook de fout door interpolatie bij de tweede methode, geringer wordt naarmate men bij de normale simplex-methode kleinere oppervlakte-intervallen kiest en de 'kritieke' punten dichter bij elkaar liggen.

Als bezwaar van de normale simplex-methode zou ook het feit aangevoerd kunnen worden dat men bij elke wijziging in het begintableau, b.v. van de beschikbare oppervlakte grasland, steeds geheel opnieuw vanuit de nul-oplossing moet beginnen te rekenen. Hierdoor is het aantal iteraties en dus de hoeveelheid rekenwerk veel groter dan bij toepassing van parametrische programmering. Dit bezwaar vervalt evenwel bij toepassing van één der op matrix algebra berustende varianten van de simplex-methode (zie b.v. GASS, 1958, blz. 83-102), die het eveneens mogelijk maken vanuit een vorig optimaal plan verder te rekenen.

Door MELJERMAN (1966, blz. 40) wordt nog een andere methode genoemd waarbij, met handhaving van de normale simplex-methode, de mogelijkheid van uitbreiding der bedrijfsoppervlakte wordt geopend door een activiteit 'aan-trekken grond' tegen een bepaalde prijs ter keuze te stellen. Deze methode ver-

dient voor ons doel geen aanbeveling. In tegenstelling tot de parametrische programmering, worden bij deze methode namelijk niet de optimale bedrijfsplannen bepaald over een geheel traject van bedrijfsoppervlakten. Alleen voor de oppervlakte die bij de aangenomen kosten voor de grond het hoogste bedrijfssaldo levert, bestaat zekerheid dat het berekende bedrijfsplan inderdaad optimaal is. Wij zijn evenwel ook geïnteresseerd in de samenstelling en de financiële resultaten van plannen die optimaal zijn bij kleinere en eventueel grotere bedrijfsoppervlakten.

Op grond van bovenstaande overwegingen hebben wij in eerste instantie onze keus laten vallen op het gebruik van parametrische programmering, met een variabele oppervlakte-beperking. Later zijn een aantal berekeningen uitgevoerd met niet-parametrische lineaire programmering, in verband met het feit dat hiervoor een computerprogramma beschikbaar kwam dat sneller werkte dan ons programma betreffende parametrische programmering. Bij deze berekeningen werd de oppervlakte cultuurgrond steeds met een bepaald niveau verhoogd. Nadere gegevens betreffende de aard en mogelijkheden van de gebruikte computer-programma's worden vermeld in II.2.3.

II.2.2. *Begintableaus*

II.2.2.1. Structuur

Bij het opstellen der begintableaus, waarin de uitgangspunten bij lineaire programmering kwantitatief worden vastgelegd, kunnen de productieprocessen op verschillende wijzen worden geformuleerd.

De belangrijkste keuze waarvoor men hierbij staat, is die tussen een ge-aggregeerde of een gedesaggregeerde opzet¹. Bij eerstgenoemde opzet worden in meer of minder sterke mate afzonderlijke processen samengevoegd tot ge-aggregeerde processen. In ons geval zouden b.v. samengestelde rundveehouderij-grasland processen kunnen worden gedefinieerd. Deze zouden de volgende afzonderlijke processen kunnen omvatten: het houden van een melkkoe, het opfokken van jongvee voor aanvulling van de melkveestapel, de productie van gras voor dit vee (inclusief bemesting en verzorging van het grasland), de beweiding alsmede de winning van hooi en grassilage. Bovendien zou het aankopen van voeder en kunstmest, en het verkopen van melk, vee en eventueel mest in het saldo van deze samengestelde rundveehouderij-grasland processen begrepen kunnen zijn. Bij een gedesaggregeerde opzet wordt een dergelijk veel-omvattend proces, geheel of grotendeels, gesplitst in de samenstellende processen. Hierbij worden extra beperkingen gedefinieerd waarin de technische relaties tussen de afzonderlijke processen worden weergegeven. Deze beperkingen hebben in het algemeen betrekking op produktiemiddelen en produkten die door één of meer processen worden geleverd en door één of meer andere processen worden verbruikt. Ze zorgen ervoor dat het totale verbruik de totale levering niet overtreft. De begincapaciteit van deze beperkingen in de beschik-

¹ Men zou ook kunnen spreken van een geïntegreerde respectievelijk gedifferentieerde opzet der begintableaus.

baarheidskolom is nul. De optimale hoogte van verbruik en levering wordt tijdens de berekeningen bepaald.

De splitsing in afzonderlijke processen heeft een aantal voor- en nadelen ten opzichte van de geaggregeerde opzet (zie ook: ZAPP, 1965, blz. 40-51 en HEADY en CANDLER, 1958, blz. 215-218).

Als voordeel kan in de eerste plaats het feit worden aangemerkt dat het begintableau doorzichtiger en gemakkelijker leesbaar is bij splitsing in afzonderlijke processen. Hetzelfde voordeel heeft men bij het eindtableau, waar in tegenstelling tot de geaggregeerde opzet expliciet wordt aangegeven hoeveel voeder wordt aangekocht, hoeveel hooi en grassilage wordt gewonnen enzovoort.

Het belangrijkste voordeel is de grotere informatie die men met een gedesaggregeerde opzet verkrijgt. Zo worden bij deze opzet de marginale waarden berekend van de produkten die door het ene productieproces worden voortgebracht en door het volgende worden gebruikt, zoals weidegras, hooi e.d. Ook is de stabiliteit van het optimale plan uit het oogpunt van prijsverhoudingen beter na te gaan. Zo kan bijvoorbeeld de bij het optimale plan toegestane variatie in de melkprijs zeer gemakkelijk worden berekend bij de gedesaggregeerde opzet, omdat er een afzonderlijke 'melkverkoopactiviteit'¹ is die de melk betreft uit een door de verschillende veehouderij-activiteiten gevormde voorraad. Bij een geaggregeerde opzet kunnen deze prijsgrenzen voor melk (en voor andere produkten) niet of zeer moeilijk berekend worden, omdat de melk via de verschillende veehouderij-activiteiten zelf tot waarde wordt gebracht en men dus niet met één doch met meerdere activiteiten tegelijk zou moeten gaan rekenen.

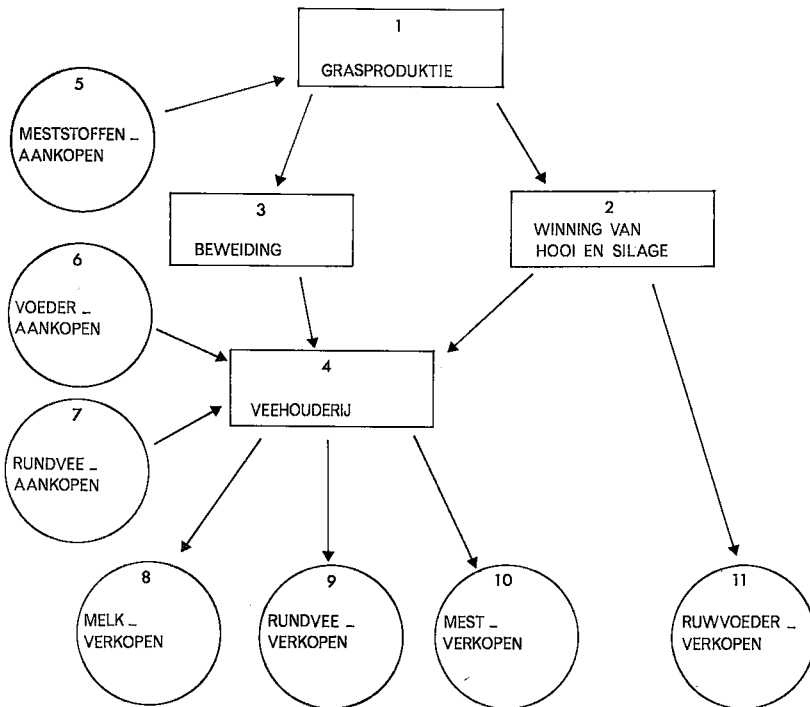
Een gedesaggregeerde opzet behoeft niet te impliceren, dat door een minder star begintableau een grotere vrijheid in keuze zou bestaan bij de berekening van het optimale plan. Bij een geaggregeerde opzet kunnen namelijk dezelfde variatiemogelijkheden worden ingebouwd door meerdere geaggregeerde processen te definiëren, waarin de verhouding van de samenstellende processen uiteenloopt.

De voordelen van een splitsing in afzonderlijke activiteiten kunnen slechts worden verkregen ten koste van een langere rekentijd voor de bepaling van het optimale plan uitgaande van het begintableau. Deze hoeveelheid rekenwerk is bij een gedesaggregeerde opzet groter, enerzijds vanwege de grotere tableaux², anderzijds vanwege een groter aantal iteraties. Bovendien kan het feit dat men bij een splitsing in afzonderlijke activiteiten meer gedetailleerde gegevens nodig heeft, soms een belemmering vormen deze opzet consequent toe te passen. Op grond van deze punten zal men veelal een compromis zoeken.

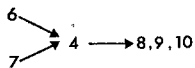
¹ 'Activiteit' gebruiken wij als een synoniem van 'proces'.

² Het aantal beperkingen is in dit geval zoals wij zagen groter dan bij een geaggregeerde opzet. Ten aanzien van het aantal activiteiten lijkt dit op het eerste gezicht ook het geval te zijn, aangezien splitsing in afzonderlijke processen in eerste instantie het aantal activiteiten vergroot. Hier staat evenwel tegenover, dat bij een geaggregeerde opzet meer processen nodig zijn dan bij een gedesaggregeerde opzet, om dezelfde variatiemogelijkheden ten aanzien van de combinatie der afzonderlijke processen te kunnen bereiken (zie HEADY en CANDLER, 1958 en ZAPP, 1965).

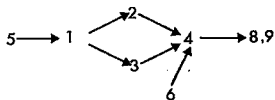
In ons geval dienen wij te streven naar een grote mate van desaggregatie der processen. De variatiemogelijkheden die deel uitmaken van onze taakstelling, kunnen bij deze opzet immers uitstekend in de begintableaus worden ingebouwd. Tevens wordt bij deze opzet de grootste informatie verkregen betreffende bedoelde variatiemogelijkheden. Het lijkt derhalve min of meer voor de hand te liggen bij het opstellen van de begintableaus uit te gaan van een opzet die in hoofdlijnen wordt weergegeven in het diagram van figuur 8. De om-



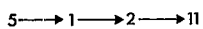
Enkele voorbeelden bij lezing van het diagram:



melkveehouderijbedrijven zonder land en zonder jongvee-opfok



normale rundveehouderij-graslandbedrijven met eigen voederwinning en jongvee-opfok



ruwvoeder verkopende bedrijven zonder vee

FIG. 8. Diagram van de belangrijkste groepen processen waarmee de verschillende vormen van rundveehouderij-graslandbedrijven kunnen worden beschreven (afgezien van 'loonwerk-activiteiten')

lijnde hokjes, met de nummers 1 t/m 11, stellen hier de (groepen van) processen voor waarmee de mogelijke vormen van de door ons te onderzoeken rundveehouderij-graslandbedrijven kunnen worden beschreven¹.

De splitsing van de graslandexploitatie in een groep processen die de bruto-grasproductie bij verschillende bemestingsniveaus beschrijven, een groep beweidingsactiviteiten en een groep ruwvoederwinningsprocessen levert evenwel moeilijkheden op. Afgezien van de vraag of voldoende gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn, moet er namelijk op worden gewezen dat bedoelde opzet niet overeenstemt met ons uitgangspunt dat de bruto-graslandproductie bij een gegeven kwaliteit van de grond niet alleen afhankelijk is van de bemesting, maar ook van de gebruikswijze. Hierom is besloten de graslandexploitatie als combinatie van grasproductie, beweiding en ruwvoederwinning te beschrijven, in één groep van 24 processen (zes gebruikswijzen elk bij vier N-niveaus, zie documentatie-rapport). In deze processen wordt zowel de netto-productie van weidegras als van hooi en grassilage vermeld in ZW.

Zoals bekend, voorzien de gebruikelijke methoden van al dan niet parametrische lineaire programmering niet in het programmeren met gehele getallen. Alle activiteiten worden immers als volledig deelbaar beschouwd (zie b.v. HEADY en CANDLER, 1958 en WEINSCHENCK, 1964). Dit houdt onder andere in dat de samenstelling van de werktuigeninventaris niet tijdens de berekening, vanuit één begintableau, kan worden gewijzigd. De voor dit probleem tot dusver meest gangbare oplossing, ook door ons toegepast, is dat men van te voren enkele alternatieve werktuigeninventarissen samenstelt en per inventaris een begintableau opstelt. Vervolgens worden voor elk der begintableaus optimale plannen berekend. Achteraf wordt op basis van de gevonden resultaten nagegaan welke inventaris de voorkeur verdient in de verschillende delen van het onderzochte oppervlakte-traject. Wij dienen derhalve voor elke groep berekeningen evenveel begintableaus op te stellen als werktuigeninventarissen zijn vastgesteld, en met behulp hiervan de optimale plannen bij de verschillende verhoudingen tussen oppervlakte en arbeid te berekenen. Achteraf kan dan voor de verschillende oppervlakte-trajecten worden aangegeven met welke werktuigeninventaris het gunstigste financiële bedrijfsresultaat is te bereiken.

II.2.2.2. Inhoud

Nadat in het voorgaande de structuur van de begintableaus is besproken, willen wij nu de inhoud daarvan op enkele punten nader beschouwen. Als voorbeeld kiezen wij het begintableau dat betrekking heeft op werktuigeninventaris no. 1 en een constante samenstelling van de veestapel. Dit begintableau is als losse bijlage 1a achterin deze studie opgenomen. In bijlage 1b wordt een inventarisatie van de verschillende activiteiten en beperkingen gegeven. Na bij dit tableau enkele kanttekeningen geplaatst te hebben, bespreken wij in het kort hoe

¹ Bij de programmeringen die betrekking hebben op een variabele samenstelling van de veestapel moet elk rundveehouderij-proces worden gesplitst in afzonderlijke processen voor de onderscheiden categorieën rundvee.

de begintableaus die betrekking hebben op andere werktuigeninventarissen of op een variabele samenstelling van de veestapel hiervan afwijken.

Arbeidsbeperkingen

Er zijn 14 beperkingen die betrekking hebben op de menselijke arbeid. Dit zijn in de eerste plaats alle maanden afzonderlijk, behalve januari en december. Deze twee maanden behoeven niet als beperking te worden opgenomen, omdat op grond van de berekende arbeidsbehoeften (zie documentatie-rapport) blijkt dat in deze maanden steeds minder arbeid nodig zal zijn dan in de rest der stalperiode. Niet alle werkzaamheden zijn evenwel aan een bepaalde maand gebonden. Bepaalde werkzaamheden kunnen binnen een periode van enkele maanden worden verschoven (b.v. sloten schoonmaken en mestverspreiden) en voor sommige maakt het zelfs in het geheel niet uit wanneer ze binnen het jaar worden verricht (een groot deel der algemene werkzaamheden). De arbeidsbehoefte van deze werkzaamheden moet dus niet aan een bepaalde maand, doch aan een langere periode worden toegerekend. Op grond hiervan zijn behalve de afzonderlijke maanden ook de perioden februari t/m april, juli t/m augustus, september t/m november en het gehele jaar als beperking opgenomen. In figuur 9 zijn de perioden waarin de arbeid als knelpunt kan fungeren op overzichtelijke wijze weergegeven.

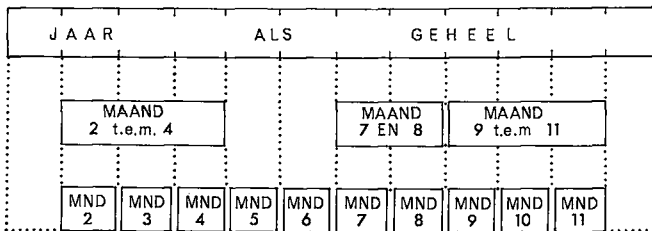


FIG. 9. Overzicht van de perioden (afzonderlijke maanden, groepen van maanden en jaar als geheel) waarin de arbeid limiterend kan optreden

We hebben hier te maken met 'beperkingen binnen beperkingen'. Immers de arbeid in het jaar als geheel kan beperkend zijn en tegelijk binnen het jaar, b.v. de periode van juli tot en met augustus. Binnen deze periode kan dan b.v. de maand juli weer afzonderlijk limiterend zijn. Dit heeft consequenties voor de beoordeling van de marginale waarden van de arbeid in perioden die als knelpunt fungeren. De marginale waarden die uit het eindtableau worden afgelezen, moeten worden opgevat als de extra waarde van een uur in de betreffende periode boven de waarde van een uur in de langere periode, waarvan de betreffende kortere periode deel uitmaakt. Zo moet de in het eindtableau vermelde marginale waarde van een uur in mei worden gelezen als de extra waarde van een uur in mei boven een uur in het jaar als geheel. Dit is het gevolg van het feit dat de (leegloop-)activiteit waarop de afgelezen marginale waarde betrekking heeft, inhoudt: één uur in b.v. mei ongebruikt laten zonder dat dit ten

coste gaat van de arbeid in totaal, althans wanneer de arbeid in het jaar als geheel beperkend is. Omgekeerd betekent het negatief opnemen van een eenheid der (leegloop-)activiteit in dat geval: één uur extra arbeid in b.v. mei aantrekken zonder dat het aantal uren in het jaar als geheel toeneemt. Het uur dat in mei beschikbaar komt, wordt blijkbaar aan een nog niet beperkende periode onttrokken. Op deze situatie slaat dus de in het eindtableau vermelde waarde van een arbeidsuur in een bepaalde periode. Ook de door MEIJERMAN (1966, b.v. tabel 9, blz. 53) berekende marginale waarden moeten, hoewel dit niet vermeld wordt, zo worden gelezen.

Een geheel andere zaak is de vraag naar de marginale waarde van het aantrekken van een uur losse arbeid, of van het verrichten van een uur overwerk door een vaste arbeidskracht. In dat geval betekent een uur extra arbeid in b.v. mei immers, dat ook in het jaar als geheel een uur meer beschikbaar is. Deze marginale waarde kan worden berekend door de afgelezen extra waarde van een uur in b.v. mei op te tellen bij de marginale waarde van een uur in het jaar als geheel. Voor een arbeidsuur in een maand die in drie verschillende beperkingen is opgenomen, zoals de maand juli, ligt de zaak nog iets ingewikkelder. De uit het eindtableau afgelezen marginale waarde van een uur in juli moet worden opgevat als de extra waarde daarvan boven een uur in de periode van juli en augustus als geheel. De marginale waarde van een uur in de periode van juli en augustus wordt op zijn beurt weer opgegeven als de extra waarde boven een uur in het jaar als geheel. De werkelijke waarde van het aantrekken van een extra arbeidsuur in b.v. juli, in de zin van een uur overwerk of een uur losse arbeid dat niet wordt onttrokken aan een andere periode, kan derhalve worden berekend door optelling der in het eindtableau vermelde marginale waarden van een uur in het jaar als geheel, van (de extra waarde van) een uur in de periode juli en augustus en van (de extra waarde van) een uur in juli.

Soortgelijke gevallen van 'beperkingen binnen beperkingen', met dezelfde consequenties ten aanzien van de marginale waarden der afzonderlijke beperkingen, kunnen zich voordoen bij oppervlakte- en vruchtwisselingsbeperkingen. Door BRANDES (1966, blz. 64-65) wordt hiervan een voorbeeld gegeven.

Top van grasgroei

De eis wordt geformuleerd (rij 57) dat het alleen dan toegestaan is om in het geheel niet te maaien voor de ruwvoederwinning, wanneer de top van de grasgroei in de maanden mei en juni wordt afgeweid. Hiermee wordt voorkomen dat een deel der grasproduktie in de tijd met de grootste grasgroei noch gemaaid, noch afgeweid zou worden. De mogelijkheid deze top van de grasgroei af te weiden, wordt geopend door veehouderij-activiteit no. 106. Dit proces vraagt alleen in de maanden mei en juni weidegras. Voor alle overige veehouderij-activiteiten moet gedurende het gehele weideseizoen gras voor beweiding beschikbaar zijn.

Aan de andere kant kan niet meer vee, van activiteit no. 106, worden gehouden dan er weidegras voor beschikbaar is (beperking no. 18, die het tegengestelde is van beperking no. 57). De beperkingen no. 18 en no. 57 houden sa-

men dus de eis in dat de behoefte aan weidegras van veehouderij-activiteit no. 106 in mei en juni, en de hoeveelheid niet-gemaaid gras van de top der grasgroei in deze maanden, aan elkaar gelijk moeten zijn. Deze eis had ook wel in één beperking met een gelijkheid kunnen worden geformuleerd, doch om redenen welke verband houden met het schrijven van het computer-programma, kozen wij voor genoemde twee maximum-beperkingen.

P- en K-balans

De eis is gesteld dat het verkopen van stalmest alleen in aanmerking komt voorzover deze vanwege positieve P- en K-balansen niet meer op het eigen bedrijf kan worden gebruikt. Het inbouwen van deze eis in het begintableau leverde veel hoofdbrekens op. De moeilijkheid is, dat het bij de programmeringen in bepaalde gevallen wel eens voordelig zou kunnen blijken (een deel van) de stalmest te verkopen en in het P- en K-tekort te voorzien door kunstmest aan te kopen¹, hetgeen gezien onze eis niet toegestaan is. Dit zou zich met name kunnen voordoen wanneer de arbeid beperkend is in de perioden waarin de mest verspreid moet worden. Bij een voldoende hoge marginale waarde van de arbeid in deze perioden zou het voordelig kunnen zijn arbeid te besparen door stalmest te verkopen en kunstmest aan te kopen, aangezien de beloning van deze bespaarde arbeid in het bedrijf immers groter kan zijn dan de rechtstreekse kosten die verbonden zijn aan de vervanging van stalmest door kunstmest. Wij kunnen derhalve niet volstaan met het opnemen van de voorraden P en K en de hoeveelheden stalmest en gier als beperkingen, aangezien de vervanging van stalmest door kunstmest daarmee niet wordt verhinderd.

Bij nadere beschouwing van de hierboven genoemde eis betreffende het verkopen van stalmest, blijkt deze te kunnen worden gesplitst in twee sub-eisen:

a. Er mag slechts mest worden verkocht voorzover de P-productie van het vee, in de vorm van stalmest en gier, de P-behoefte van het grasland overtreft.

In formule:

$$-P\text{-productie (in stalmest en gier)} + P\text{-behoefte grasland} + P\text{-verkopen} \leq 0$$

b. Er mag slechts P in de vorm van kunstmest worden aangekocht voorzover de behoefte van het grasland de P-productie in stalmest en gier overtreft.

In formule:

$$P\text{-productie (in stalmest en gier)} - P\text{-behoefte grasland} + P\text{-aankopen} \leq 0$$

Wanneer men één van deze eisen, of allebei, in de begintableaus opneemt maakt men evenwel een fout. De eerste eis houdt immers in dat, ook wanneer de mestverkoppen nihil zijn, de P-productie van stalmest en gier groter (of gelijk) moet zijn dan de P-behoefte van het grasland. Hiermee dwingt men de programmering in de richting van hoge veedichtheden om een positieve P-balans te bereiken. De tweede eis houdt in dat, ook indien de P-aankopen nihil zijn, de P-productie van het vee kleiner (of gelijk) moet zijn dan de P-behoefte van het grasland. Hiermee dwingt men de programmering in de richting van lage veedichtheden om een negatieve P-balans te bereiken. Als men alleen de eerste eis

¹ Bij enkele proefberekeningen bleek dit inderdaad het geval te zijn.

opneemt, eist men dus een positieve P-balans ongeacht de vraag of dit rendabel is of niet. Als alleen de tweede eis wordt opgenomen, eist men een negatieve P-balans ongeacht de vraag of dit al of niet rendabel is. Neemt men beide eisen op dan is er vrijwel in het geheel geen keuzemogelijkheid meer, omdat men een P-balans eist die precies in evenwicht is.

Het is duidelijk dat de eerste eis alleen werkzaam mag zijn in de situatie dat een positieve P-balans rendabel is en de tweede eis alleen wanneer een negatieve P-balans voordelig is. Van te voren is evenwel niet te voorspellen wanneer het rendabel is een bedrijfsplan te kiezen met een positieve dan wel negatieve P-balans.

Om de beschreven moeilijkheden te omzeilen en tevens recht te doen wederaren aan onze eisen werd besloten de programmeringen een keer uit te voeren met de eerste beperking en een keer met de tweede beperking. Vergelijking der berekende plannen en de bijbehorende saldi moet dan uitsluitsel geven over de vraag in welk oppervlakte-traject een positieve dan wel negatieve P-balans rendabel is. De consequenties van deze opzet voor het begintableau worden in bijlage 2 weergegeven. Zoals hieruit duidelijk wordt, heeft het als bijlage 1a verstrekte begintableau betrekking op een negatieve P-balans. Om te voorkomen dat een deel van de mest niet over het land verspreid zou worden ingeval de arbeid zeer schaars is, wordt nog een beperking (no. 56) opgenomen waarin gesteld wordt dat de stalmest ofwel over het eigen land verspreid, ofwel verkocht dient te worden.

Aangezien de K-balans eerder positief is dan de P-balans, is de mogelijkheid om mest te verkopen steeds gebonden aan een positieve P-balans. Door deze binding zal in veel gevallen een zekere overmaat K in de vorm van gier aanwezig zijn. In overeenstemming met II.1.2.1 wordt aangenomen dat overtollig gier niet kan worden verkocht, maar wel zonder noemenswaardige kosten en arbeid kan worden kwijtgeraakt. Om deze reden stellen wij niet de eis dat alle gier over het eigen grasland moet worden verpreid.

Saldi

Bij de veehouderij-activiteiten zijn de saldi opgebouwd uit de variabele delen der werktuigkosten, gebouwenkosten en overige kosten, voorzover die aan de veehouderij zijn toegeschreven. De opbrengsten van melk, omzet en aanwas en eventueel van mest zijn zoals bekend in afzonderlijke activiteiten opgenomen, evenals de bijkomende voederkosten. In het begintableau is geen veehouderij-activiteit opgenomen die aansluit bij voederrantsoen no. 7. De reden hiervan is dat, blijkens tabel 10, de opbrengsten bij een dergelijke vorm van veehouderij zelfs niet toereikend zouden zijn om de variabele kosten te dekken, zodat opname van deze activiteit geen zin heeft.

De saldi der graslandexploitatie-activiteiten bestaan uit het met de oppervlakte grasland variërende deel der trekkerkosten en der overige kosten, alsmede de variabele kosten van de hooiventilatie en de kosten van de toevoeging bij het inkullen.

In de saldi der activiteiten die het aankopen en over het land strooien van

TABEL 10. Opbrengsten en variabele kosten van een op voederrantsoen no. 7 te baseren veehouderij-proces

Opbrengsten (in guldens)		Variabele kosten (in guldens)	
Melk	1.343,-	Bijkomende voederkosten	
Omzet en aanwas	350,-	exclusief hooi	1.261,60
Mest (1,4 × 10 ton à f6,-/ton)	84,-	2060 kg hooi à f 150,-/1000 kg	309,-
		totaal	1.570,60
		Variabele werktuigkosten	15,70
		Variabele gebouwenkosten	130,-
		Variabele overige kosten	160,-
Totale opbrengsten	1.777,-	Totale variabele kosten	1.876,30

fosfor- en kali-kunstmeststoffen beschrijven, zijn ook de daaraan toe te rekenen variabele trekkeruren begrepen.

Bij de hooiverkoop-activiteiten zijn, behalve de opbrengsten van het hooi, ook de bespaarde variabele trekkeruren en de stroomkosten voor de hooiventilatie in de saldi opgenomen.

In de saldi der loonwerk-activiteiten zijn de bespaarde variabele trekkeruren in mindering gebracht op de loonwerktarieven.

Begintableaus bij gewijzigde uitgangspunten

De begintableaus no. 2 en 3, die respectievelijk bij de werktuigeninventarissen no. 2 en 3 aansluiten, zijn van gelijke opzet als begintableau no. 1. De coëfficiënten die op de arbeid betrekking hebben, zijn voorzover nodig aangepast. Bij tableau no. 3, waar geen hooiventilatie wordt toegepast, is bovendien rekening gehouden met de lagere voederwaarde van het hooi. Ook de saldi zijn bij dit begintableau iets gewijzigd in verband met de wat lagere variabele trekkerkosten.

In begintableau no. 4 konden enkele activiteiten en beperkingen vervallen in verband met het feit dat bij werktuigeninventaris no. 4 een aantal werkzaamheden steeds door een loonwerker wordt verricht (zie documentatie-rapport). Voor het overige werden de met de werktuigeninventaris samenhangende coëfficiënten, op het gebied van de arbeid, de voederwaarde van het hooi en de saldi, weer aangepast overeenkomstig de in II.1 vermelde richtlijnen.

De begintableaus behorende bij de werktuigeninventarissen no. 1' t/m 4' verschillen slechts van de begintableaus 1 t/m 4 ten aanzien van de arbeidsbehoeften en de saldi van de rundveehouderij-processen. In het bij werktuigeninventaris no. 5 behorende begintableau zijn bovendien van de overige activiteiten de saldi en de coëfficiënten die op arbeid betrekking hebben, aangepast overeenkomstig de in II.1 en het documentatie-rapport vermelde uitgangspunten.

Voor de berekeningen die betrekking hebben op een variabele samenstelling van de veestapel, moesten de veehouderij-processen worden gesplitst naar de onderscheiden categorieën vee en moesten bovendien aan- en verkoopprocessen worden geformuleerd. Tevens was het nodig een aantal beperkingen toe te

voegen, waarin de onderlinge relaties van de processen worden beschreven. Het aldus gewijzigde deel van het begintableau vervangt de oorspronkelijke zes rundveehouderij-processen die werden geformuleerd voor een constante samenstelling van de veestapel. Voor het overige zijn de begintableaus betreffende een variabele samenstelling van de veestapel gelijk aan die welke betrekking hebben op een constante samenstelling van de veestapel en behoren bij de werktuigeninventarissen 1 t/m 4. Het gewijzigde deel van de begintableaus wordt weergegeven in bijlage 3.

II.2.3. Berekeningen

De berekeningen werden uitgevoerd met de I.B.M.-1620 computer¹ van de afdeling Wiskunde der Landbouwhogeschool. Er was geen programma voor parametrische programmering aanwezig. Daarom werden met behulp van 'Fortran' (zie b.v. I.B.M. 1963) twee bij elkaar aansluitende programma's geschreven (hierna programma Ia en Ib te noemen). Hierbij werd veel hulp ontvangen van de afdeling Wiskunde, met name van de heer KEULS. Bij latere berekeningen werd ook gebruik gemaakt van een I.B.M.-programma voor lineaire programmering, dat wij programma II zullen noemen.

Programma Ia

Dit Fortran-programma voor parametrische programmering verstrekke na elke iteratie de inhoud van de P-nul kolom en de Z-C rij. Zoals bekend geeft de P-nul kolom het bedrijfsplan weer, alsmede de nog beschikbare hoeveelheden der niet volledig uitgeputte beperkingen. In de Z-C rij worden de marginale waarden der limiterende factoren vermeld en de bedragen die aangeven hoeveel de niet in de basis opgenomen activiteiten in saldo tekort schieten om met voordeel in het bedrijfsplan te kunnen worden opgenomen.

Er moet op worden gewezen, dat de Z-C waarden die bij parametrische programmering uit de tussentableaus kunnen worden afgelezen, weinig of geen inzicht geven. De processen waarop deze waarden betrekking hebben, bezitten een bepaalde positieve of negatieve coëfficiënt in de oppervlakte-rij; de oppervlakte-beperking verdwijnt immers nooit uit de basis. Opname van het proces in de basis heeft dus tevens een vergroting of verkleining der bedrijfsoppervlakte tot gevolg, al naar het teken van de coëfficiënt in de oppervlakte-rij. Nu heeft de grond een, soms zeer hoge, marginale waarde, maar bij de berekening van de Z-C rij tijdens een parametrische programmering wordt hiermee geen rekening gehouden, omdat de oppervlakte immers niet als beperking fungeert. Strikt genomen hebben de bij een parametrische programmering afgelezen waarden der Z-C rij dus betrekking op de situatie dat de gevarieerde beperking (in ons geval de grond) als een vrij goed kan worden beschouwd. Om deze reden hebben wij bij onze berekeningen, behalve de bij een parametrische programmering normale Z-C rij, steeds een gecorrigeerde rij berekend waarin de waarden zijn omgerekend voor de situatie dat de grond als beperkt en beperkend

¹ De computer beschikt, na een uitbreiding in 1965, over een 40 K-kerngeheugen en een I.B.M.-1311 schijfengeheugen.

moet worden beschouwd. Als correctiefactor moet daartoe het produkt van de marginale waarde van de grond en de coëfficiënt van het betreffende proces in de oppervlakte-rij in aanmerking worden genomen. Deze omgerekende $Z-C$ waarden stemmen dus overeen met de $Z-C$ waarden in het eindtableau van een lineaire programmering bij een constante oppervlakte.

Het Fortran-programma voor parametrische programmering voorzag tevens in het vastleggen (in ponskaarten) van het laatste tussentableau vóór elke iteratie waarbij een veelvoud van 5 ha als bedrijfsoppervlakte werd overschreden. Deze tussentableaus dienen als uitgangsbases voor de berekeningen volgens programma Ib.

De berekeningen volgens het programma Ia werden voortgezet, tot het niet meer mogelijk was door verdere oppervlakte-vergroting het bedrijfssaldo te verhogen.

Programma Ib

Bij de berekeningen volgens het Fortran-programma Ib werden de optimale plannen bepaald bij veelvouden van vijf ha als bedrijfsoppervlakten. Deze plannen konden in één iteratie worden afgeleid uit de bij Ia in ponskaarten vastgelegde tussentableaus.

Het schrijven en gebruiken van dit programma, als aanvulling op programma Ia, heeft twee redenen. In de eerste plaats hebben de met behulp van Ia berekende plannen betrekking op bedrijfsoppervlakten die per begintableau verschillen. De bedrijfsplannen behorend bij verschillende begintableaus kunnen dus eerst onderling bij eenzelfde bedrijfsoppervlakte worden vergeleken, nadat deze plannen zijn omgerekend tot bedoelde oppervlakte. In de tweede plaats is programma Ib opgesteld om, naast de berekening der optimale bedrijfsplannen bij vooraf vast te stellen oppervlakten, tamelijk uitvoerig de stabiliteit dezer bedrijfsplannen te analyseren.

Berekend werden:

- a. De P-nul kolom en de $Z-C$ rij, evenals bij programma Ia, maar nu bij vooraf vastgestelde oppervlakten.
- b. Het aantal extra uren arbeid dat in de verschillende beperkende perioden maximaal kan worden gebruikt¹, zonder dat een daling in de marginale waarde van de arbeid in deze perioden optreedt.
- c. De prijsgrenzen waarbinnen de saldi der in de optimale plannen opgenomen activiteiten elk afzonderlijk bij gelijkblijvende saldi der overige activiteiten kunnen variëren, zonder dat een gewijzigd bedrijfsplan optimaal wordt. Tevens werd hierbij steeds aangegeven welke activiteit in het bedrijfsplan zal moeten worden opgenomen bij overschrijding der prijsgrenzen.
- d. De sub-optimale plannen, die bij overschrijding der hierboven bedoelde prijs-

¹ Door de aard der arbeidsbeperkingen houdt het beschikbaar komen van een uur in een bepaalde periode in dit geval niet in dat ook in het jaar als geheel een uur extra te gebruiken is. De extra uren in de betreffende periode worden dus verkregen door verschuiving van uren van niet-beperkende perioden naar de betreffende beperkende periode en niet door b.v. het aantrekken van losse arbeid (zie II.2.2.2).

grenzen optimaal worden. Het bleek dat bij overschrijding der prijsgrenzen van verschillende activiteiten, in meerdere gevallen dezelfde wijzigingen in het bedrijfsplan geboden zijn. De hierop gebaseerde bedrijfsplannen zijn bij het aangenomen prijsniveau niet optimaal, maar kunnen dit blijikbaar worden door verschillende prijswijzigingen.

Programma II

Later werd ook een ondertussen beschikbaar gekomen I.B.M.-programma (I.B.M., jaartal onbekend) voor lineaire programmering gebruikt. Dit programma voorziet in vrijwel dezelfde informatie als ons programma Ib, uitgezonderd de punten *b* en *d* die bij het I.B.M.-programma niet worden berekend. Dit programma werkt aanzienlijk sneller dan het onze. Wanneer na een eerste berekening één of meer coëfficiënten in het begintableau worden gewijzigd, kan indien men dit wenst vanuit het oorspronkelijke optimum verder worden gerekend.

In bijlage 4 wordt een overzicht gegeven van de groepen berekeningen die zijn uitgevoerd.

III. HET VERBAND TUSSEN BEDRIJFSOPPERVLAKTE, BEDRIJFSORGANISATIE EN BEDRIJFSRESULTATEN BIJ EEN CONSTANTE SAMENSTELLING VAN DE VEESTAPEL

III.1. INLEIDING

De uitkomsten die in dit hoofdstuk besproken worden, hebben betrekking op een constante samenstelling van de veestapel. Deze is zodanig gekozen dat in de aanvulling van de melkveestapel wordt voorzien door eigen jongvee-opfok (zie II.1.3.1).

In III.2 worden de uitkomsten aan de orde gesteld die zijn verkregen bij de in eerste instantie aangenomen uitgangspunten. In deze situatie zijn de arbeidsmethoden afgestemd op de werktuigeninventarissen no. 1 t/m 4, die ten aanzien van hun geschiktheid voor de ruwvoederwinning uiteenlopen (II.1.4). Als niveau van melkproduktie is aangenomen 4100 kg per koe per jaar. In eerste aanleg is uitgegaan van exploitatie van de grond in pacht, doch in III.2.3 wordt ook exploitatie in eigendom beschouwd. De uitkomsten van III.2 zijn voorts afgestemd op de situatie dat de keuze ten aanzien van de omvang der gebouwen nog vrij is bij de berekening van het optimale plan. De gebouwenkosten zijn berekend op basis van vervangingswaarde. Ook voor het overige zijn in deze paragraaf de prijsverhoudingen van II.1.7 gehanteerd, doch in III.2.3 wordt ook aandacht besteed aan de vraag in hoeverre het eerder verkregen beeld verandert bij bepaalde prijswijzigingen. De bespreking van deze vraag vindt gedeeltelijk plaats aan de hand van informatie die op dit punt aan de eindtableaus kan worden ontleend. Bovendien zijn een aantal programmeringen uitgevoerd met gewijzigde prijsniveaus van hooi.

In III.3 worden de uitkomsten besproken van programmeringen waarvan de uitgangspunten gewijzigd zijn ten opzichte van III.2. In III.3.1 bespreken wij het effect van een hogere melkproduktie per koe en/of hogere opbrengstprijzen van melk en vee. In III.3.2 wordt een gewijzigde situatie ten aanzien van de gebouwen in ogenschouw genomen. In III.3.3 bespreken wij in hoeverre de optimale bedrijfsorganisatie en bedrijfsresultaten veranderen ten opzichte van III.2 indien arbeidsbesparende werkmethoden worden toegepast.

In III.4 volgt een samenvatting van de in dit hoofdstuk besproken uitkomsten en in III.5 tenslotte worden onze uitkomsten vergeleken met die van andere onderzoeken.

Bij de programmeringen zijn zeer vele bedrijfsplannen ontwikkeld. Alleen al bij de programmeringen met een variabele oppervlakte-bepierking (computer-programma Ia) zijn dat er enkele honderden. Dit aantal is te groot om in detail te bespreken, of zelfs maar in tabelvorm weer te geven. Wij vermelden derhalve slechts een gedeelte van de uitkomsten in tabellen, namelijk alleen bij veelvoud van vijf ha als bedrijfsoppervlakte. Bij de programmeringen met een variabele oppervlakte-bepierking worden tevens de bedrijfsplannen vermeld bij de oppervlakte waar de arbeid het eerst beperkend wordt, alsmede bij de bedrijfs-

oppervlakte met het hoogste arbeidsinkomen van de boer. Hiermee is het tussenliggende oppervlakte-traject niet beschreven. Immers zoals in II.2.1 is gesteld mag niet tussen deze punten worden geïnterpoleerd, zeker niet wanneer de onderlinge afstand vijf ha bedraagt. Mede om deze reden en tevens ter bevordering van het verkrijgen van een overzichtelijk beeld, wordt van een aantal aspecten der bedrijfsorganisatie het gehele verloop bij toenemende oppervlakte grasland grafisch weergegeven. In de meeste tabellen en grafieken wordt bij elke oppervlakte alleen het bedrijfsplan vermeld dat behoort bij de uitrusting met werktuigen die bij de betreffende oppervlakte de beste bedrijfsresultaten geeft van de ter keuze gestelde werktuigeninventarissen.

De bedrijfsresultaten worden vermeld als 'arbeidsinkomen van de boer'¹. In enkele gevallen zal ook het 'netto-overschot'² worden opgegeven. Het arbeidsinkomen van de boer kan uit het bedrijfssaldo worden berekend, door hiervan de vaste kosten voor de tweede arbeidskracht en de kosten van de grond af te trekken, alsmede het vaste deel van de kosten van werktuigen, gebouwen en overige kosten.

III.2. PROGRAMMERINGEN BIJ DE IN EERSTE INSTANTIE AANGENOMEN UITGANGSPUNTEN

III.2.1. *Bedrijfsorganisatie en bedrijfsresultaten bij uiteenlopende oppervlakte grasland*

III.2.1.1. De uitkomsten in grote lijnen

De uitkomsten die hier aan de orde worden gesteld, zijn voor enkele bedrijfsoppervlakten weergegeven in tabel 11. In figuur 10 is voor een aantal, meest technische, variabelen het gehele verloop getekend bij toenemende bedrijfsoppervlakte. In figuur 11 is hetzelfde gedaan voor de bedrijfsresultaten en de marginale waarde van land². Steeds zijn bij elke bedrijfsoppervlakte alleen de uitkomsten vermeld voor de werktuigeninventaris met de gunstigste bedrijfsresultaten. Dit met uitzondering van het bovenste deel van figuur 11, waar het verloop van het arbeidsinkomen van de boer bij toenemende oppervlakte grasland is weergegeven voor elk der vier werktuigeninventarissen. Bij de bespreking van de uitkomsten, waarbij uiteraard voorzover nodig ook zal worden ingegaan op de niet in tabel- of grafiekvorm te vermelden uitkomsten, zal niet steeds opnieuw expliciet worden verwezen naar de genoemde tabel en figuren.

Voorafgaande aan de programmeringen, in II.2.2.2, is berekend dat rundveehouderijbedrijven zonder grasland bij de hier aangenomen uitgangspunten geen economische bestaansmogelijkheid hebben. De opbrengsten die bij dit bedrijfstype kunnen worden verkregen, zijn immers zelfs niet toereikend om de variabele kosten te dekken. Voor de rundveehouderijbedrijven met grasland kan derhalve,

¹ De begrippen 'arbeidsinkomen van de boer' en 'netto-overschot' worden gehanteerd in de gebruikelijke betekenis, zoals aangegeven in het tweede rapport van de LANDELIJKE ADVIES-COMMISSIE VOOR BEDRIJFSECONOMISCHE ANALYSE (1963, bijlage IV).

² De marginale waarde van land, verminderd met de kosten van de grond (bij pacht f 160 per ha), komt overeen met de stijging van het arbeidsinkomen van de boer per additionele ha grasland.

TABEL 11. Optimale bedrijfsplannen en bedrijfsresultaten bij toenemende oppervlakte grasland, bij de in eerste instantie aangenomen uitgangspunten (programmeringen 1 t/m 8, III.2.1).

	Bedrijfsoppervlakte (ha)						
	15	20	25	30	35	18,18 ¹	37,35 ²
Werktuigeninventaris no.:	4	3	3	2	2	4	2
Aantal eenheden grootvee	48,0	50,3	52,9	52,8	54,6	58,2	53,8
Aantal melkkoeien	34,3	35,9	37,8	37,7	39,0	41,6	38,4
Veedichtheid (mk/ha)	2,29	1,79	1,51	1,26	1,11	2,29	1,03
Stikstofbemesting (kg/ha N)	250	250	168	121	69	250	50
Gemaaid voor ruwvoederwinning							
per bedrijf (snede.ha)	6,00	25,24	33,03	43,94	47,18	7,27	50,67
per dier (snede.are/mk)	17	70	87	117	121	17	132
maaipercentage	40	126	132	146	135	40	136
Aangekocht voeder (gld/mk)	777	559	491	352	335	777	317
waarvan hooi (kg/mk)	515	—	—	—	—	515	—
Verkopen van							
mest (1000 kg)	110	—	—	—	—	133	—
grassilage (1000 kg)	—	—	—	—	—	—	—
hooi (1000 kg)	—	—	—	—	—	—	7,35
Bedrijfssaldo (gld)	16.770	23.180	25.770	29.600	31.100	20.330	31.740
Kosten van de grond op pachtbasis (gld)	2.400	3.200	4.000	4.800	5.600	2.910	5.970
Overige vaste kosten (gld)	12.420	13.730	13.730	15.610	15.610	12.420	15.610
Arbeidsinkomen van de boer (gld)	1.950	6.250	8.040	9.190	9.890	5.000	10.160
Marginale waarde grasland (gld/ha)	1.118	783	401	335	292	935	90
Loonwerkkosten ³ (gld)	810	420	2.430	3.230	4.500	980	5.030

¹ Bij deze bedrijfsoppervlakte is de arbeid juist beperkend.

² Dit is de optimale bedrijfsoppervlakte bij de aangenomen uitgangspunten.

³ De hierin begrepen werkzaamheden zijn te vinden in bijlage 5.

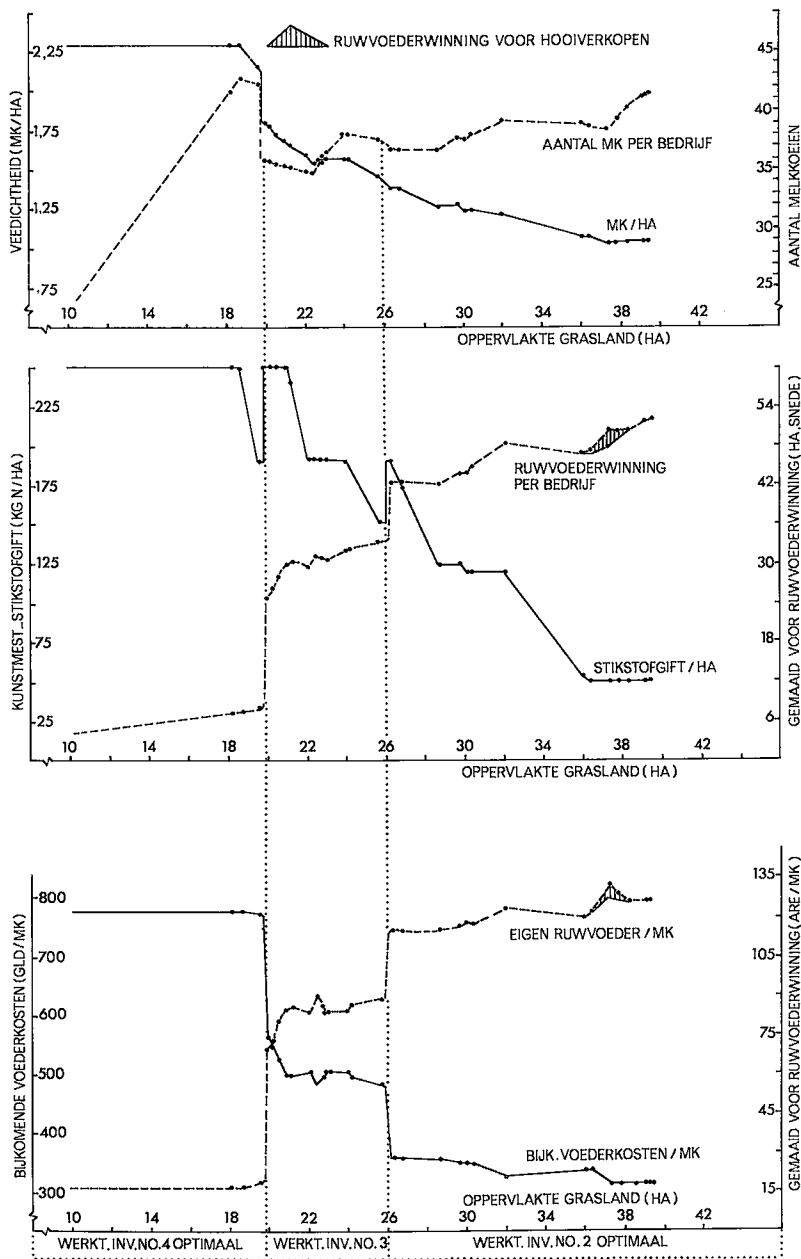


FIG. 10. Het verloop van enkele kengetallen van de bedrijfsorganisatie bij toenemende bedrijfsoppervlakte (programmeringen 1 t/m 4, III.2.1)

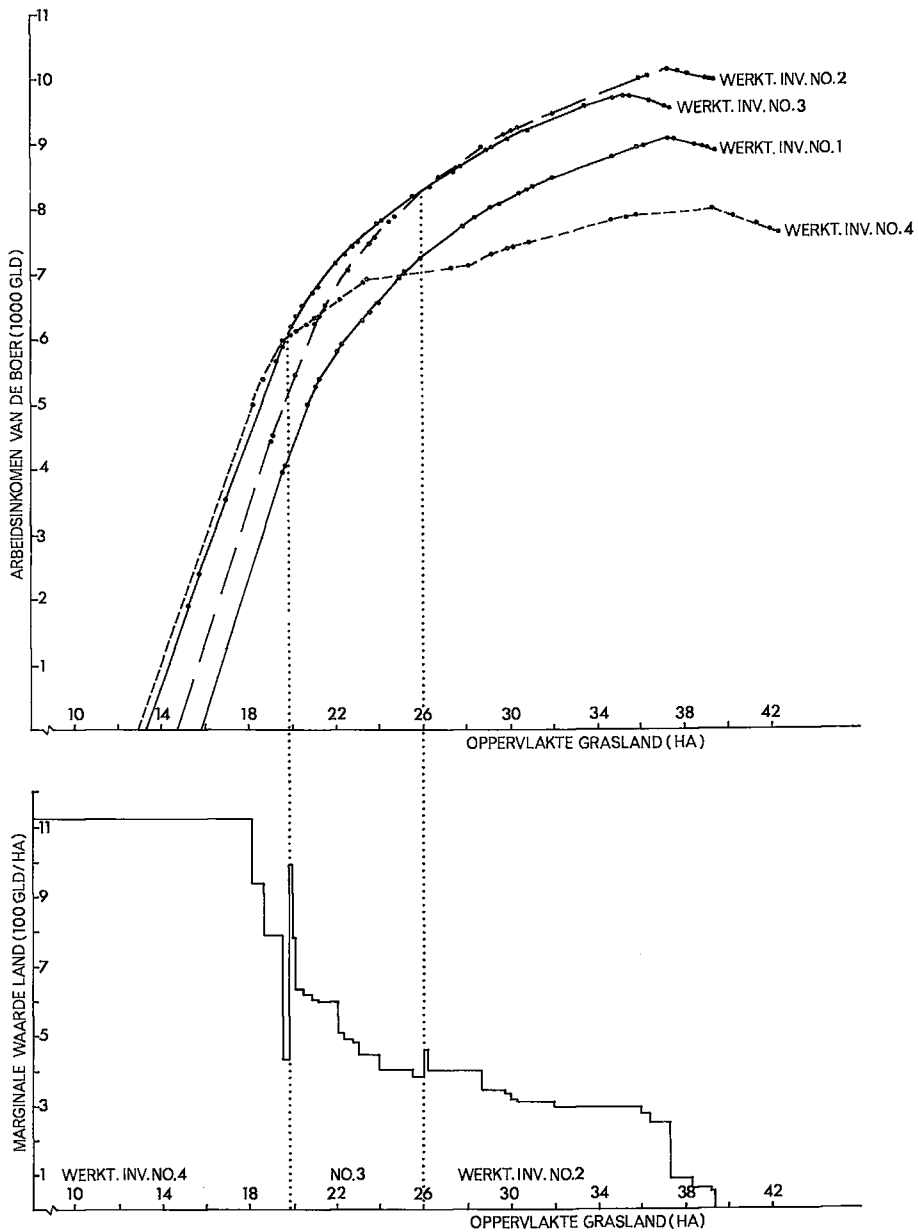


FIG. 11. Het arbeidsinkomen van de boer en de marginale waarde van land bij toenemende bedrijfsoppervlakte (programmeringen 1 t/m 4, III.2.1) .

zolang de arbeid niet beperkend is, de ontwikkeling van het saldo van opbrengsten minus variabele kosten bij toenemende bedrijfsoppervlakte worden getypeerd door een rechte lijn die zijn beginpunt in de oorsprong heeft (in figuur 2 het onderbroken lijnstuk). Overeenkomstig de in I.2.3 uitgesproken verwachting is de toename van het bedrijfssaldo, en dus ook de marginale waarde van grasland, en de toename van het arbeidsinkomen van de boer in deze situatie groot. Zolang de benodigde arbeid niet aan andere toepassingen behoeft te worden onttrokken, breidt de productie zich evenredig met de bedrijfsoppervlakte uit. De veedichtheid is in dit oppervlakte-traject, bij een maximale stikstofgift, zodanig dat in de zomer buiten de top van het groeiseizoen nog net voldoende weidegras beschikbaar is onder normale omstandigheden. Dit houdt in dat in de top van het groeiseizoen een kleine hoeveelheid geconserveerde graslandprodukten, voornamelijk hooi, kan worden gewonnen. Het overgrote deel van het voor de winter benodigde voeder wordt aangekocht. Zelfs aan de minimum-eis ten aanzien van het aandeel hooi in de rantsoenen kan voor slechts ongeveer de helft worden voldaan door eigen hooiwinning.

De optimale veedichtheid is weliswaar hoog in het oppervlakte-traject waar de arbeid niet beperkend is, maar toch was de mogelijkheid aanwezig nog meer vee te houden, namelijk door in het geheel geen hooi en graskuil te winnen op het bedrijf en het vee in de weideperiode buiten de tijd met de grootste grasgroei bij te voeren. De realisatie van deze mogelijkheid is blijkens de uitkomsten evenwel niet voordelig; de bedrijfsresultaten zouden in dat geval ca. f 40 per ha lager zijn dan bij de optimale, minder hoge, veedichtheid.

Gezien de geringe ruwvoederwinning is bij deze bedrijfsorganisatie de minst uitgebreide werktuigeninventaris no. 4 het voordeligst. Zulks ondanks het feit dat men bij deze uitrusting een aantal werkzaamheden door een loonwerker moet laten verrichten, namelijk het uitrijden van de gier, het inkuilen, alsmede het schudden en harken bij het hooien.

Het arbeidsinkomen van de boer is aan het eindpunt van het traject waarin de arbeid niet beperkend werkt, ondanks de snelle toename, nog zeer laag. Het bedraagt daar bij een bedrijfsoppervlakte van ruim 18 ha ongeveer f 5000. Tot ongeveer 13 ha is het arbeidsinkomen van de boer in verband met de betrekkelijk hoge vaste kosten zelfs negatief.

Bij een bedrijfsoppervlakte van ruim 18 ha heeft de veestapel een zodanige omvang bereikt, dat in de periode februari tot en met april alle beschikbare arbeid wordt gebruikt. Voor bedrijven met een zware veedichtheid en een zeer geringe omvang van de ruwvoederwinning is dit onder de veronderstelde omstandigheden klaarblijkelijk de drukste periode. Het melken en de veeverzorging, die bij deze bedrijfsorganisatie verreweg de grootste aanspraken op de beschikbare arbeid uitoefenen, vragen immers juist in deze periode de meeste tijd. Het vee staat dan nog op stal en vele dieren brengen juist in de maanden februari, maart en april een kalf ter wereld. Ook moet in deze periode een deel van de stalmest over het land worden gebracht. Bij deze hoge veedichtheid behoeft en kan overigens niet alle mest op het eigen bedrijf worden gebruikt, zodat een gedeelte daarvan (bijna de helft) wordt verkocht. In de zomermaanden zijn bij deze be-

drijfsorganisatie lang niet alle uren nodig voor de aan die periode gebonden werkzaamheden. Het vee vraagt in de weideperiode immers veel minder tijd dan 's winters, terwijl de ruwvoederwinning zeer beperkt van omvang is en bovendien gedeeltelijk in loonwerk wordt uitgevoerd. De uren die in deze maanden niet nodig zijn voor de aan deze periode gebonden werkzaamheden, worden voor het grootste deel gebruikt voor de werkzaamheden die niet aan een bepaalde periode zijn gebonden.

Nadat behalve de grond ook de arbeid beperkend is geworden, neemt het bedrijfssaldo en het arbeidsinkomen bij toenemende oppervlakte grasland nog aanzienlijk toe. Deze vooruitgang in de bedrijfsresultaten is het gevolg van een tweetal substituties die zich beide uitstrekken over een lang traject van toenemende bedrijfsoppervlakten, namelijk van ruim 18 tot ongeveer 37 ha. Bedoeld worden de vervanging van voor de winterperiode aangekochte voedermiddelen door geconserveerde graslandprodukten van eigen bedrijf en de vervanging van kunstmest-stikstof door land. Deze substituties verlopen bij een gegeven werktuigeninventaris betrekkelijk geleidelijk. Bij uitbreiding van de werktuigeninventaris treden met betrekking tot deze substituties evenwel schoksgewijze aanpassingen op, in de richting van een verdergaande vervanging (aangekocht voeder door hooi en kuilgras van eigen bedrijf) of tegengesteld daaraan (kunstmest-stikstof door land). Op dit verschijnsel komen wij terug onder III.2.1.3. De grootte van de veestapel neemt globaal gesteld niet verder toe in het oppervlakte-traject waarin zich bovengenoemde substituties voordoen. Integendeel, na een niet onaanzienlijke daling van het aantal stuks vee bij ongeveer 20 ha, wanneer werktuigeninventaris no. 4 wordt vervangen door no. 3, treedt slechts een langzaam herstel op tot het niveau dat bij 18 ha bereikt werd (fig. 10).

De aanpassingen van de bedrijfsorganisatie in dit oppervlakte-traject, en met name de sterk uitgebreide winning van hooi en silage, hebben vanzelfsprekend consequenties op het terrein van de arbeid. Was in het begin van bedoeld oppervlakte-traject het tweede deel van de stalperiode ten aanzien van de arbeid het meest beperkend, bij toenemende bedrijfsoppervlakte verschuift dit onder invloed van de veranderingen in de bedrijfsplannen steeds meer naar de tijd van de ruwvoederwinning. In de extra arbeidsbehoefte wordt op tweeërlei wijze voorzien. Enerzijds wordt het bij grotere bedrijfsoppervlakte voordelig de werktuigeninventaris voor de ruwvoederwinning uit te breiden. Dit is het geval bij respectievelijk ongeveer 20 en 26 ha (zie figuur 11). Anderzijds wordt in steeds sterkere mate de hulp ingeroepen van een loonwerker. In dit verband zij erop gewezen dat het voorkomt dat een loonwerker wordt ingeschakeld in een periode waarin niet alle beschikbare uren nodig zijn voor werkzaamheden die aan de betreffende periode gebonden zijn zodat hierin tevens werkzaamheden worden verricht die niet aan die periode zijn gebonden. Deze situatie die op het eerste gezicht onbegrijpelijk aandoet, hangt samen met werkzaamheden waarvan is aangenomen dat zij niet aan een bepaalde periode van het jaar zijn gebonden. Voor deze werkzaamheden moet, in welke periode van het jaar dan ook, tijd beschikbaar zijn. Voor een deel wordt deze tijd vrij gemaakt door een loonwerker in te schakelen, vanzelfsprekend het eerst voor die werkzaamheden welke

per vrijgemaakt uur het goedkoopst aan een loonwerker kunnen worden uitbesteed. Dat dit soms werkzaamheden betreft in een periode waarin de aan die periode gebonden arbeidsbehoefte niet leidt tot het limiterend worden van de arbeid, verklaart het aan de orde gestelde verschijnsel.

De stijging van het bedrijfssaldo en het arbeidsinkomen zet zich nadat de arbeid bij ruim 18 ha voor het eerst beperkend is geworden weliswaar over een lang oppervlakte-traject voort, doch de mate van deze stijging neemt duidelijk af.¹ Hieraan liggen drie oorzaken ten grondslag. In de eerste plaats moet worden gewezen op het feit dat de fysieke substitutie van kunstmest-stikstof door land steeds ongunstiger wordt naarmate deze verder voortschrijdt, omdat immers het marginale stikstofeffect hoger is naarmate het stikstofniveau lager ligt. In de tweede plaats wordt de substitutie van aangekocht door eigen voeder onvoordeliger naarmate meer aangekocht voeder wordt vervangen, omdat eerst de duurste aangekochte voedermiddelen worden vervangen en daarna de goedkopere. In de derde plaats moeten bij toenemende bedrijfsoppervlakte en ruwvoerwinning steeds 'duurdere' (d.w.z. duurder per uitgespaard arbeidsuur) werkzaamheden aan de loonwerker worden uitbesteed.²

Nadat alle kunstmest-stikstof en al het aangekochte voeder zover mogelijk is teruggedrongen, is de mogelijkheid het arbeidsinkomen te vergroten door verdere uitbreiding van de oppervlakte grasland vrijwel meteen uitgeput. Vergroting van de bedrijfsoppervlakte zou in dit traject, aangezien de kunstmest-stikstof en het aangekochte voeder niet verder kunnen worden teruggedrongen, moeten leiden tot een evenredige vergroting van de veestapel of tot het verkopen van hooi. Geen van beide aanpassingen is rendabel; evenredige vergroting der veestapel geeft nog het minste verlies.

Bij de veronderstelde verhoudingen stijgt het arbeidsinkomen van de boer vanaf de bedrijfsoppervlakte waar de arbeid voor het eerst beperkend wordt (18,18 ha) tot de oppervlakte waar het arbeidsinkomen maximaal is (37,35 ha) van f 5.000 tot f 10.160. Dit is meer dan een verdubbeling. Toch is het arbeidsinkomen van de boer, ook in het optimale punt, niet hoog. Wanneer we het vergelijken met het C.A.O.-loon (incl. sociale lasten) van een landarbeider-veeverzorger, dan kan gezegd worden dat de boer, afgezien van overuren, bij 25 ha grasland een landarbeidersloon ontvangt. Zijn overuren, gewaardeerd tegen gemiddelde totale loonkosten per gewerkt uur, worden pas bij ca. 31 ha vergoed. Het hoogst bereikbare arbeidsinkomen van de boer, bij 37,35 ha, ligt f 2.160 hoger dan het bij onze berekeningen ingecalculeerde loon van een landarbeider-veeverzorger. Het netto-overschot bedraagt dan, rekening houdende met de overuren van de boer, ruim f 800.

¹ Door uitbreiding van de werktuigeninventaris wordt een sterkere stijging van het arbeidsinkomen verwezenlijkt dat het geval zou zijn bij handhaving van het minst uitgebreide werktuigenpark. De verschillen tussen de vier werktuigeninventarissen worden onder III.2.1.3 nader aan de orde gesteld.

² Het belang van deze drie factoren zal nog herhaaldelijk naar voren komen bij de besprekingen in de volgende paragrafen.

III.2.1.2. De handel in graslandprodukten

In het voorgaande is gebleken dat een volledige ontkoppeling van rundveehouderij en graslandexploitatie onder de veronderstelde omstandigheden niet rendabel is. De rundveehouderij bleek minimaal zo sterk met de graslandexploitatie geïntegreerd te zijn, dat gedurende het zomerhalfjaar in de voederbehoefte van het vee kon worden voorzien met weidegras van het eigen bedrijf. Naarmate meer land beschikbaar is, bleek bovendien een steeds groter deel van het gedurende de winter benodigde voeder op het bedrijf zelf te worden voortgebracht. Wij willen nu nader bezien in hoeverre ten aanzien van de winning van hooi en grassilage gesproken kan worden van een gedeeltelijke differentiatie tussen rundveehouderij-graslandbedrijven met uiteenlopende oppervlakte. Na de uitkomsten in III.2.1.1 in grote lijnen besproken te hebben, richten wij daarom nu onze aandacht op de handel in graslandprodukten tussen bedrijven met uiteenlopende oppervlakte grasland.

Het is blijkens de uitkomsten onder de veronderstelde omstandigheden voor bedrijven tot 20 ha voordelig het aandeel van het hooi in de rantsoenen zoveel mogelijk te beperken en bijna de helft van de benodigde hoeveelheid aan te kopen. De andere helft wordt zelf gewonnen door in de tijd met de grootste grasgroei van 40% der oppervlakte grasland een snede gras te maaien. Zo wordt bij bedrijfsoppervlakten van 18–20 ha ongeveer 21 ton hooi, ofwel 500 kg per mk, aangekocht. In het oppervlakte-traject van 20–36 ha wordt noch hooi aangekocht noch verkocht. Blijkbaar ligt de waarde van hooi in het eigen bedrijf hier tussen aan- en verkoopprijs in. Van 36–38 ha is de concurrentiepositie van het winnen van hooi voor de verkoop, ten opzichte van aanwending van graslandprodukten in het eigen bedrijf, zodanig dat enig hooi wordt verkocht. Omvangrijk kunnen deze verkopen evenwel niet worden genoemd. Het maximum, dat bij 37,35 ha bereikt wordt, bedraagt ruim zeven ton.

Om voor de hand liggende redenen zullen de aan- en verkopen van hooi zich wijzigen bij andere prijsniveaus. Om hierin enig inzicht te krijgen, worden enkele programmeringen uitgevoerd met gewijzigde prijsniveaus van hooi. De uitkomsten hiervan worden besproken in III.2.3.

Graskuil mag blijkens de programmeringen ten behoeve van de rantsoenberekeningen, maximaal ongeveer f 39,50 per 1000 kg te vervoederen produkt (met een voederwaarde van 230 g ds, 110 gZW en 20 g vre per kg produkt) kosten. Dit maximale bedrag geldt voor de situatie dat het eigen ruwvoeder zoveel mogelijk is vervangen. Genoemd bedrag is gebaseerd op substitutie van ingekuilde suikerbietekoppen en -blad en D-brok door grassilage. Voor transportkosten en marge voor de tussenhandel zal ongeveer f 10 per 1000 kg produkt in rekening dienen te worden gebracht. De telersprijs zou dus maximaal f 29,50 per 1000 kg graskuil kunnen bedragen. Het is evenwel niet lonend tegen dit bedrag graskuil te verkopen. Tot de optimale bedrijfsoppervlakte (37,35 ha) zou namelijk een opbrengstprijs¹ van minimaal ongeveer f 38 per 1000 kg moeten worden gehaald. Voorbij de optimale bedrijfsoppervlakte zou, vanwege de

¹ Hierbij wordt er van uitgegaan dat het verkopende bedrijf het gras eerst heeft ingekuild en dat dit bedrijf bij de aflevering in het geheel geen arbeid behoeft te verrichten.

ongunstiger alternatieven, met een lagere prijs kunnen worden volstaan. In het traject van 37,35 tot 38,31 ha b.v. zou de opbrengstprijis minimaal f 32,40 per 1000 kg moeten bedragen.

Handel in graskuil tussen rundveehouderij-graslandbedrijven met uiteenlopende bedrijfsoppervlakten zal dus volgens onze berekeningen bij de veronderstelde verhoudingen niet plaats vinden wanneer daarbij de tussenhandel moet worden ingeschakeld en rekening moet worden gehouden met transportkosten, die in verband met de aard van het produkt per eenheid voederwaarde hoog uitvallen. De totale marge tussen aan- en verkoopprijzen is blijkbaar een te grote barrière voor handel in graskuil. Slechts onder bepaalde omstandigheden zal derhalve enige handel in graskuil kunnen bestaan, in die gevallen namelijk waarin de marge tussen aan- en verkoopprijzen aanzienlijk geringer kan zijn dan wij hebben aangenomen. Dit kan zich b.v. voordoen wanneer twee dicht bij elkaar gelegen bedrijven met sterk uiteenlopende oppervlakten grasland per man, met uitschakeling van de tussenhandel, rechtstreeks aan elkaar verkopen.

III.2.1.3. Verschillen tussen de vier werktuigeninventarissen

Bij de bespreking van de uitkomsten in grote lijnen onder III.2.1.1 is in elk oppervlakte-traject alleen aandacht besteed aan de werktuigeninventaris die in het betreffende traject de gunstigste bedrijfsresultaten geeft. Zoals eerder is aangekondigd, willen wij vervolgens nader ingaan op de verschillen die er tussen de vier werktuigeninventarissen bestaan ten aanzien van het niveau en verloop van het arbeidsinkomen van de boer bij toenemende oppervlakte grasland, en op de daarmee samenhangende verschillen in bedrijfsorganisatie. Een aantal gegevens hierover is te vinden in tabel 12.

Voor alle werktuigeninventarissen geldt, dat de winning van hooi en gras-silage bij toenemende bedrijfsoppervlakte wordt uitgebreid. In de vergroting van de arbeidsbehoefte die hiermee verband houdt, kan bij een gegeven werktuigeninventaris in principe worden voorzien door minder vee te houden, of de loonwerker in sterkere mate in te schakelen. De eerste oplossing is blijkens de uitkomsten niet voordelig, dit in tegenstelling tot de tweede mogelijkheid die bij toenemende bedrijfsoppervlakte steeds meer wordt toegepast. Bovendien blijkt zoals te verwachten viel dat de werktuigeninventarissen met een grotere capaciteit ten aanzien van de ruwvoederwinning relatief voordeliger worden bij toenemende bedrijfsoppervlakte (figuur 11). Wij willen dit verschijnsel wat nader bezien en vervolgens ingaan op de verschillen in bedrijfsorganisatie die tussen de werktuigeninventarissen bestaan bij gelijke bedrijfsoppervlakten.

Tot een bedrijfsoppervlakte van bijna 20 ha zijn de beste bedrijfsuitkomsten te behalen met werktuigeninventaris no. 4 (zie fig. 11). Vanaf 15 ha blijft inventaris no. 3 evenwel niet meer dan ongeveer f 300 in arbeidsinkomen achter. Na 20 ha raakt no. 4 snel achter bij no. 3 met betrekking tot het bereikbaar arbeidsinkomen van de boer. De veestapel kan dan vanwege de daarvoor benodigde arbeid namelijk nog maar zeer weinig groter worden en uitbreiding der ruwvoederwinning moet, gezien de samenstelling van werktuigeninventaris no. 4, overwegend met behulp van de loonwerker plaatsvinden. Lopen de ar-

TABEL 12. Bedrijfsplannen en bedrijfsresultaten bij verschillende werktuigeninventarissen, bij de in eerste instantie aangenomen uitgangspunten (programmeringen 1 t/m 8, III.2.1).

Bedrijfsoppervlakte	15 ha				20 ha				25 ha			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Arbeidsinkomen van de boer (gld)	-868	202	1678	1954	4343	5313	6247	6082	6997	7994	8037	6982
Vershil in arbeidsinkomen met optimale werktuigeninventaris (gld)	-2822	-1752	-276	-	-1904	-934	-	-165	-1040	-43	-	-1055
Aantal melkkoeien	24,9	24,9	25,2	34,3	33,5	33,6	35,9	43,2	35,9	35,4	37,8	45,4
Kunstmest-stikstofgift (kg/ha N)	250	250	250	250	250	250	250	190	196	190	168	89
Gemaaid voor ruwvoederwinning												
per bedrijf (snede.ha)	22,05	22,05	21,70	6,00	28,94	28,93	25,24	8,00	39,85	39,74	33,03	10,00
per dier (snede. are/mk)	88	88	86	17	86	86	70	19	111	112	87	22
Bijkomende voederkosten (gld/mk)	462	462	491	777	472	473	559	773	372	369	491	756
Loonwerkkosten (gld)	-	-	-	813	38	98	423	1423	1629	1532	2427	2934
Bedrijfsoppervlakte	30 ha				35 ha				37, 35 ha			
Werktuigeninventaris no.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Arbeidsinkomen van de boer (gld)	8183	9192	9125	7432	8862	9891	9741	7861	9101	10157	9574	7949
Vershil in arbeidsinkomen met optimale werktuigeninventaris (gld)	-1009	-	-67	-1760	-1029	-	-150	-2030	-1056	-	-583	-2208
Aantal melkkoeien	38,1	37,7	38,1	41,8	38,5	39,0	38,8	42,0	37,8	38,4	41,4	42,6
Kunstmest-stikstofgift (kg/ha N)	125	121	120	118	58	69	50	50	50	50	50	50
Gemaaid voor ruwvoederwinning												
per bedrijf (snede.ha)	44,03	43,94	43,24	37,27	45,50	47,18	43,32	38,31	51,67	50,67	46,11	44,26
per dier (snede. are/mk)	116	117	114	89	118	121	112	91	137	132	111	104
Bijkomende voederkosten (gld/mk)	355	352	387	596	347	335	393	581	317	317	426	539
Loonwerkkosten (gld)	3344	3232	4442	8071	4007	4499	5052	8835	4943	5031	6811	10473

beidsinkomens, die in het oppervlakte-traject van 15 tot 20 ha met de werktuigeninventarissen no. 4 en 3 zijn te behalen, dus niet sterk uiteen, dit kan zoals wij nog zullen zien niet gezegd worden van de bedrijfsplannen als geheel. De werktuigeninventarissen no. 2 en 1 zijn bij bedrijfsoppervlakten van 15 tot 20 ha te groot en te duur, hoewel ze in dit traject, bij onderling gelijkblijvend verschil, toch duidelijk inlopen op no. 4 en 3.

Ook aan het voordeliger worden van werktuigeninventaris no. 2 ten opzichte van no. 3 bij 26 ha moet bij beschouwing van fig. 11 geen absolute betekenis worden toegekend. Van 24 tot 35 ha verschillen de bedrijfsuitkomsten van beide inventarissen namelijk minder dan f 200. Ook hier bestaan verschillen tussen beide bedrijfsorganisaties. Deze verschillen zijn evenwel – zoals wij zullen zien – aanzienlijk geringer dan die tussen de bedrijfsplannen behorend bij de werktuigeninventarissen no. 4 en 3 in het oppervlakte-traject van 15 tot 20 ha.

Het voorgaande leidt tot de conclusie dat de betekenis van de in III.2.1.1 besproken optimale ontwikkeling van de bedrijfsorganisatie enigszins gerelativeerd moet worden. Aan weerszijden van de bedrijfsoppervlakte waarbij een uitgebreider werktuigeninventaris rendabel wordt bestaat immers een oppervlakte-traject waarin twee werktuigeninventarissen weinig uiteenlopen met betrekking tot de bedrijfsresultaten, doch vrij sterk met betrekking tot de bedrijfsorganisatie. Op deze verschillen in de bedrijfsplannen willen wij nu nader ingaan.

Zoals bekend verschillen de ter keuze gestelde werktuigeninventarissen niet met betrekking tot de rundveehouderij in engere zin maar wel met betrekking tot de graslandexploitatie. Het ligt derhalve min of meer voor de hand aan te nemen dat bij gelijke bedrijfsoppervlakte minder voor loonwerk behoeft te worden uitgegeven en/of meer ruwvoeder zal worden gewonnen wanneer men de beschikking heeft over een uitgebreide werktuigeninventaris dan wanneer deze inventaris minder omvangrijk is. Beide is het geval blijkens de uitkomsten in tabel 12. Overigens valt op te merken dat de loonwerker in betrekkelijk ruime mate wordt ingeschakeld, ook ingeval een vrij grote werktuigeninventaris aanwezig is. Blijkbaar is dit voordeliger dan de productie in te krimpen ten einde een groter deel van het werk met eigen arbeidskrachten te kunnen verrichten. Het benodigde gras voor de grotere ruwvoederwinning in de situatie waarin bij een gegeven oppervlakte een werktuigeninventaris met een grotere capaciteit aanwezig is, kan worden verkregen door meer stikstof te strooien, door minder rundvee te houden, of door een combinatie van deze twee maatregelen. Beide zijn in de uitkomsten terug te vinden. In figuur 10 komt dit tot uiting in een vrij sterke daling van het aantal melkkoeien en een stijging van de stikstofgift bij een bedrijfsoppervlakte van ongeveer 20 ha waar van werktuigeninventaris no. 4 op no. 3 wordt overgeschakeld. De stijging van de stikstofgift wordt nog in de hand gewerkt doordat bij de hier van belang zijnde verhoudingen een hoger maai-percentages gepaard gaat met een gunstiger N-effect. Door de uitbreiding van de ruwvoederwinning en de daling van de veedichtheid zijn de bijkomende voederkosten per dier bij het bedrijfsplan met werktuigeninventaris no. 3 aanmerkelijk lager dan bij no. 4 bij dezelfde bedrijfsoppervlakte van ongeveer 20 ha. Soort-

gelijke verschillen doen zich voor bij 26 ha, waar wordt overgeschakeld van werktuigeninventaris no. 3 op no. 2. De verschillen, vooral ten aanzien van het aantal koeien, zijn hier evenwel minder groot dan bij de vergelijking van de inventarissen no. 4 en 3 bij 20 ha. Het ziet er dus naar uit dat de bedrijfsorganisatie bij kleine oppervlakte per man meer speelruimte heeft waarbinnen de bedrijfsresultaten niet sterk afwijken van die der optimale bedrijfsorganisatie dan bij grotere oppervlakte per man.

Wij willen er nog op wijzen dat de marginale waarde van de grond, en dus de stijging van het arbeidsinkomen, na het rendabel worden van een meer uitgebreide werktuigeninventaris aanvankelijk hoger is dan daarvoor. De reden hiervan is gelegen in het feit dat de grotere werktuigeninventaris het mogelijk maakt een hoger saldo per additionele ha grasland te behalen, zoals eerder is besproken (zie ook fig. 3).

De meest uitgebreide werktuigeninventaris, no. 1, blijft ook bij grote bedrijfsoppervlakten steeds in bedrijfsresultaten achter bij no. 2. De bedrijfsplannen van deze twee inventarissen zijn in het gehele beschouwde oppervlakte-traject vrijwel identiek. Ook de opbrengsten en de kosten, met uitzondering van de werktuigkosten, zijn vrijwel aan elkaar gelijk. Het verschil in het vaste deel der werktuigkosten ten bedrage van ongeveer f 1.050 is derhalve bij benadering steeds terug te vinden in het verschil in arbeidsinkomen. De verdere uitbreiding die werktuigeninventaris no. 1 ten opzichte van no. 2 heeft met betrekking tot de ruwvoederwinning, is bij deze berekeningen dus geenszins rendabel.

De reden van het niet aantrekkelijk zijn van werktuigeninventaris no. 1 ten opzichte van no. 2 ligt in het feit dat de arbeidsbehoefte per ha hooien en inkuilen slechts weinig uiteenloopt (zie documentatie-rapport) en bovendien gedeeltelijk wordt teniet gedaan door een groter aantal benodigde uren voor het onderhoud van het machinepark. Het mogelijke voordeel van werktuigeninventaris no. 1 ligt in het lagere weerrisico bij het hooien en in de mogelijkheid om tegelijkertijd meer dan één sterk aan het weer en de tijd van de dag gebonden werkzaamheden uit te voeren (zie documentatie-rapport). Blijkens de uitkomsten speelt eerstgenoemd punt slechts een geringe en het tweede in het geheel geen rol, hetgeen ongetwijfeld samenhangt met de ruime inschakeling van een loonwerker. Zowel bij inventaris no. 1 als 2 is het namelijk voordelig een zodanig grote veestapel te handhaven, dat de hiervoor benodigde arbeid het onmogelijk maakt de inschakeling van de loonwerker voor de veldwerkzaamheden beperkt van omvang te houden. Men kan dus stellen dat het blijkbaar zo voordelig is veel vee te houden, dat de arbeid die voor de ruwvoederwinning overblijft onvoldoende is om de extra uitrusting van inventaris no. 1 ten opzichte van no. 2 te kunnen benutten. Door dit relatieve gebrek aan menselijke arbeid en vanwege de onmogelijkheid losse arbeid aan te trekken, moet men in betrekkelijk ruime mate de hulp van een loonwerker inroepen. Deze levert echter niet alleen menselijke arbeid, maar ook trekkracht en machine-arbeid. Zodoende is er bij inventaris no. 1 sprake van een onnodige overcapaciteit van de eigen uitrusting met werktuigen.

Indien in de perioden die ten aanzien van de arbeid beperkend zijn losse ar-

heid zou kunnen worden aangetrokken, dan zou de arbeid in verhouding tot de uitrusting met werktuigen in die perioden minder in het minimum zijn. Dit zou tot gevolg hebben dat de op het bedrijf aanwezige werktuigen intensiever gebruikt zouden worden. Hierdoor zou het voordelig kunnen zijn eerder op een meer uitgebreide werktuigeninventaris over te schakelen dan het geval is bij bovenbesproken uitkomsten. Op deze wijze zou men dus het loonwerk, dat gezien kan worden als het aankopen van het gebruik van arbeid en werktuigen, voor een deel kunnen vervangen door het aantrekken van losse arbeid en een intensiever gebruik, al dan niet met een uitbreiding, van de eigen werktuigeninventaris.

III.2.2. *De marginale waarde van enkele beperkende produktiemiddelen*

Het is gewenst het verloop van de marginale waarde van enkele belangrijke limiterende produktiemiddelen bij toenemende bedrijfsoppervlakte nader te bekijken. Voor de grond is dit reeds gebeurd onder III.2.1, zodat hier volstaan kan worden met een bespreking van de waarde van de arbeid en de graslandprodukten. De te vermelden marginale waarden hebben steeds betrekking op het bedrijfsplan dat behoort bij de werktuigeninventaris waarmee bij de beschouwde bedrijfsoppervlakte de gunstigste bedrijfsresultaten zijn te behalen.¹

III.2.2.1. Arbeid

Wanneer een produktiemiddel bij de produktie in verhouding tot andere produktiemiddelen in sterke mate als beperking optreedt, is de marginale waarde van dit produktiemiddel relatief hoog. Evenals de grond een hoge marginale waarde heeft zolang grond ten opzichte van arbeid schaars is, zo loopt de marginale waarde van arbeid op wanneer de beschikbare arbeid ten opzichte van de grond schaarser begint te worden.

In figuur 12 is de marginale waarde van de arbeid in de verschillende perioden van het jaar aangegeven en wel bij veelvoudigen van 2,5 ha als bedrijfsoppervlakten.² Daar de arbeid zoals bekend bij ruim 18 ha voor het eerst beperkend wordt en beneden deze bedrijfsoppervlakte derhalve geen marginale waarde heeft, verschijnt in figuur 12 bij 20 ha de eerste marginale waarde. Bij bedrijfsoppervlakten van 20 ha en meer is de arbeid vooral schaars in de maanden mei tot en met augustus waarin het overgrote deel van de ruwvoederwinning valt. In deze maanden is de marginale waarde van de arbeid dan ook het hoogst. De toenemende relatieve schaarste van de arbeid bij grotere bedrijfsoppervlakten wordt in figuur 12 duidelijk weerspiegeld in de stijgende grenswaarde ervan.

Deze stijging van de marginale waarde van de arbeid in de verschillende beperkende perioden hangt samen met dezelfde drie factoren die eerder werden genoemd als de oorzaken van de daling der marginale waarde van grasland.

¹ Zoals bekend hebben de bedrijfsplannen tot bijna 20 ha betrekking op de minst uitgebreide werktuigeninventaris no. 4, daarna tot ongeveer 26 ha op no. 3 en bij grotere bedrijfsoppervlakten dan 26 ha op no. 2.

² Deze figuur spreekt voor zichzelf na hetgeen in II.2.2.2 over de arbeid en de marginale waarde daarvan in de verschillende perioden is gezegd.

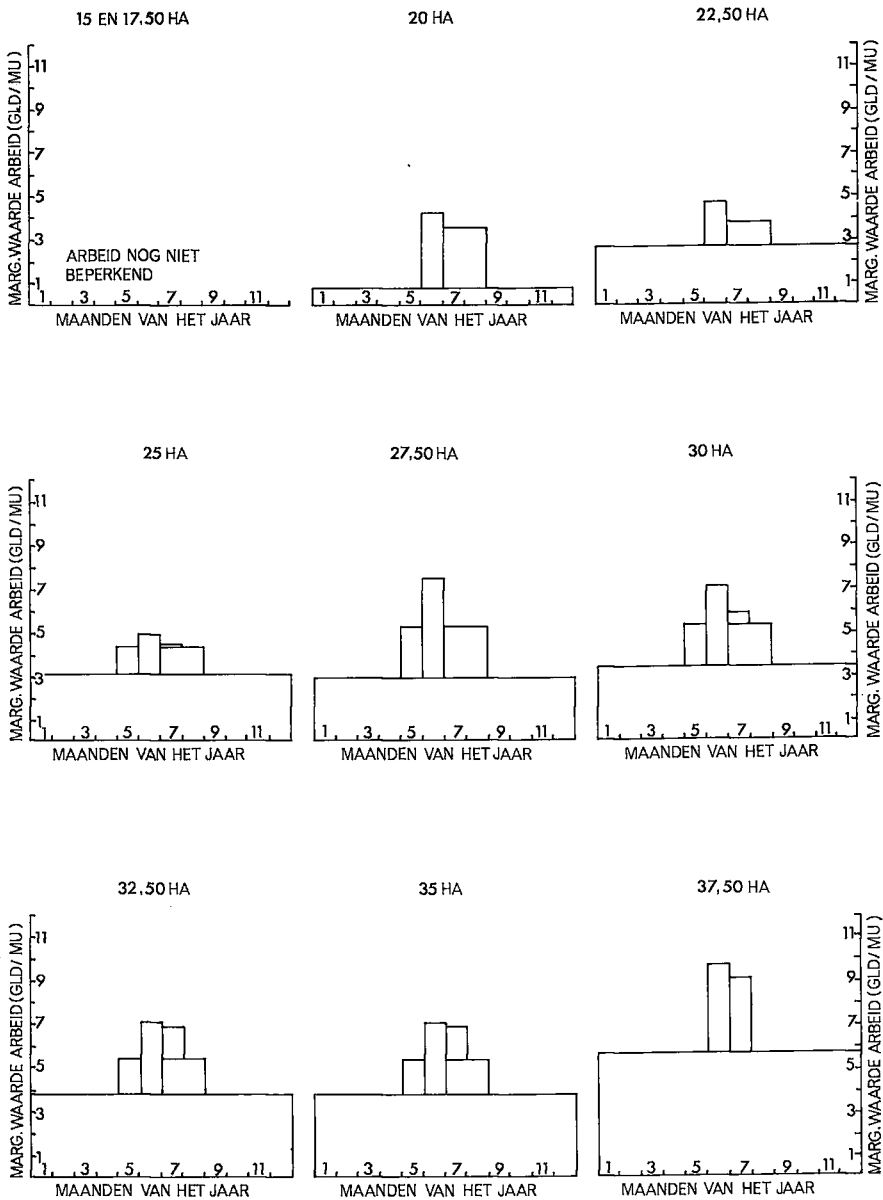


FIG. 12. De marginale waarde van de arbeid bij toenemende bedrijfsoppervlakte (programmeringen 1 t/m 4, III.2.2)

In de eerste plaats moet worden gewezen op het feit dat steeds duurdere werkzaamheden aan de loonwerker moeten worden uitbesteed naarmate de arbeid bij toenemende bedrijfsoppervlakte sterker limiterend wordt. Dit houdt in dat per additioneel arbeidsuur steeds meer loonwerkkosten zouden kunnen worden bespaard. Ook is in dit verband de uitbreiding van de werktuigeninventaris van belang, waardoor de arbeidsbehoefte voor de ruwvoederwinning daalt. Daar de loonwerkkosten per eenheid uitbesteed werk gelijk blijven, houdt een uitbreiding van de werktuigeninventaris eveneens in dat per additioneel uur meer loonwerkkosten kunnen worden bespaard.

In de tweede plaats is bij aanwending van extra arbeid voor uitbreiding van de grasproductie bij grotere bedrijfsoppervlakten minder stikstof nodig dan bij kleinere bedrijfsoppervlakten, in verband met het gunstiger N-effect bij de lage N-niveaus zoals die bij grote oppervlakten grasland per man worden aange troffen.

In de derde plaats kunnen bij aanwending van extra arbeid voor uitbreiding van de veestapel, bij grotere bedrijfsoppervlakten goedkopere voedermiddelen worden aangekocht dan bij kleinere bedrijfsoppervlakten in verband met het lage aandeel aangekocht voeder bij grotere oppervlakten grasland per man.

Uit de in figuur 12 weergegeven marginale waarden van de arbeid kan de conclusie worden getrokken dat men voor losse hulp in de tijd van de ruwvoederwinning, vooral bij grotere bedrijfsoppervlakten dan 25 ha, een betrekkelijk hoog bedrag per uur zou kunnen betalen. Wanneer derhalve de mogelijkheid zou bestaan in deze periode losse arbeid aan te trekken tegen kosten die liggen in de buurt van de loonkosten (incl. sociale lasten) per gewerkt uur van een vaste landarbeider-veeverzorger, dan zou hiervan met voordeel gebruik kunnen worden gemaakt. De mogelijkheid om enige extra hulp te krijgen, loopt van geval tot geval zeer sterk uiteen. In sommige gevallen bestaat deze mogelijkheid in het geheel niet. Zoals eerder is meegedeeld, zijn wij bij onze berekeningen ook van deze situatie uitgegaan. In andere gevallen is de mogelijkheid om losse arbeid aan te trekken, zij het meestal in beperkte mate, wel aanwezig. Meer dan aan de hulp van de in de landbouw werkenden moet hierbij wellicht worden gedacht aan hulp van familieleden, zoals de rentenierende vader, schoolgaande zoons, of eventueel de vrouw van de boer. Ook komt het voor, speciaal dicht bij de woonkernen, dat men hulp van een niet-agrariër kan krijgen. Hierbij dient in het oog te worden gehouden dat het losse personeel de werkzaamheden ook moet kunnen uitvoeren. De kans dat in dit opzicht moeilijkheden ontstaan is meer reëel naarmate meer met machines gewerkt wordt. In de praktijk maakt de op het bedrijf aanwezige vaste arbeider tijdens de ruwvoederwinning veelal ook een groter aantal uren dan bij deze berekeningen is aangenomen. In al deze gevallen zal het financiële bedrijfsresultaat kunnen verbeteren, zolang de kosten van de losse arbeid de marginale waarde daarvan tenminste niet overtreffen.

Men kan nu de vraag stellen hoeveel extra arbeid men in de verschillende perioden zou kunnen aantrekken zonder dat de marginale waarde daarvan daalt. Hierop is met de uitkomsten van onze berekeningen geen exact antwoord

te geven. De reden hiervan is gelegen in de aard der arbeidsbeperkingen (zie II.2.2.2). Wel is uit de met programma Ib verkregen uitkomsten af te leiden hoeveel extra arbeid men in de verschillende beperkende perioden zou kunnen gebruiken zonder dat de marginale waarde daarvan daalt, indien deze arbeidsuren worden onttrokken aan niet beperkende perioden. Tevens is na te gaan hoeveel arbeid maximaal zou kunnen worden aangetrokken voor de niet aan een bepaalde periode gebonden algemene werkzaamheden, zonder dat een daling van de marginale waarde van een uur in het jaar als geheel optreedt. Beoogde aantallen uren zijn in tabel 13 vermeld.

De verbetering van het arbeidsinkomen door dergelijke verschuivingen van uren binnen het jaar, zou gelijk zijn aan het produkt van het aantal verplaatste uren en het verschil in marginale waarde per uur.

TABEL 13. Aantallen additionele arbeidsuren¹ die in de verschillende perioden van het jaar kunnen worden benut, voordat de marginale waarde van de arbeid daalt (programmeringen 5 t/m 8, III.2.2).

	Oppervlakte grasland (ha)				
	15	20	25	30	35
<i>Periode</i>					
jaar als geheel	— ²	15	73	98	90
juli t/m augustus	—	11	49	27	50
mei	—	—	30	20	39
juni	—	42	101	11	18
juli	—	—	39	4	11

¹ Voor een juiste interpretatie van deze tabel zij uitdrukkelijk verwezen naar de tekst van deze paragraaf.

² Een streepje houdt in dat de arbeid in de betreffende periode niet beperkend is.

De mogelijkheden om deze verschuivingen van uren binnen het jaar in de praktijk tot stand te brengen, moeten evenwel beperkt worden geacht omdat in de drukke perioden het aantal arbeidsuren per arbeidskracht per dag al gauw te groot zou worden. Deze uren zouden bovendien voor een groot deel in de avond moeten vallen.

Indien losse arbeid van buiten het bedrijf kan worden aangetrokken zit daarin meer perspectief. Aangenomen mag worden dat het aantal uren dat men zou kunnen aantrekken zonder dat de marginale waarde van een uur arbeid in de verschillende perioden daalt, in elk geval gelijk of groter is dan de aantallen in bovenstaande tabel. Deze uren worden immers niet aan andere perioden onttrokken maar komen extra beschikbaar zowel in de betreffende periode als in totaal gezien. Het is niet bekend hoe de bedrijfsorganisatie zal worden aangepast bij aantrekken van losse arbeid, maar het ligt voor de hand aan te nemen dat de loonwerker in ieder geval in mindere mate zal worden ingeschakeld. Ook is niet bekend hoe groot de daling van de marginale waarde van de arbeid is bij overschrijding van het aantal uren waarvoor de opgegeven marginale waarde geldt. Het is heel goed mogelijk dat deze zodanig is dat nog meer losse arbeid

met voordeel zou kunnen worden aangetrokken. Genoemde vragen kunnen alleen door hierop gerichte berekeningen volledig worden beantwoord.

III.2.2.2. Graslandprodukten

Dank zij de tamelijk sterk gedifferentieerde opzet van de begintableaus (zie II.2.2.1) is het mogelijk de marginale waarden van de verschillende graslandprodukten af te lezen uit de tussentableaus.

In figuur 13 is het verloop van de marginale waarden van weidegras, grassilage en hooi grafisch weergegeven bij uiteenlopende bedrijfsoppervlakte. In elk oppervlakte-traject is weer steeds alleen de aldaar optimale werktuigeninventaris beschouwd. Als algemeen beeld komt uit deze figuur naar voren dat de marginale waarde van weidegras aanvankelijk slechts weinig lager is dan van grassilage, doch daarna bij toenemende bedrijfsoppervlakte veel sterker daalt. Hooi heeft steeds een extra waarde boven grassilage, zij het dat het verschil niet bij elke oppervlakte even groot is.

Voor een juist begrip van het verloop van de marginale waarden der graslandprodukten dienen de daaraan ten grondslag liggende bedrijfsorganisaties alsmede de marginale waarden van grond en arbeid in de beschouwing te worden betrokken. De graslandprodukten kunnen immers worden beschouwd als halffabrikaten die in de plantaardige fase door samenvoeging van grond, arbeid en kapitaal worden voortgebracht en vervolgens in de dierlijke fase als produktiemiddel worden ingezet. De verhouding waarin grond, arbeid en kapitaal moeten worden samengevoegd, loopt voor weidegras en geconserveerde graslandprodukten nogal uiteen. De factor arbeid b.v. speelt bij de voortbrenging van weidegras een veel geringere rol dan bij het winnen van hooi en silage. Men mag derhalve verwachten dat de marginale waarde van weidegras bij toenemende bedrijfsoppervlakte een soortgelijk verloop zal vertonen als de marginale waarde van grasland, terwijl geconserveerd ruwvoeder wat dit betreft waarschijnlijk meer het midden zal houden tussen grasland en arbeid.

We zullen bij de volgende analyse het verloop van de marginale waarde van de graslandprodukten verdelen in drie oppervlakte-trajecten.

In het eerste traject, tot 18,18-ha grasland, is de arbeid zoals eerder is besproken nog niet beperkend. Bij deze bedrijfsoppervlakten wordt zoveel vee gehouden dat in de weideperiode nog net niet hoeft te worden bijgevoerd wegens tekort aan gras voor beweiding. De omvang van de veestapel wordt derhalve geheel bepaald door de hoeveelheid weidegras die buiten de top van het groeiseizoen ter beschikking staat. Het ligt dus voor de hand dat weidegras in dit traject evenals grond een hoge marginale waarde heeft, aangezien de veestapel in evenredigheid hiermee kan worden uitgebreid zonder dat de extra benodigde arbeid aan een andere lonende aanwending hoeft te worden onttrokken.

De waarde van grassilage wordt in dit oppervlakte-traject geheel bepaald door de hoeveelheid aangekocht voeder die hiermee vervangen kan worden bij een constante omvang van de veestapel. Deze op vervanging van aangekochte voedermiddelen gebaseerde waarde van grassilage wordt blijkens figuur 13

bijna bereikt door weidegras, hetgeen in overeenstemming is met het feit dat vergroting van de veestapel door bijvoeding in de weide nog juist niet aantrekkelijk is.

De marginale waarde van grassilage wordt, omgerekend per ZW, steeds overtroffen door die van los hooi. De hoge extra waarde van hooi in dit traject kan worden verklaard uit de eis, dat de rantsoenen voor het vee tenminste

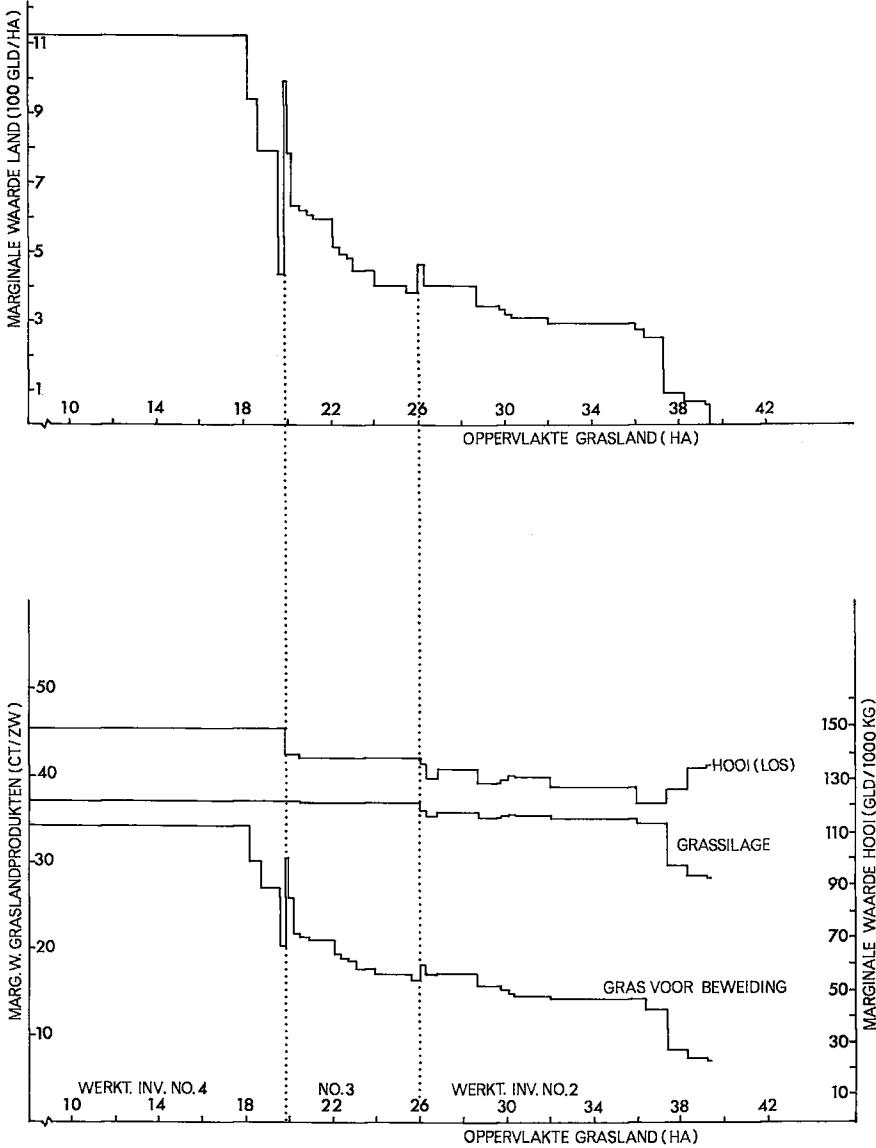


FIG. 13. De marginale waarde van graslandproducten en land bij toenemende bedrijfsoppervlakte (programmeringen 1 t/m. 4, III.2.2)

voor een bepaald deel uit hooi moeten bestaan. Deze eis heeft tot gevolg, dat hooi moet worden aangekocht. Het zelf gewonnen hooi vervangt in dit traject dus aangekocht hooi dat f 150 per 1000 kg kost en dat per ZW aanzienlijk duurder is dan andere aan te kopen voedermiddelen.

In het tweede traject van 18,18 tot 37,35 ha, is de arbeid beperkend en treedt een steeds voortschrijdende terugdringing op van voederaankopen en N-bemesting.

Blijkens bij de programmering verkregen uitkomsten ontleent weidegras zijn marginale waarde in dit traject vrijwel geheel aan de mogelijkheid de N-gift terug te dringen. De omvang van de veestapel en de arbeidsbehoefte veranderen hierbij vrijwel niet. Bij toenemende oppervlakte grasland daalt de marginale waarde van weidegras aanzienlijk, in verband met het feit dat het N-effect stijgt naarmate de N-gift verder wordt teruggedrongen. Dit houdt in dat bij grotere bedrijfsoppervlakten steeds minder N nodig is voor de produktie van extra weidegras.

De marginale waarde van grassilage is in dit traject niet uitsluitend gebaseerd op de vervanging van aangekocht voeder. Bij bestudering van de bij programma Ia uitgeponste tussentableaus bleek namelijk dat het beschikbaar hebben van een bepaalde extra hoeveelheid grassilage slechts gedeeltelijk resulteert in genoemde vervanging. Daarnaast wordt minder stikstof gestrooid en minder ruwvoeder gewonnen, zodat ook op bemestings- en loonwerkkosten wordt bespaard. De marginale waarde van grassilage daalt in tegenstelling tot die van weidegras in dit traject maar heel weinig. Deze geringe daling is de resultante van drie factoren, die reeds enkele keren eerder bij de bespreking opdoken. Zoals besproken is, wordt bij toenemende bedrijfsoppervlakte de vervanging van aangekochte voedermiddelen zowel als die van kunstmest-stikstof steeds minder gunstig. Het uitsparen van het voor de ruwvoederwinning benodigde loonwerk wordt daarentegen steeds gunstiger bij toenemende bedrijfsoppervlakte. Als resultante treedt blijkens figuur 13 een geringe daling van de marginale waarde van grassilage op.

Ook in dit traject heeft hooi, omgerekend per ZW, een extra waarde boven grassilage. Tot 20 ha is de verklaring hiervan gelijk aan die welke voor dit verschijnsel werd gegeven in het eerste oppervlakte-traject. Boven 20 ha wordt geen hooi meer aangekocht. De marginale waarde van eigengewonnen hooi daalt dan, omdat het niet langer aangekocht hooi vervangt, maar andere voedermiddelen die per ZW goedkoper zijn. Desondanks behoudt hooi een extra waarde boven grassilage. De oorzaken hiervan zijn als volgt aan te geven. Van de voedermiddelen die kunnen worden aangekocht zijn suikerbietekoppen en -blad relatief goedkoop. Deze worden overwegend in gekuilde vorm vervoerd. Op het eigen bedrijf kan grassilage met minder kosten worden voortgebracht dan hooi als gevolg van de lagere arbeidsbehoefte bij inkuilen, speciaal bij werktuigeninventaris no. 3, en als gevolg van de mogelijkheid de loonwerker daarbij goedkoper in te schakelen.¹ Om deze redenen nemen de kuilprodukten

¹ Zo wordt de loonwerker tot 36 ha nog in het geheel niet ingeschakeld bij de hooiwinning, in tegenstelling tot het inkuilen waarvan bij 36 ha reeds circa 14 ha in loonwerk wordt verricht.

in de rantsoenen steeds de maximaal toegestane plaats in en komt het aandeel hooi niet uit boven de voor elk rantsoen vastgestelde hoeveelheid die minimaal vereist is. Bij werktuigeninventaris no. 3 spreekt het voordeel van zoveel mogelijk eigen silage voederen in verhouding tot hooi zelfs zo sterk, dat het bij de rantsoenberekeningen (II.1.3) sub-optimaal genoemde rantsoen no. 5 in bedrijfsverband optimaal wordt.

Door de noodzaak een bepaald deel van het eigen ruwvoeder als hooi te verstrekken, ook al is dit duurder voort te brengen dan grassilage, wordt de hogere marginale waarde van hooi verklaard. Deze extra waarde daalt bij toenemende oppervlakte grasland, waarschijnlijk in verband met het feit dat bij grotere bedrijfsoppervlakte rantsoen no. 2 steeds meer wordt vervangen door no. 1. Bij laatstgenoemd rantsoen is immers de verhouding tussen de te winnen hoeveelheden hooi en grassilage aanzienlijk verschoven in de richting van meer silage in vergelijking met rantsoen no. 2, zodat met relatief weinig hooi kan worden volstaan.

Bij een bedrijfsoppervlakte van 36 ha is de marginale waarde van hooi bij gebruik in het bedrijf op het laagste niveau gekomen. De mogelijkheid om hooi te verkopen kan dan concurreren met het gebruik van hooi in het eigen bedrijf. Tot 38,31 ha wordt een hoeveelheid hooi verkocht. In het traject van 36 tot 38,31 ha wordt de marginale waarde van hooi dus bepaald door de mogelijkheid van verkoop, in tegenstelling tot het traject tot 20 ha waar deze waarde gelijk is aan de aankoop prijs en het traject van 20 tot 36 ha waar de marginale waarde van hooi gelegen is tussen de aankoop prijs en de op verkoop gebaseerde waarde.

Het derde oppervlakte-traject loopt van 37,35 tot 39,39 ha. In dit traject, aan het eindpunt waarvan de marginale waarde van de grond negatief wordt, kunnen de voederaankopen en de N-bemesting niet verder worden teruggedrongen en treedt de arbeid steeds meer beperkend op.

De marginale waarde van weidegras daalt hier sterk. Nu terugdringing van de N-gift niet meer mogelijk is, wordt extra weidegras gebruikt voor uitbreiding van de veestapel, waarbij de ruwvoederwinning evenredig met de veestapel wordt vergroot. Hiertoe is evenwel in versterkte mate extra loonwerk nodig, waardoor de waarde van weidegras aanzienlijk daalt. Om analoge redenen daalt ook de marginale waarde van silage in dit oppervlakte-traject sterk. Hooi daarentegen vertoont deze daling niet. Dit verschil tussen silage en hooi hangt samen met de aanwendingsmogelijkheden van deze twee produkten en met de hoogte van de loonwerkkosten bij hooien en inkuilen. Voor silage komt in verband met de lage opbrengstprijs bij verkoop ook in dit traject slechts gebruik op het eigen bedrijf in aanmerking. Ondanks de daling van de marginale waarde van silage wordt de ondergrens, die bepaald wordt door de opbrengstprijs bij verkoop, nog niet bereikt. Voor hooi daarentegen is in het traject van 36 tot 37,35 ha de door verkoop bepaalde ondergrens van de marginale waarde bereikt. Boven 37,35 ha stijgt deze waarde zelfs weer in verband met de verder toenemende waarde van de uren die bij verkoop van hooi worden uitgespaard bij het inschuren. Vanaf ruim 38 ha wordt geen hooi meer verkocht en toch

stijgt nog de marginale waarde. Dit hangt samen met het feit dat hooi relatief schaarser wordt. Immers de vervanging van rantsoen no. 2 door no. 1, waarbij de behoefte aan hooi daalt, is beëindigd. De behoefte aan hooi stijgt integendeel weer en wel evenredig met de uitbreiding van de veestapel en de bedrijfsoppervlakte.

Uit de voorgaande analyse komt een interessant gegeven naar voren, namelijk de sterke daling van de marginale waarde van weidegras in vergelijking met de veel minder sterke daling van de waarden van hooi en grassilage. Men kan hieruit immers de conclusie trekken dat het bij een geringe oppervlakte grasland per arbeidskracht veel belangrijker is de beweidingsverliezen zoveel mogelijk te beperken dan bij grotere bedrijfsoppervlakten. Daarentegen moet het beperken der verliezen bij de winning en conservering van silage en hooi, bij grote bedrijfsoppervlakten bijna even belangrijk worden geacht als bij kleine.

III.2.3. *Prijsgevoeligheid van de optimale bedrijfsplannen*

Eerder is besproken (in III.2.1.3) hoe in bepaalde oppervlakte-trajecten vrijwel gelijke bedrijfsuitkomsten kunnen worden behaald met verschillende werktuigeninventarissen en uiteenlopende samenstelling van de bijbehorende bedrijfsplannen. Het is eveneens interessant te weten hoe stabiel de samenstelling van de optimale bedrijfsplannen is bij een gegeven werktuigeninventaris. Met name is de vraag belangrijk of 'sub-optimale' bedrijfsplannen voorkomen, waarvan de samenstelling aanzienlijk doch het bedrijfsresultaat slechts weinig verschilt van het als optimaal berekende plan. Dergelijke plannen zouden immers optimaal kunnen worden bij een geringe wijziging in de prijzen of de technische verhoudingen, en ook bij de aangenomen uitgangspunten zouden ze nauwelijks onderdoen¹ voor het optimale plan. De oplossingsgang van lineaire programmering voorziet niet in het systematisch aftasten van de planningsruimte op het voorkomen van deze sub-optimale plannen. Wel kan men trachten op dit punt enig inzicht te krijgen door de gevoeligheid van het optimale plan te onderzoeken ten aanzien van gewijzigde prijzen en technische verhoudingen. In deze paragraaf stellen wij de prijsgevoeligheid van de eerder besproken optimale plannen aan de orde.

Men kan de vraag betreffende de prijsgevoeligheid van de berekende bedrijfsplannen in principe op tweeërlei wijze aanvatten. In de eerste plaats kan uit de eindtableaus worden berekend binnen welke grenzen de in de saldi der activiteiten tot uiting komende prijzen – elk voor zich bij gelijkblijvende overige prijzen – kunnen variëren, zonder aanleiding te geven tot wijzigingen in de optimale bedrijfsplannen. In III.2.3.1 gaan wij in op de informatie die hiermee is verkregen. In de tweede plaats kan men programmeringen uitvoeren bij gewijzigde prijzen. In III.2.3.2 wordt het op deze wijze onderzochte effect besproken van gewijzigde prijsniveaus van hooi op de samenstelling van de optimale bedrijfsplannen. De aandacht wordt daarbij speciaal gericht op de handel in hooi tus-

¹ Mede gezien het feit dat winstmaximalisatie niet altijd het enige doel is dat de boer nastreeft, kunnen deze sub-optimale plannen in bepaalde gevallen worden geprefereerd boven de optimale plannen.

sen rundveehouderij-graslandbedrijven met uiteenlopende oppervlakte per man. In III.2.3.3 tenslotte wordt het effect van gewijzigde prijsniveaus van grond en arbeid besproken.¹

III.2.3.1. Prijsgrenzen

Bij de betekenis van de prijsgrenzen moeten enkele kritische opmerkingen worden geplaatst. In de eerste plaats is de betekenis ervan beperkt, omdat voor een goed inzicht tevens bekend dient te zijn hoe de optimale bedrijfsplannen worden gewijzigd bij overschrijding van deze prijsgrenzen. In de tweede plaats moet er op worden gewezen dat de ruimte binnen de prijsgrenzen niet alleen afhankelijk is van de kromming van de werkelijke substitutie- en transformatieverhoudingen in de planningsituatie, maar ook van de wijze waarop deze planningsituatie in het begintableau in de vorm van activiteiten en beperkingen is weergegeven. Door het definiëren van activiteiten worden immers substitutie- en transformatieverhoudingen die meestal kromlijinig zijn, benaderd door gebroken lijnen. Hoe meer activiteiten worden gekozen, des te minder scherp zijn de hoeken tussen delen van een gebroken lijn en des te nauwer ook zijn de prijsgrenzen die men zal vinden. Bij een oneindig aantal hoekpunten zal elke prijsverandering hoe klein ook aanleiding geven tot verandering van het optimale bedrijfsplan, tenzij dit plan betrekking heeft op de uiteinden van de substitutie- en transformatiecurven.

Door de vele activiteiten van graslandexploitatie, veehouderij en inschakeling van een loonwerker in onze begintableaus, ligt het voor de hand dat de daarin gedefinieerde planningsruimten een groot aantal stompe hoeken vertonen. Verwacht mag dus worden dat veranderingen in de prijsverhoudingen spoedig aanleiding zullen geven tot aanpassingen van de optimale bedrijfsplannen, welke aanpassingen vermoedelijk gering van omvang zullen zijn. Er zullen dan waarschijnlijk een groot aantal sub-optimale plannen bestaan, die naar samenstelling en bedrijfsresultaten weinig afwijken van de optimale plannen.

De in het voorgaande uitgesproken verwachting wordt bevestigd door de uitkomsten die met programma Ib zijn verkregen. Een afzonderlijke bespreking van alle berekende prijsgrenzen en sub-optimale plannen die bij overschrijding van deze grenzen optimaal worden, heeft daarom weinig zin. In bijlage 6 worden enkele van de belangrijkste uitgekozen en in het kort besproken. Tevens wordt daar het effect op de bedrijfsresultaten aangegeven van wijzigingen in de omvang van de veestapel. Het blijkt dat bij overschrijding van de in genoemde bijlage vermelde prijsgrenzen duidelijk de sterkste wijzigingen optreden in het bedrijfsplan bij 15 ha. Bij deze bedrijfsoppervlakte is met een veestapel van 44,5 mk – ruim tien meer dan de optimale omvang van 34,3 mk – een arbeidsinkomen te behalen dat slechts f 580 lager ligt dan het maximaal bereikbare. Eerder, in III.2.1.3, werd besproken hoe in het oppervlakte-traject

¹ In III.3 worden enkele series programmeringen besproken die zijn uitgevoerd bij gewijzigde uitgangspunten. Deze kunnen het inzicht in de gevoeligheid van de optimale bedrijfsorganisatie ten aanzien van gewijzigde prijzen en technische verhoudingen verder verdiepen.

van 15 tot 20 ha vrijwel gelijke bedrijfsresultaten zijn te behalen met sterk uiteenlopende bedrijfsorganisaties behorend bij verschillende werktuigeninventarissen. Zo bleek bij 15 ha met een veestapel van 25,2 mk en werktuigeninventaris no. 3 een arbeidsinkomen te verwezenlijken, dat slechts f 280 lager ligt dan het maximaal bereikbare met de ruim negen mk grotere optimale veestapel bij werktuigeninventaris no. 4. Blijkbaar zijn bij deze bedrijfsoppervlakte enorme variaties in bedrijfsorganisatie mogelijk zonder belangrijke gevolgen voor de bedrijfsresultaten.

III.2.3.2. Enkele programmeringen bij gewijzigde prijsniveaus van hooi

Bij de bespreking van de optimale bedrijfsplannen en de marginale waarden van hooi en grassilage is gebleken dat de te verwachten handel in hooi tussen rundveehouderij-graslandbedrijven met uiteenlopende oppervlakte betrekkelijk gering is bij de veronderstelde omstandigheden. Hiervoor zijn behalve de marge tussen de telers- en verbruikersprijzen van hooi een tweetal redenen aangewezen. In de eerste plaats worden de aankopen van hooi zoveel mogelijk beperkt in verband met de mogelijkheid goedkoper andere voedermiddelen te betrekken. In de tweede plaats wordt de produktie van hooi zoveel mogelijk beperkt in verband met de mogelijkheid op het eigen bedrijf goedkoper silage dan hooi te winnen.

Wij hebben enkele programmeringen uitgevoerd om na te gaan in hoeverre de hooiaankopen van kleine bedrijven en de hooiverkopen van grote bedrijven zullen veranderen onder invloed van variërende hooiprijzen. Deze programmeringen vonden plaats bij bedrijfsoppervlakten van 17,50 en 37,50 ha, waarbij volgens de uitkomsten van III.2.1 respectievelijk hooi wordt aangekocht en verkocht. De uitkomsten van deze programmeringen worden in kort bestek weergegeven in de tabellen 14 en 15 en in de figuren 14 en 15.

TABEL 14. Wijziging van het optimale bedrijfsplan bij 17,50 ha, als gevolg van veranderde aankooprijzen van hooi (programmering 9, III.2.3).

Aankoop-prijs hooi (gld per 1000 kg)	Aantal mk	Hooi-aankopen (1000 kg per bedrijf)	Voeder-aankopen excl. hooi (gld/mk)	Gemaaid voor ruwvoederwinning (snede. ha per bedrijf)	Stikstofbemesting (kg/ha N)
138	40,0	41,1	629	7,00	250
140-174 ¹	40,0	20,6	701	7,00	250
175	38,1	11,8	687	10,50	250

¹ De in eerste instantie aangenomen aankoopprijs van hooi bedroeg zoals bekend f 150 per 1000 kg.

In figuur 14 is de afhankelijkheid van hooiaan- en -verkopen van het prijsniveau van hooi in beeld gebracht.

De hooiaankopen blijken binnen een tamelijk ruim traject niet gevoelig voor

TABEL 15. Wijziging van het optimale bedrijfsplan bij 37,50 ha, als gevolg van veranderde verkoopprijzen van hooi (programmering 10, III.2.2).

Verkoop- prijs hooi (gld per 1000 kg)	Aantal mk	Hooi- verkopen (1000 kg per bedrijf)	Voeder- aankopen (gld/mk)	Gemaaid voor ruwvoeder- winning (snede. ha per bedrijf)	Stikstof- bemesting (kg/ha N)
113-128 ¹	38,7	6,2	317	50,68	50
128-137	38,4	9,1	317	51,18	50
139	38,4	9,4	317	51,22	50
143	36,0	30,4	317	54,78	50
147	33,7	94,7	464	60,91	61

¹ De in eerste instantie aangenomen verkoopprijs van geperst hooi bedroeg zoals bekend f 123 per 1000 kg.

verhoging of verlaging van de aangenomen hooiprijzen. De aankoopprijs van hooi kan per ton ongeveer f 10 beneden het oorspronkelijk aangenomen niveau dalen, of f 24 daarboven stijgen zonder dat het voordelig wordt de hoeveelheid hooi die wordt aangekocht te wijzigen. Wanneer de hooiprijzen met meer dan f 10 per ton dalen, worden de hooiaankopen verdubbeld ten koste van de aankopen van overige voedermiddelen. De veebezetting blijft hierbij gelijk. Stijgen de hooiprijzen met ca. f 25 per ton, dan wordt de eigen ruwvoederwinning iets uitgebreid terwijl de veestapel met twee koeien wordt ingekrompen. Hiermee samenhangend worden de aankopen van hooi ongeveer gehalveerd; ook de overige voederaankopen nemen enigszins af.

Het bovenstaande hangt ongetwijfeld samen met de volgende twee punten. In de eerste plaats het feit dat hooi per ZW duur is ten opzichte van andere voedermiddelen, zodat hooi nogal wat in prijs zal moeten dalen voordat het boven de minimaal vereiste hoeveelheid zal worden aangekocht. In de tweede plaats het feit dat het eventueel zelf winnen van de minimaal vereiste hoeveelheid hooi op de kleine bedrijven zou inhouden dat de veestapel vrij sterk zou moeten worden ingekrompen, omdat de N-gift niet meer voor verhoging in aanmerking komt. Nu is op de kleine bedrijven met hun relatief overvloedige arbeid de enige mogelijkheid om een zo hoog mogelijk arbeidsinkomen te behalen juist gelegen in een zware veebezetting per ha grasland. Dit is er, samen met de betrekkelijk geringe hoeveelheid hooi welke per dier minimaal vereist is, de oorzaak van dat hooi nogal wat in prijs kan stijgen voordat de aangekochte hoeveelheden zullen moeten worden ingekrompen.

Met betrekking tot de prijsgevoeligheid van de hooiverkopen op rundveehouderij-graslandbedrijven van 37,50 ha kan het volgende worden geconstateerd. Bij de aangenomen opbrengstprijzen van f 123 per 1000 kg zijn de verkopen van hooi op deze bedrijven van weinig betekenis. In het traject van f 115 tot f 140 per 1000 kg hooi, hangt de omvang van de hooiverkopen maar weinig samen met de hooiprijs. Bij een stijging van de opbrengstprijzen tot meer dan ca. f 140 kan de productie van hooi voor de markt bij deze bedrijfsgrootte beter concurreren met het tot waarde brengen van het hooi via het eigen rundvee. De vee-

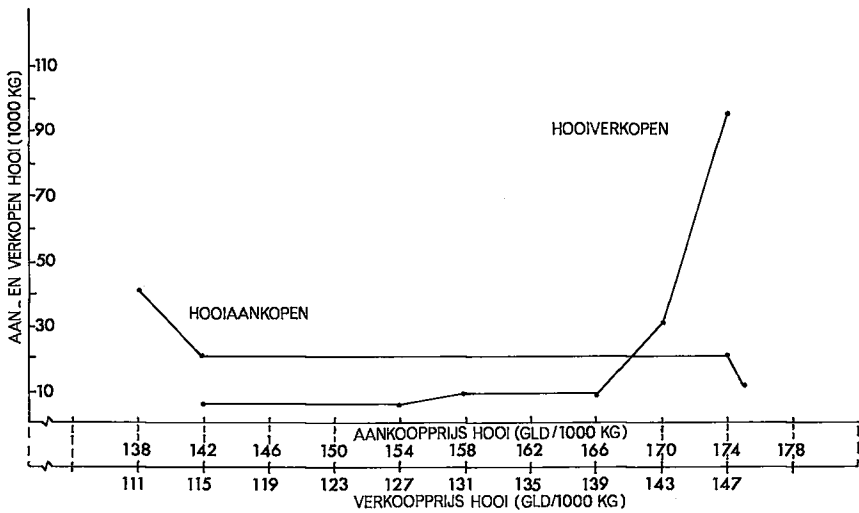


FIG. 14. De prijsgevoeligheid van hooiaankopen bij een bedrijfsoppervlakte van 17,50 ha en van hooiverkopen bij een bedrijfsoppervlakte van 37,50 ha (programmeringen 9 en 10, III.2.3)

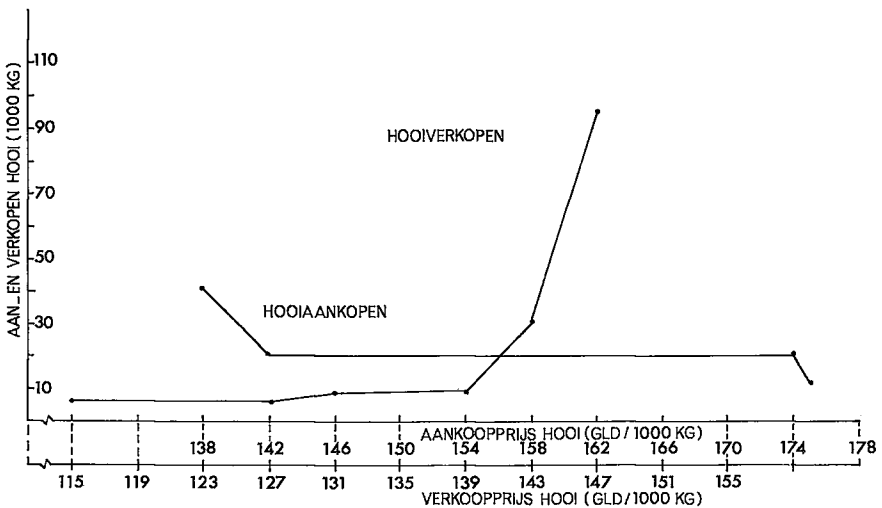


FIG. 15. De prijsgevoeligheid van hooiaan- en -verkopen bij bedrijfsoppervlakten van respectievelijk 17,50 en 37,50 ha, bij een kleinere marge tussen verbruikers- en telersprijsen (programmeringen 9 en 10, III.2.3)

stapel wordt met enkele koeien ingekrompen en de hooiverkopen worden aanzienlijk uitgebreid, namelijk van ruim 9 ton tot ruim 30 ton. Een verdere stijging van de hooiprijs, bij gelijkblijvende prijzen van de overige voedermiddelen, zou de hooiverkopen zelfs opvoeren tot 95 ton. Deze laatste situatie zal zich overigens niet spoedig voordoen. De grote hooiverkopen gaan in dit geval namelijk gepaard met een beperking van de verstrekte hoeveelheid hooi op het eigen bedrijf tot het voor deze berekeningen absolute minimum door het bij de uitgangspunten als 'sub-optimaal' aangemerkte rantsoen no. 5 te vervoederen. Hierbij worden de hooiverkopen bovendien gedeeltelijk gecompenseerd door aankopen van andere voedermiddelen.

Concluderend kan dus gezegd worden dat de hooiverkopen op grote weidebedrijven prijsgevoeliger lijken te zijn dan de hooiaankopen op kleine weidebedrijven, maar dat de hooiprijs toch nog al wat moet stijgen voordat het produceren van hooi voor de markt in aanzienlijke hoeveelheden rendabel wordt.

Uit de berekeningen kan niet zonder meer worden afgeleid bij welke hooiprijzen vraag en aanbod van hooi in een weidegebied met elkaar in evenwicht zijn. Daarvoor zouden meer gegevens nodig zijn, onder andere over de aantallen bedrijven met veel en weinig land per man en over de wederzijdse beïnvloeding tussen de prijzen van hooi en die van andere voedermiddelen. Bovendien kan juist op dit punt de grotere verscheidenheid van de praktijk ten aanzien van de verkaveling en dergelijke het beeld beïnvloeden.

Een verkleining van de marge tussen de verbruikers- en telersprijzen van hooi, bijvoorbeeld door rechtstreekse handel tussen niet ver van elkaar gelegen bedrijven, heeft blijkens figuur 15 bij onze uitgangspunten nauwelijks invloed op de verhandelde hoeveelheden hooi.

Uit het voorgaande kan de conclusie worden getrokken dat bij de aangenomen uitgangspunten de handel in hooi tussen weidebedrijven met uiteenlopende bedrijfsoppervlakten betrekkelijk gering van omvang blijft, zolang hooi duur is ten opzichte van andere, van akkerbouwgewassen afkomstige, ruwvoedermiddelen.

III.2.3.3. Gewijzigde prijzen van arbeid en grond

De loonkosten van de beide vaste arbeidskrachten vormen bij onze berekeningen een volledig vaste kostenpost. Wijziging van het loonniveau van de vaste arbeidskrachten, bij gelijkblijvende overige prijzen, heeft in dit geval dan ook geen enkele invloed op de optimale bedrijfsorganisatie bij een gegeven bedrijfsoppervlakte, noch op de (optimale) bedrijfsoppervlakte waarbij in het onderzochte traject het hoogste arbeidsinkomen van de boer wordt behaald. Bij een stijging van het loonniveau en gelijkblijvende overige prijzen daalt het arbeidsinkomen van de boer met hetzelfde bedrag als waarmee het loon van de vaste arbeider stijgt. Het netto-overschot daalt met het dubbele bedrag. Verandering van het loonniveau heeft vanzelfsprekend wel invloed op de vraag bij welke bedrijfsoppervlakten één- en tweemansbedrijven, respectievelijk twee- en driemansbedrijven even goede bedrijfsresultaten geven.¹

¹ Deze vraag is zoals bekend niet onderzocht in deze studie.

De kosten van de grond vormen bij een gegeven bedrijfsoppervlakte ook een vaste kostenpost. Wijziging in het kostenniveau van de grond heeft in dit geval dan ook geen invloed op de optimale bedrijfsorganisatie. De vraag welke oppervlakte per bedrijf als optimaal moet worden beschouwd, wordt wel beïnvloed door de prijs die voor het gebruik van de grond in rekening moet worden gebracht. Voor elk kostenniveau van de grond kan eenvoudig worden aangegeven wat de optimale bedrijfsoppervlakte is, door de kosten per ha grasland te vergelijken met de marginale waarde ervan (fig. 11). Bij onze berekeningen blijft de bedrijfsoppervlakte van 37,35 ha optimaal zolang de kosten van de grond tussen f 90 en f 252 per ha grasland blijven. Bij exploitatie van de grond in eigendom liggen de jaarlijkse kosten van de grond, inclusief grond- en polderlasten, binnen genoemde grenzen. In II.1.5.2 stelden wij deze kosten immers op f 220 per ha gemeten maat, f 60 meer dan bij exploitatie van de grond in pacht. Dit verschil in kosten van het grondgebruik heeft, zoals in het voorgaande is duidelijk geworden, geen invloed op de optimale bedrijfsorganisatie bij een gegeven bedrijfsoppervlakte en ook niet op de bedrijfsoppervlakte waarbij het maximale arbeidsinkomen wordt behaald. Wel komen de hogere kosten van het gebruik van de grond rechtstreeks tot uiting in de bedrijfsresultaten. Het arbeidsinkomen van de boer dat bij de optimale bedrijfsoppervlakte kan worden behaald is bij exploitatie van de grond in eigendom dus f 2.240 lager dan bij pacht en bedraagt dan f 7.920.

De bedrijfsoppervlakte waarbij voor het bedrijf als geheel de hoogste kosten per ha grasland¹, ten bedrage van f 182, gedragen kunnen worden zonder dat het netto-overschot negatief wordt, is bij deze berekeningen gelijk aan de optimale bedrijfsoppervlakte. Hierbij kan ook de grootste stijging der loonkosten worden gedragen.

III.3. PROGRAMMERINGEN BIJ GEWIJZIGDE UITGANGSPUNTEN

III.3.1. Hogere opbrengsten per dier

In het voorgaande is uitgegaan van een gemiddelde melkproductie per koe van 4100 kg per jaar, een opbrengstprijs van f 32,75 per 100 kg melk en een post omzet en aanwas van f 350 per melkkoe met bijbehorend jongvee per jaar.

Het is interessant na te gaan wat het effect is van een hogere opbrengst per dier op de optimale bedrijfsorganisatie en het inkomen bij uiteenlopende bedrijfsoppervlakten. Met dit doel zijn programmeringen uitgevoerd waarin het saldo per melkkoe met bijbehorend jongvee met f 130² is verhoogd ten opzichte van het in III.2 aangenomen niveau. Deze verhoging kan worden veroorzaakt door een verhoging van de post omzet en aanwas met hetzelfde bedrag, of door

¹ De bepaling hiervan gebeurt op de in fig. 4 aangegeven wijze. Ingeval een zekere bedrijfsoppervlakte beschikbaar is, kan voor een uitbreiding met enkele ha's een hoger bedrag betaald worden, althans tot aan de optimale bedrijfsoppervlakte. Het bedrag dat in dit geval geldt, kan worden afgeleid uit de marginale waarde van grasland bij de verschillende bedrijfsoppervlakten.

² Dit bedrag is gekozen omdat dan kan worden volstaan met dezelfde programmeringen voor III.3.1 en III.3.2.

een verhoging van de melkprijs met f 3,18 per 100 kg, dan wel door een zodanig hogere melkgift per koe dat de extra melkopbrengst verminderd met de extra voederkosten resulteert in een bedrag van f 130 per mk. In het laatste geval hebben wij de situatie op het oog waarin op een bedrijf een veestapel voorkomt met een hoger produktievermogen, zodat de hogere melkproduktie niet wordt bereikt door boven de normen te voederen bij een gegeven produktievermogen. Wel wordt bij de hogere gemiddelde melkproduktie per koe de voederbehoefte in overeenstemming met de voedernormen vergroot. We nemen aan dat in de voederbehoefte die ontstaat door de extra melkproduktie, geheel wordt voorzien door A-brok te verstrekken. Waarschijnlijk zou men in de weideperiode enigszins voordeliger uit kunnen komen door althans gedeeltelijk in de extra voederbehoefte te voorzien met gras (of andere al of niet geconserveerde ruwvoerders) in plaats van krachtvoeder, doch de daarvoor te maken programmeringen zouden niet kunnen worden gebruikt voor III.3.2. Om deze reden houden wij ons aan A-brok als voedermiddel dat in de voederbehoefte voor de extra melkproduktie voorziet. Met behulp van de prijsgegevens van II.1.5 en met het gegeven dat per extra kg melk 0,4 kg A-brok nodig is, kan worden berekend dat het saldo per mk bij een gemiddelde melkproduktie van 4790 kg per jaar f 130 hoger is dan bij een melkproduktie van 4100 kg.

Ook bij deze programmeringen is de mogelijkheid om een rundveehouderijbedrijf zonder grasland te exploiteren niet in de berekeningen opgenomen. Weliswaar is het saldo van opbrengsten minus variabele kosten ten opzichte van III.2 met f 130 per mk verbeterd, zodat dit saldo nu positief is voor vee dat gedurende het gehele jaar uitsluitend aangekocht voeder ontvangt. Dit saldo is evenwel zo laag – het bedraagt f 31 per mk – dat het arbeidsinkomen van rundveehouderijbedrijven zonder grasland zeer sterk negatief zou zijn. Om deze reden is rantsoen no. 7 niet als activiteit in de programmeringen opgenomen.

De bespreking der uitkomsten van de onderhavige programmeringen zal zoveel mogelijk plaatsvinden tegen de achtergrond van de in III.2 beschreven uitkomsten. Alvorens hiertoe over te gaan, zullen wij eerst bespreken welke veranderingen in bedrijfsresultaten en bedrijfsorganisatie mogen worden verwacht als gevolg van de verhoging van het saldo.

Het is duidelijk dat de *directe invloed* van de saldo-verbetering op de hoogte van de bedrijfsresultaten (d.w.z. zonder te letten op wijzigingen in de bedrijfsorganisatie die ten opzichte van III.2 optreden als gevolg van de saldo-verhoging) gunstig is. Het bedrijfsresultaat wordt immers rechtstreeks verbeterd met een bedrag ter hoogte van f 130 vermenigvuldigd met het aantal melkkoeien. Aangezien dit aantal bij de in III.2 besproken uitkomsten vanaf 18 ha varieerde van 35 tot 43, loopt het directe effect van de saldo-verbetering op de bedrijfsresultaten globaal uiteen van f 4.500 tot f 5.500.

Wat het effect van de saldo-verbetering op de bedrijfsorganisatie betreft, en het daarmee gepaard gaande *indirecte effect* op de bedrijfsresultaten, mag het volgende worden verwacht. De veedichtheid zal waarschijnlijk hoger zijn, aangezien het houden van meer vee bij een gegeven bedrijfsoppervlakte f 130 per koe voordeliger wordt. In verband hiermee zullen bij een gegeven bedrijfs-

Oppervlakte de voederaankopen per koe groter¹ zijn en/of de stikstofgiften zwaarder. Het verkopen van graslandprodukten zal waarschijnlijk nog minder aantrekkelijk zijn dan bij III.2, aangezien deze produkten op het bedrijf zelf tot hogere waarde kunnen worden gebracht dan bij de eerder besproken programmeringen. Hoe groot bedoelde veranderingen van de bedrijfsplannen en het daarmee samenhangende indirecte effect op de bedrijfsresultaten zullen zijn, kan niet worden voorspeld doch dient te worden uitgewezen door de programmeringen.

In tabel 16 en de figuren 16 t/m 19 zijn de uitkomsten van de onderhavige programmeringen samengevat. In de figuren zijn ter vergelijking de uitkomsten van III.2 opgenomen.

Zolang de arbeid nog niet beperkend is, blijkt de optimale veedichtheid aanzienlijk hoger te zijn dan bij de vorige berekeningen, namelijk 3,05 mk met bijbehorend jongvee per ha grasland in plaats van 2,29 bij de vorige berekeningen. Bij deze bijzonder hoge veedichtheid is het niet mogelijk zelf ruwvoeder te winnen. Al het gras is nodig voor beweiding. De bijkomende voederkosten zijn daardoor zeer hoog en bedragen bijna f 1.000 per mk.¹ Niet alleen moet al het wintervoeder worden aangekocht, maar ook moet het vee in de weideperiode, met uitzondering van de maanden mei en juni waarin de top van de grasgroei valt, worden bijgevoerd. Volgens de berekeningen moet van de 3,05 mk per ha 0,82 mk in de weideperiode buiten de maanden mei en juni geheel op basis van aangekocht voeder worden gehouden. In de praktijk zou een dergelijke hoge veedichtheid wellicht het beste kunnen worden verwezenlijkt door het melkvee 's nachts op te stallen en daar de bijvoeding, over alle dieren verdeeld, te verstrekken. 's Morgens en 's avonds zou dan op stal gemolken kunnen worden. Tevens zouden de vertrappingsverliezen van het weidegras op deze wijze waarschijnlijk enigszins kunnen worden beperkt. Alle stalmest wordt bij deze hoge veedichtheid verkocht en ook de gier wordt niet aangewend op het eigen grasland. Vanzelfsprekend is de minst uitgebreide werktuigeninventaris hier voldoende.

De marginale waarde van land is in verband met het gunstiger saldo per koe hoger dan bij de vorige berekeningen in het oppervlakte-traject waar de arbeid nog niet beperkend is (zie fig. 16).

In verband met de aanzienlijk hogere veedichtheid bij de berekeningen wordt de arbeid vanzelfsprekend bij een geringere bedrijfsoppervlakte beperkend, namelijk bij 14,60 ha en wel in de maand februari. Het aantal melkkoeien bedraagt dan 44,6; dit is 11 meer dan bij de vorige berekeningen bij dezelfde oppervlakte.

Nadat de arbeid bij 14,60 ha beperkend is geworden, ziet men ook hier geen verdere toename van het aantal koeien. Eerder kan gesproken worden van een geringe neiging tot dalen. Aangezien de veestapel bij de vorige berekeningen

¹ Afgezien van verhoogde voederaankopen die in verband met de grotere voederbehoefte per koe optreden bij het hogere melkproduktie-niveau. Deze extra voederaankopen, die per dier steeds f 96 bedragen, worden bij de bespreking van de uitkomsten niet steeds opnieuw gememoreerd.

TABEL 16. Optimale bedrijfsplannen en bedrijfsresultaten bij toenemende oppervlakte grasland, bij hogere opbrengsten per dier (programmeringen 11 t/m 18, III.3.1).

	Bedrijfsoppervlakte (ha)						
	15	20	25	30	35	14,61 ¹	39,39 ²
Werktuigeninventaris no.:	4	4	3	3	3	4	2
Aantal eenheden grootvee	62,3	61,0	56,1	60,1	58,8	62,4	58,0
Aantal melkkoeien	44,5	43,6	40,1	42,9	42,0	44,6	41,4
Veedichtheid (mk/ha)	2,97	2,18	1,60	1,43	1,20	3,05	1,05
Stikstofbemesting (kg/ha N)	250	199	190	140	70	250	50
Gemaaid voor ruwvoederwinning							
per bedrijf (snede.ha)	0,67	8,00	32,50	39,00	43,03	—	52,13
per dier (snede.are/mk)	2	18	81	91	103	—	126
maaipercentage	4	40	130	130	123	—	132
Aangekocht voeder (gld/mk)	973	773	517	478	431	991	317
waarvan hooi (kg/mk)	1175	488	—	—	—	1236	—
Verkopen van							
mest (1000 kg)	310	130	—	—	—	312	—
grassilage (1000 kg)	—	—	—	—	—	—	—
hooi (1000 kg)	—	—	—	—	—	—	—
Bedrijfssaldo (gld)	21.990	27.320	30.870	32.880	34.340	21.480	37.270
Kosten van de grond op pachtbasis (gld)	2.400	3.200	4.000	4.800	5.600	2.340	6.300
Overige vaste kosten (gld)	12.420	12.420	13.730	13.730	13.730	12.420	15.610
Arbeidsinkomen van de boer (gld)	7.170	11.700	13.140	14.350	15.010	6.720	15.360
Marginale waarde grasland (gld/ha)	1.229	729	521	365	239	1.329	0
Loonwerkkosten (gld)	110	1.510	3.150	5.700	6.350	—	7.090

¹ Bij deze bedrijfsoppervlakte is de arbeid juist beperkend.

² Dit is de optimale bedrijfsoppervlakte bij de aangenomen uitgangspunten.

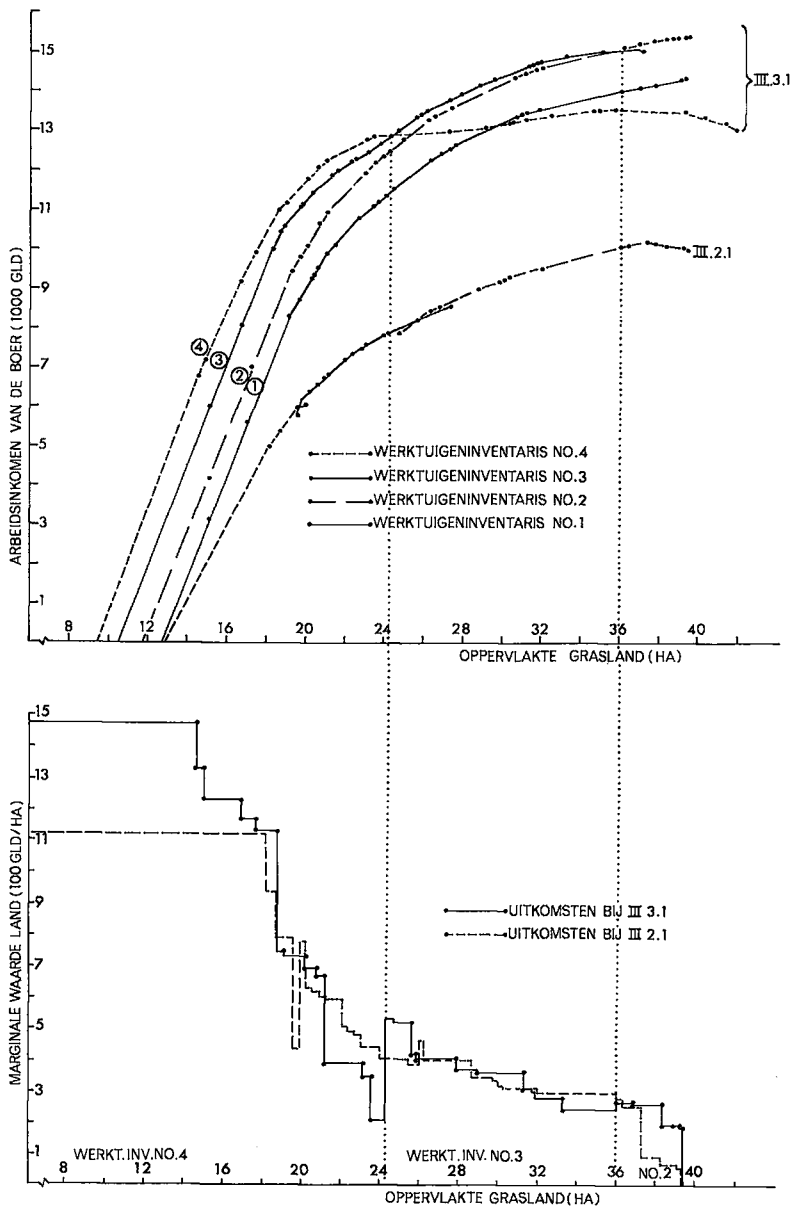


FIG. 16. Het arbeidsinkomen van de boer en de marginale waarde van land bij hogere opbrengsten per dier (programmeringen 11 t/m 14)

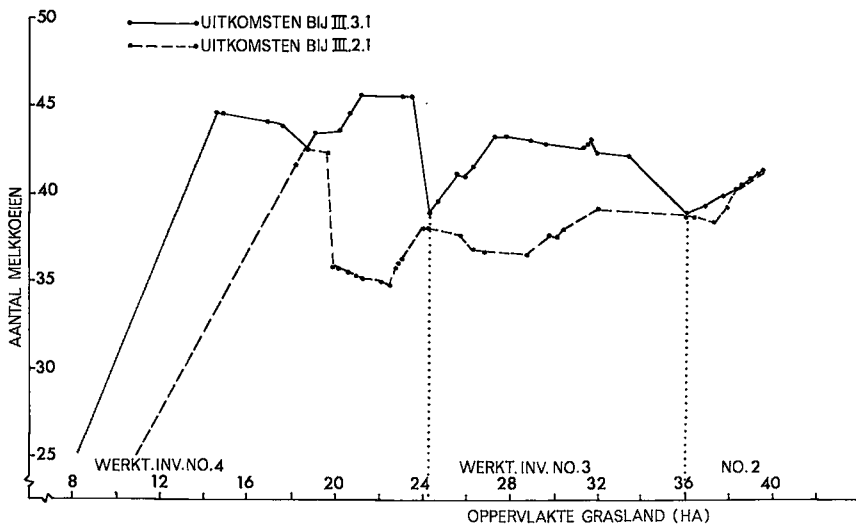


Fig. 17. Omvang van de veestapel bij hogere opbrengsten per dier (programmeringen 11 t/m 14)

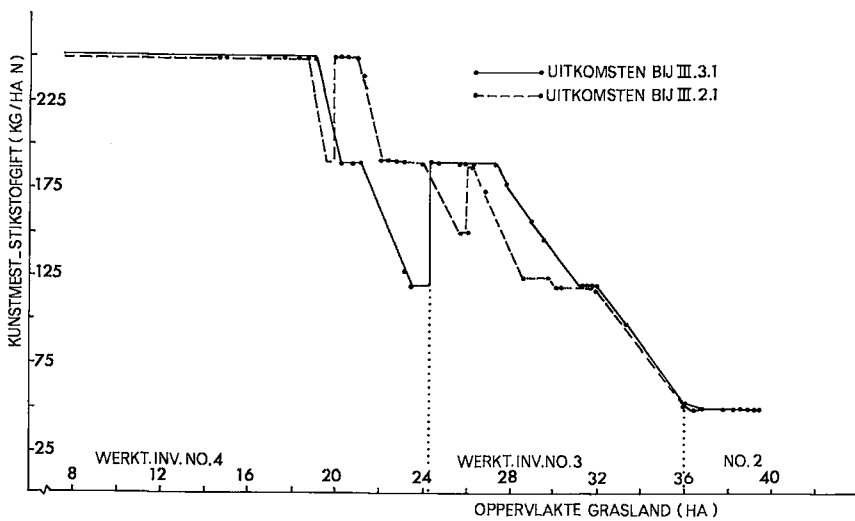


Fig. 18. De stikstofbemesting bij hogere opbrengsten per dier (programmeringen 11 t/m 14)

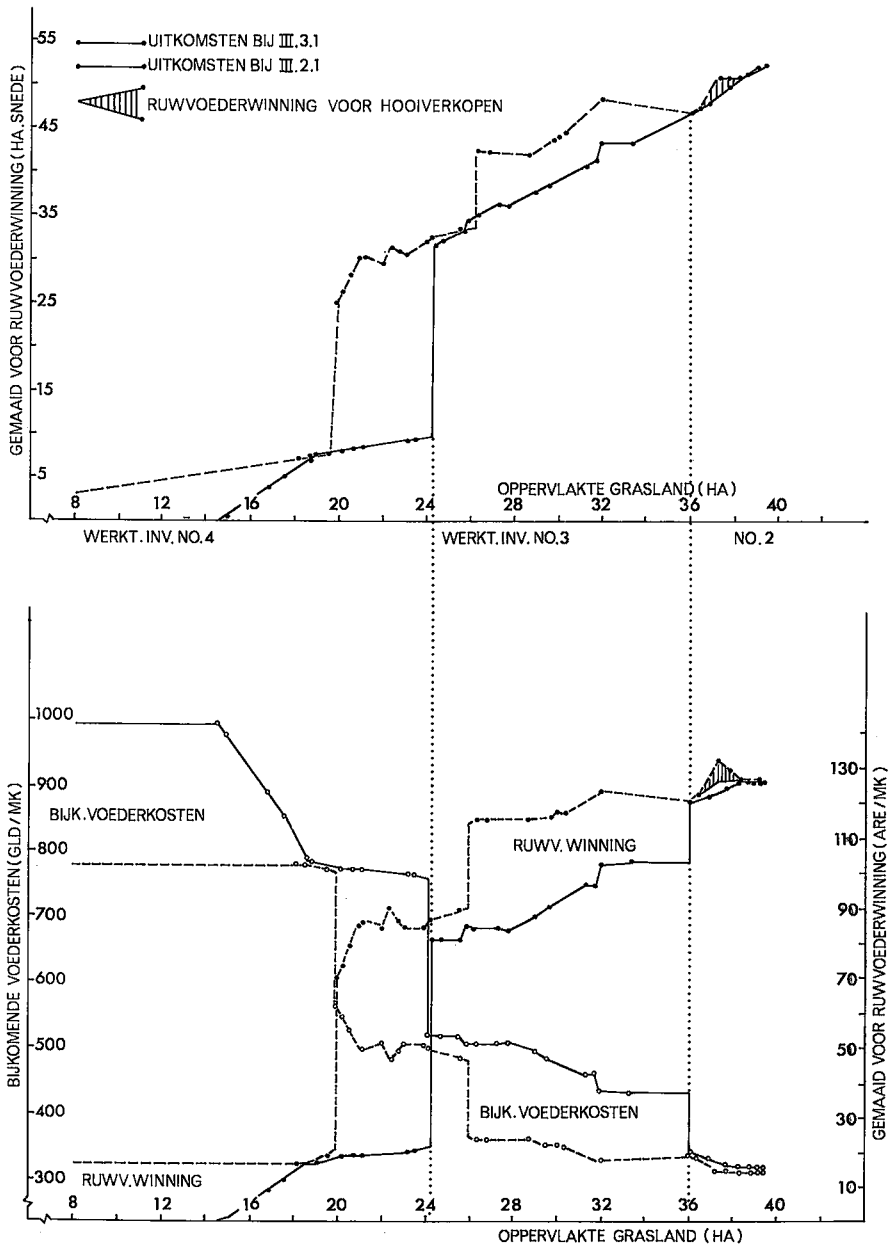


FIG. 19. De ruwvoederwinning en bijkomende voederkosten bij hogere opbrengsten per dier (programmeringen 11 t/m 14)

nog tot 18,18 ha evenredig met de bedrijfsoppervlakte toenam, wordt het verschil in veestapelgrootte tussen beide berekeningen geringer boven 14,60 ha. Overigens schommelt de grootte van dit verschil vrij sterk, vooral door het overschakelen op andere werktuigeninventarissen hetgeen bij de twee berekeningen niet bij dezelfde bedrijfsoppervlakte plaatsvindt. Toch is duidelijk te zien dat het verschil verder afneemt bij grotere bedrijfsoppervlakten en dat het na ruim 38 ha zelfs geheel verdwenen is.

De verbetering van de bedrijfsresultaten welke bij toenemende bedrijfsoppervlakte optreedt nadat de arbeid beperkend is geworden, vindt ook bij deze berekeningen zijn oorzaak in de vervanging van aangekochte voedermiddelen door voeder van eigen bedrijf en van kunstmest-stikstof door land. Eerstgenoemde substitutie vindt nu plaats in twee fasen. Eerst wordt bij toenemende bedrijfsoppervlakte het aangekochte voeder dat in de weideperiode na de maanden mei en juni verstrekt wordt, vervangen door weidegras. Deze vervanging, welke bij ongeveer 19 ha voltooid is, gaat gezien het verloop van de groei-curve gepaard met enige ruwvoederwinning in de top van het groeiseizoen en dus met een geringe vervanging van aangekocht voeder dat in de winter verstrekt wordt door geconserveerde graslandprodukten van het eigen bedrijf. Bij grotere oppervlakten dan 19 ha vinden soortgelijke vervangingen plaats als bij de berekeningen van III.2. Het in de winterperiode te verstrekken aangekochte voeder wordt steeds meer vervangen door eigengewonnen voeder, en kunstmest-stikstof door land. Bij dezelfde bedrijfsoppervlakte is nu evenwel in verband met de hogere veedichtheid meer voeder nodig dan bij de vorige berekeningen. Dit extra voeder wordt aangekocht. Het was in principe ook mogelijk het geheel of gedeeltelijk op het eigen bedrijf te produceren door meer kunstmest-stikstof te strooien. Van deze mogelijkheid wordt geen gebruik gemaakt. Met uitzondering van enkele trajecten, waarop wij nog nader zullen ingaan, wordt evenveel stikstof gestrooid als bij de vorige berekeningen. Dit houdt in dat bij dezelfde oppervlakte minder ruwvoeder wordt gewonnen dan bij de bedrijfsplannen van III.2, in verband met de grotere behoefte aan weidegras. Aangezien het aantal stuks vee groter is, betekent dit dat per koe duidelijk minder eigen ruwvoeder voor de winterperiode beschikbaar komt en dat derhalve per koe nogal wat meer voeder moet worden aangekocht.

Deze keus voor grotere voederaankopen in plaats van hogere stikstofgiften hangt waarschijnlijk samen met twee punten. In de eerste plaats moet er in dit verband op worden gewezen dat bij deze berekeningen de arbeid vanwege de grotere veestapel meer beperkend is bij eenzelfde oppervlakte dan bij de berekeningen van III.2, hetgeen resulteert in hogere loonwerkkosten (tabel 16). Indien de ruwvoederwinning op het peil van de vorige berekeningen zou zijn gebleven of ten opzichte daarvan zou zijn uitgebreid, b.v. bij een even grote gemaaide oppervlakte per dier, dan had men aan de loonwerker nog meer en duurdere werkzaamheden moeten uitbesteden. In de tweede plaats is het N-effect, vooral bij hoge N-giften, ongunstiger bij hoge veedichtheden (zie II.1.2.2). Hiermee hangt ongetwijfeld de lagere kunstmest-stikstofgift samen die bij deze berekeningen wordt gegeven in het oppervlakte-traject van ongeveer 20 tot 24

ha. In het daaropvolgende traject van ca. 24 tot 31 ha loopt de gebruikswijze van het grasland veel minder uiteen en is de stikstofgift, niet belemmerd door een lager N-effect, iets hoger dan bij de vorige berekeningen.

Bij het in deze berekeningen aangenomen hogere saldo per koe is het blijkens de uitkomsten niet voordelig hooi te verkopen.

Zoals gezegd ontleent grond nadat de arbeid beperkend is geworden ook hier zijn marginale waarde aan de mogelijkheid aangekocht voeder door eigen-gewonnen voeder te substitueren en kunstmest-stikstof door land. De daling van deze waarde moet worden toegeschreven aan dezelfde drie oorzaken als onder III.2.1.1 zijn genoemd. Het verloop van de marginale waarde van de grond is, na het aanvankelijk hogere niveau bij deze berekeningen, bij grotere bedrijfs-opervlakten dan ca. 17 ha vrijwel gelijk aan dat bij de vorige berekeningen.

Het verloop van de marginale waarde van arbeid is bij deze en de vorige be-rekeningen niet geheel gelijk. De waarde van een uur arbeid voor het jaar als geheel is bij deze berekeningen steeds hoger. Dit is niet het geval voor de arbeid in de maanden waarin de ruwvoederwinning valt. Dit hangt ongetwijfeld samen met de verschillen in bedrijfsorganisatie en in de daarmee gepaard gaande verschillen in de arbeidsfilm tussen beide berekeningen. In verband met de grotere veestapel is de arbeidsbehoefte in het gehele jaar immers hoger dan bij de vorige berekeningen, maar in verband met de geringere ruwvoederwinning treden de zomermaanden minder sterk als extra beperkend op. Dit is ook de reden van het ten opzichte van de vorige berekeningen langer optimaal blijven van de minder uitgebreide werktuigeninventarissen voor de ruwvoederwinning. Was bij de vorige berekeningen werktuigeninventaris no. 3 optimaal vanaf bijna 20 ha en no. 2 vanaf 26 ha, nu is dit het geval vanaf 24 respectievelijk 36 ha.

Vanaf de oppervlakte waar de arbeid voor het eerst beperkend wordt (14,60 ha) zijn de bedrijfsresultaten bij de hier aangenomen uitgangspunten steeds f 5.000 à f 5.500 hoger dan in III.2. (zie tabel 17). Het maximale arbeids-inkomen van de boer, dat bij 39,40 ha bereikt wordt, bedraagt f 15.360.¹ Dit is f 5.200 meer dan bij de vorige berekeningen.

In tabel 17 is aangegeven welk deel van de inkomensverbetering ten opzichte van III.2 het rechtstreekse effect is van het hogere saldo per koe en welk deel hiervan op indirecte wijze het gevolg is, namelijk door de aanpassingen in de bedrijfsorganisatie. Bij 15 en 20 ha is de verhoging van het arbeidsinkomen van de boer door de aanpassingen van de bedrijfsorganisatie f 750 à f 800. Bij deze oppervlakten is het aantal mk bij de aangepaste bedrijfsplannen nogal wat groter dan bij de bedrijfsplannen die bij de vorige berekeningen behoren. Bij bedrijfsoppervlakten van 25 ha en groter is het indirecte effect van het gewijzigde saldo per koe gering. Het aantal stuks vee verschilt bij deze oppervlakten slechts weinig tussen beide berekeningen. Bovendien is het extra arbeidsinkomen per extra mk niet hoog. Het hoogste bedrag waarmee het arbeidsinkomen van de

¹ Bij exploitatie van de grond in pacht. Indien de grond in eigendom wordt geëxploiteerd bedraagt het maximale arbeidsinkomen f 13.030, te bereiken bij een optimale bedrijfsoppervlakte van 38,30 ha.

boer per extra mk kan toenemen is f 130. Een hoger bedrag is uitgesloten omdat in dat geval de hogere veedichtheid immers ook al optimaal zou zijn geweest bij de vorige berekeningen. De conclusie kan dus worden getrokken dat alleen bij geringe bedrijfsoppervlakten sprake is van een duidelijke indirecte verhoging van de bedrijfsresultaten, als gevolg van aanpassingen in de bedrijfsorganisatie.

TABEL 17. Direct en indirect effect op het arbeidsinkomen van de boer van hogere opbrengsten per dier (programmeringen 11 t/m 18, III.3.1.).

Bedrijfsoppervlakte (ha)	15	20	25	30	35
Arbeidsinkomen van de boer in III.3.1	7.170	11.700	13.140	14.350	15.010
Arbeidsinkomen van de boer in III.2.1	1.950	6.250	8.040	9.190	9.890
Verschil	5.220	5.450	5.100	5.160	5.120
Waarvan:					
direct ¹	4.460	4.660	4.910	4.900	5.070
indirect ²	760	790	190	260	50
Extra mk t.o.v. III.2.1	10,2	7,7	2,3	5,2	3,0
Toename arbeidsinkomen per extra mk	74	103	81	50	16

¹ Hieronder verstaan wij het gedeelte van het verschil in arbeidsinkomen met III.2.1, dat rechtstreeks het gevolg is van het verschil in saldo per dier; dus zonder rekening te houden met wijzigingen in de bedrijfsorganisatie.

² Hieronder verstaan wij het gedeelte van het verschil in arbeidsinkomen met III.2.1, dat boven het directe effect wordt bereikt door aanpassing van de bedrijfsorganisatie.

III.3.2. Gebouwen niet beperkend

In het voorgaande is er bij de berekening van de optimale bedrijfsplannen en bedrijfsresultaten steeds van uitgegaan dat de keuze ten aanzien van de grootte der gebouwen nog geheel vrij is. De op vervangingswaarde gebaseerde gebouwenkosten zijn derhalve, afgezien van een bepaald constant bedrag per bedrijf, steeds per dier toegerekend.¹

Zoals in II.1.5.2 is uiteengezet, zijn wij ook geïnteresseerd in de vraag in hoeverre de bedrijfsorganisatie en bedrijfsresultaten zich ten opzichte van III.2² zullen wijzigen indien wordt uitgegaan van de situatie dat reeds gebouwen aanwezig zijn van een zodanige omvang dat deze niet beperkend werken bij de bepaling van de optimale omvang van de veestapel. In dit geval dienen de gebouwenkosten, die nu een vaste kostenpost vormen, niet te worden toegerekend per dier. Dit houdt in dat het saldo per dier f 130 hoger is dan in III.2. Om deze reden kan voor dit doel gebruik worden gemaakt van de onder III.3.1 besproken programmeringen, waarbij het saldo per dier immers met hetzelfde bedrag is verhoogd ten opzichte van III.2. In de situatie dat de gebouwen niet beperkend werken zijn de optimale bedrijfsplannen, afgezien van de bedrijfsresultaten, dan ook identiek met die van III.3.1 (zie tabel 16). Bij de bepaling van de bedrijfsresultaten brengen wij een kostenpost voor gebouwen in rekening van dezelfde grootte als de totale gebouwenkosten in de bedrijfsplannen van III.2 bij dezelfde

¹ Bij pacht zijn de gebouwenkosten, zoals in II.1.5.2 is uiteengezet, in werkelijkheid veelal lager en derhalve het arbeidsinkomen hoger.

² De opbrengsten per dier worden dus weer op het uitgangsniveau van III.2 gesteld.

oppervlakte. Het aldus berekende arbeidsinkomen van de boer is steeds gelijk aan dat van III.2 bij dezelfde oppervlakte, vermeerderd met de bedragen die in III.3.1 als indirect inkomenseffect zijn genoteerd. In tabel 18 worden bedoelde inkomens vermeld, met de uitbreiding van de veestapel die ten opzichte van III.2 optreedt.

TABEL 18. Bedrijfsresultaten in de situatie dat de gebouwen niet beperkend zijn (programmeringen 11 t/m 18, III.3.2).

Bedrijfsoppervlakte (ha)	15	20	25	30	35
Arbeidsinkomen van de boer in III.3.2	2.710	7.040	8.230	9.450	9.940
Arbeidsinkomen van de boer in III.2.1	1.950	6.250	8.040	9.190	9.890
Verschil	760	790	190	260	50
Extra mk t.o.v. III.2.1	10,2	7,7	2,3	5,2	3,0
Toename arbeidsinkomen per extra mk	74	103	81	50	16

Alleen bij geringe bedrijfsoppervlakten is er blijkens tabel 18 sprake van een duidelijke verhoging van de bedrijfsresultaten ten opzichte van III.2. Juist daar zal de situatie dat de beschikbare gebouwenruimte niet beperkend is weinig voorkomen. Bedrijven met gebouwen die zo'n hoge veedichtheid toelaten als bij deze berekeningen optimaal zijn bij geringe bedrijfsoppervlakte, komen slechts sporadisch voor. Te denken valt bijvoorbeeld aan rundveehouderij-grasland-bedrijven waarvan om de één of andere reden de bedrijfsoppervlakte is verminderd. Bij gemengde bedrijven met een flexibele oppervlakte grasland en een relatief groot gebouw kan zich een soortgelijke situatie voordoen als het aandeel bouwland ten koste van het grasland is uitgebreid. In verreweg de meeste gevallen zal de veedichtheid die door de aanwezige gebouwen wordt toegestaan evenwel lager zijn dan wat hier als optimaal werd berekend bij geringe bedrijfsoppervlakten en ook lager dan wat in III.2 als optimaal naar voren kwam voor de situatie dat de oppervlakte grasland per arbeidskracht gering is. Wanneer dus de berekende optimale omvang van de veestapel een uitbreiding van de stalruimte nodig maakt, en bij geringe bedrijfsoppervlakte zal dit bijna altijd het geval zijn, dan kan men de veestapel beter niet verder uitbreiden dan tot de omvang die in III.2 bij dezelfde bedrijfsoppervlakte is berekend.

Uit de vergelijking van de uitkomsten van III.2 en III.3.2 kan de conclusie worden getrokken dat de veedichtheid bij de hier aangenomen uitgangspunten (o.a. melkproductie van 4100 kg per koe per jaar) slechts zelden met voordeel kan worden opgevoerd boven de in III.2 berekende waarden. Immers bij geringe bedrijfsoppervlakten betreft het zodanig hoge veedichtheden dat het slechts bij hoge uitzondering zal voorkomen dat de bestaande gebouwen niet limiterend zijn. Bij grotere bedrijfsoppervlakten zijn de gebouwen in verband met de lagere veedichtheid wellicht in meer gevallen niet beperkend, maar dan is vergroting van de veestapel van enige betekenis niet voordelig ongeacht de vraag of de benodigde stalruimte al of niet aanwezig is.

III.3.3. *Arbeidsbesparende werkmethoden*

Tot dusver is de arbeidsbehoefte voor het melken en de veeverzorging steeds afgestemd op één serie arbeidsmethoden, behorend bij één uitrusting met technische hulpmiddelen. Voor de ruwvoederwinning zijn vier verschillende werktuigeninventarissen in de berekeningen opgenomen, met daarmee samenhangende verschillen in de arbeidsbehoefte voor het hooien en inkuilen. Zowel op het terrein van het melken en de veeverzorging als op het terrein van de ruwvoederwinning zijn momenteel sterke ontwikkelingen waar te nemen die leiden tot lagere arbeidsbehoeften per werkzaamheid. Het is belangrijk te weten welk effect deze ontwikkelingen bij uiteenlopende oppervlakte grasland hebben op de bedrijfsorganisatie en de bedrijfsresultaten van de door ons beschouwde rundveehouderij-graslandbedrijven. Hoe de optimale bedrijfsoppervlakte onder invloed van bedoelde ontwikkelingen verschuift, is in dit kader eveneens interessant.

III.3.3.1. Melken en veeverzorging

In de eerste plaats beschouwen wij een vergroting van de bewerkingscapaciteit voor de rundveehouderij in engere zin. In het voorgaande is steeds uitgegaan van een arbeidsbehoefte voor het melken, die ligt tussen de methode waarbij een man één apparaat bedient en met de hand melkt en de methode waarbij een man twee apparaten bedient en machinaal melkt. Nu wordt aangenomen dat 's zomers in een verplaatsbare visgraatwagen met tweemaal drie standen en een melkleiding wordt gemolken. Een man bedient hierbij drie apparaten en melkt machinaal na. 's Winters wordt gemolken in de grupstal, waar ook een melkleiding aanwezig wordt verondersteld. Hierbij bedient een man twee apparaten en melkt machinaal na. Het tijdrovende reinigen van het melkgerei wordt aanzienlijk versneld door aanschaffing van een daarvoor in de handel zijnde reinigings-apparaat. Verder is aangenomen dat ten opzichte van de vorige berekeningen enige tijdwinst mogelijk is bij het voederen van de kalveren en bij het uitmesten van de stal.

De wijzigingen van de werktuigeninventarissen¹ en arbeidsmethoden vergen in de vier begintableaus welke in de programmeringen van III.2 zijn gebruikt alleen aanpassing van de coëfficiënten die betrekking hebben op de arbeidsbehoeften en werktuigkosten van de veehouderij-activiteiten. Voor de berekening van deze wijzigingen in arbeidsbehoeften, werktuigkosten en saldi zij verwezen naar het documentatie-rapport. De programmeringen zijn, evenals de andere nog te bespreken berekeningen, uitgevoerd met het computer-programma no. II bij veelvouden van 5 ha als bedrijfsoppervlakten. De uitkomsten, die zijn vermeld in tabel 19 en in de figuren² 20 t/m 24, zullen in het kort worden besproken en wel tegen de achtergrond van de uitkomsten van III.2.

¹ De aangepaste werktuigeninventarissen no. 1 t/m 4 worden aangeduid met 1' t/m 4'.

² Terwille van de overzichtelijkheid is in de figuren 20 t/m 23 tussen de vijf-ha punten geïnterpoleerd. Het werkelijk verloop van de uitkomsten kan enigszins van de geïnterpoleerde lijnstukken afwijken, zoals in II.2.1 is uiteengezet.

TABEL 19. De optimale bedrijfsplannen bij toepassing van arbeidsbesparende werkmethode¹ bij het melken en de veeverzorging (programmeringen 19 t/m 22, III.3.3.1), in vergelijking met de plannen van III.2.1.

Oppervlakte grasland	15 ha		20 ha		25 ha		30 ha		35 ha		40 ha	45 ha	50 ha
	4	4'	3	4'	3	3'	2	2'	2	2'	2'	2'	2'
Werktuigeninventaris no.													
Aantal eenheden grootvee	48,0	48,0	50,3	64,0	52,9	55,9	52,8	59,2	54,6	61,7	63,0	66,2	66,2
Aantal melkkoeien	34,3	34,3	35,9	45,7	37,8	39,9	37,7	42,3	39,0	44,1	45,0	47,3	47,3
Veedichtheid (mk/ha)	2,29	2,29	1,79	2,29	1,51	1,59	1,26	1,41	1,11	1,26	1,12	1,05	0,95
Stikstofbemesting (kg/ha N)	250	250	250	250	168	196	121	192	69	125	71	50	50
Gemaaid voor ruwvoerdrw.													
per bedrijf (snede.ha)	6,00	6,00	25,24	8,00	33,03	33,56	43,94	48,28	47,18	52,00	53,83	59,55	74,13
per dier (snede.are/mk)	17	17	70	17	87	84	117	114	121	118	120	126	157
maaipercentage	40	40	126	40	132	134	146	161	135	149	135	132	148
Aangekocht voeder (gld/mk)	777	777	559	777	491	502	352	361	335	347	339	317	317
waarvan hooi (kg/mk)	515	515	-	515	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verkopen van													
mest (1000 kg)	110	105	-	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-
grassilage (1000 kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
hooi (1000 kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,9
Bedrijfssaldo (gld)	16.770	16.790	23.180	22.390	25.770	27.870	29.600	32.340	31.100	34.330	35.880	37.100	36.900
Kosten van de grond op													
pachtbasis (gld)	2.400	2.400	3.200	3.200	4.000	4.000	4.800	4.800	5.600	5.600	6.400	7.200	8.000
Overige vaste kosten (gld)	12.420	13.210	13.730	13.210	13.730	14.530	15.610	16.400	15.610	16.400	16.400	16.400	16.400
Arbeidsink. van de boer (gld)	1.950	1.180	6.250	5.980	8.040	9.340	9.190	11.140	9.890	12.330	13.080	13.500	12.500
Marg. waarde grasl. (gld/ha)	1.118	1.120	783	1.120	401	585	335	486	292	359	287	150	-94
Loonwerkkosten (gld)	810	810	420	1.070	2.430	970	3.230	2.710	4.500	4.170	4.990	7.440	12.270

¹ De aangepaste werktuigeninventarissen die horen bij de arbeidsbesparende werkmethode, worden steeds aangegeven met 1', 2', 3' en 4' in plaats van 1, 2, 3 en 4.

Zolang de arbeid nog in geen enkele periode van het jaar beperkend is, is – afgezien van de werktuigeninventaris en de arbeidsmethoden – dezelfde bedrijfsorganisatie optimaal als bij de oorspronkelijke berekeningen in III.2. Dit ligt geheel in de lijn van de verwachtingen. De saldi van de verschillende activiteiten zijn immers vrijwel niet veranderd. Wel zijn de arbeidsaanspraken van de veehouderij verlaagd, maar dit heeft vanzelfsprekend geen invloed op de optimale bedrijfsplannen in het oppervlakte-traject waar ook bij de vorige berekeningen de arbeid nog niet beperkend was.

Bij de oorspronkelijke berekeningen bleef deze bedrijfsorganisatie, per ha gezien, optimaal, tot de arbeid in februari bij ruim 18 ha voor het eerst beperkend werd. Uit de uitkomsten valt af te leiden dat de arbeid nu, dank zij de lagere arbeidsbehoefte voor melken en veeverzorging, voor het eerst beperkend wordt bij ongeveer 20,50 ha en wel in de periode februari tot en met april.

Nadat de arbeid beperkend is geworden, vinden bij toenemende bedrijfsoppervlakte soortgelijke wijzigingen in de bedrijfsplannen plaats als bij III.2. Zo kan enigszins schematiserend gezegd worden dat de veestapel niet verder toeneemt¹ en dat een vervanging optreedt van kunstmest-stikstof door land en van aangekocht door eigengewonnen voeder. De extra arbeidsbehoefte die hierdoor ontstaat, wordt opgevangen door de werktuigeninventaris voor de ruwvoederwinning uit te breiden en in toenemende mate gebruik te maken van de diensten van een loonwerker. Zo neemt de veedichtheid af, evenals de stikstofbemesting en de voederaankopen per koe. De eigen ruwvoederwinning neemt toe, waarvoor de werktuigeninventaris moet worden uitgebreid en de loonwerker in toenemende mate moet worden ingeschakeld. Het verschil met de oorspronkelijke berekeningen is echter dat deze wijzigingen in de bedrijfsvoering zich nu steeds bij een grotere bedrijfsoppervlakte voltrekken.

Vergelijkt men dus de bedrijfsplannen van III.3.3.1 en III.2 bij gelijke oppervlakten, dan ziet men dat bij III.3.3.1 na ruim 18 ha ten opzichte van de oorspronkelijke plannen steeds meer vee wordt gehouden en meer stikstof wordt gestrooid. Per koe wordt iets meer voeder aangekocht en iets minder ruwvoeder gewonnen. Het maaipercentage is tot 25 ha lager, maar bij grotere oppervlakten hoger dan bij de plannen van III.2.

Het hier geschetste beeld stemt, wat de richting van de afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijke plannen betreft, overeen met wat verwacht kon worden. Over de mate van de afwijkingen, waarvoor moeilijker een voorspelling kon worden gedaan, zij het volgende opgemerkt. Weliswaar wordt bij de nieuwe berekeningen per koe wat meer voeder aangekocht en iets minder ruwvoeder gewonnen dan het geval was bij de eerder gemaakte berekeningen bij dezelfde oppervlakten, maar bij bedrijfsoppervlakten van 25 ha en groter zijn de verschillen betrekkelijk gering. Het is opmerkelijk dat deze verschillen niet groter zijn, omdat de veehouderij voor wat de arbeidsaanspraken betreft duidelijk gunstiger is geworden ten opzichte van de graslandexploitatie. Het zou dus ook

¹ De veestapel blijft evenwel niet geheel constant van omvang. Evenals bij III.2 neemt het aantal koeien af wanneer van werktuigeninventaris no. 4' op no. 3' wordt overgeschakeld, en treedt vervolgens weer een langzaam herstel op tot het peil van werktuigeninventaris no. 4'.

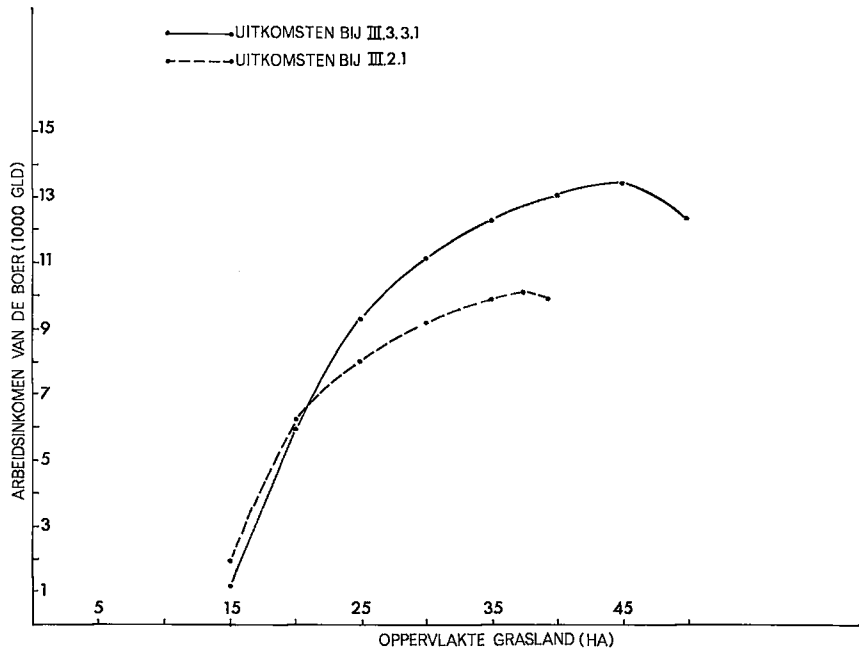


FIG. 20. Het arbeidsinkomen van de boer bij toepassing van arbeidsbesparende werkmethoden bij het melken en de veeverzorging (programmeringen 19 t/m 22)

mogelijk zijn geweest, vooral bij de bedrijfsoppervlakten van 25, 30, 35 en 40 ha, dat de veestapel nog verder zou zijn uitgebreid bij grotere voederaankopen en een nog geringere ruwvoederwinning per koe. Deze mogelijkheid is klaarblijkelijk minder rendabel. De optimale verhouding tussen aangekocht en eigengewonnen voeder per koe wordt blijkaar bij grotere bedrijfsoppervlakten slechts weinig beïnvloed door verschuivingen in de arbeidsbehoefte bij de veehouderij ten opzichte van die bij de ruwvoederwinning.

De loonwerkkosten zijn vanaf 25 ha steeds lager dan bij III.2 bij dezelfde oppervlakten. De efficiency-winst bij het melken en veeverzorgen komt dus voor een deel ten goede aan het houden van meer vee, voor een ander deel aan het winnen van meer ruwvoeder en voor een deel komt het ook tot uiting in een besparing op de loonwerkkosten voor de gehele graslandexploitatie.

Zoals reeds in III.2 is beschreven, wordt de bedrijfsorganisatie bij de overgang van werktuigeninventaris 4 naar 3 tamelijk ingrijpend gewijzigd. Bij de daar besproken bedrijfsplannen was deze overgang juist rendabel bij een bedrijfsoppervlakte van 20 ha. Bij de nieuwe berekeningen is dit nog net niet het geval. Hierdoor verschillen de bedrijfsorganisaties bij de berekeningen van III.2 en III.3.3.1 bij 20 ha meer van elkaar dan bij de andere bedrijfsoppervlakten waar dezelfde, zij het aangepaste, werktuigeninventarissen optimaal zijn. Werktuigeninventaris 1' werd ook bij deze berekeningen bij geen enkele van de onderzochte bedrijfsoppervlakten optimaal.

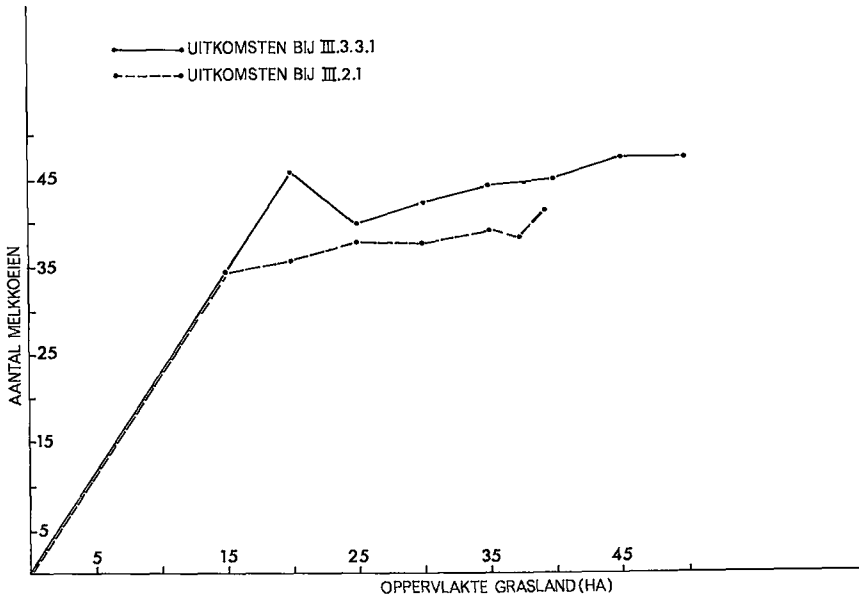


FIG. 21. Omvang van de veestapel bij toepassing van arbeidsbesparende werkmethode bij het melken en de veevoorzorging (programmeringen 19 t/m 22)

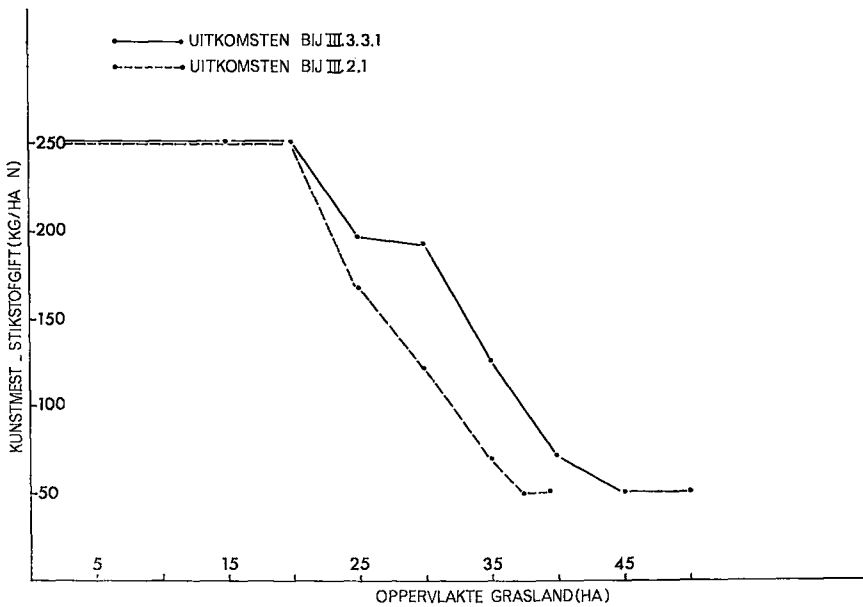


FIG. 22. Stikstofbemesting bij toepassing van arbeidsbesparende werkmethode bij het melken en de veevoorzorging (programmeringen 19 t/m 22)

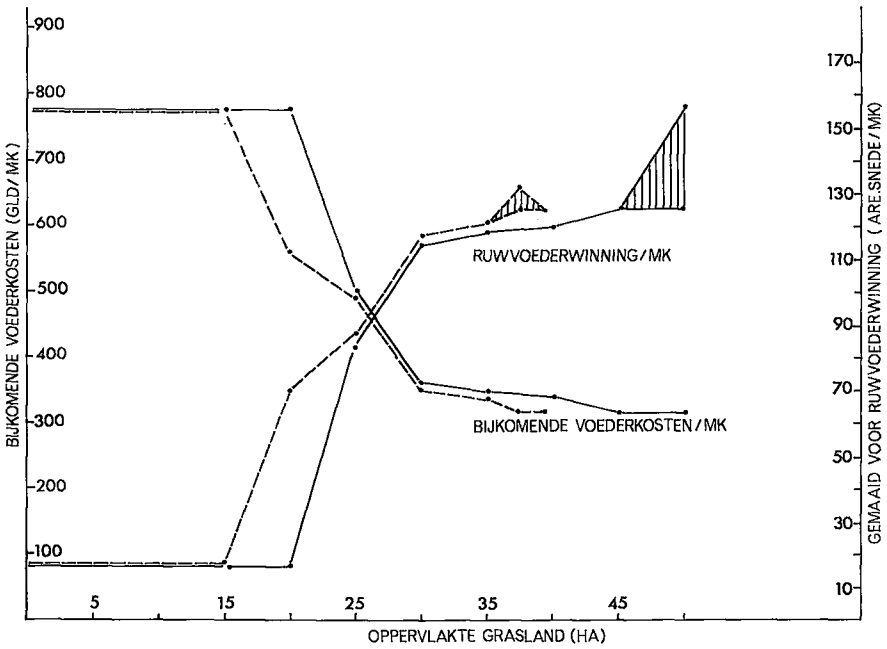
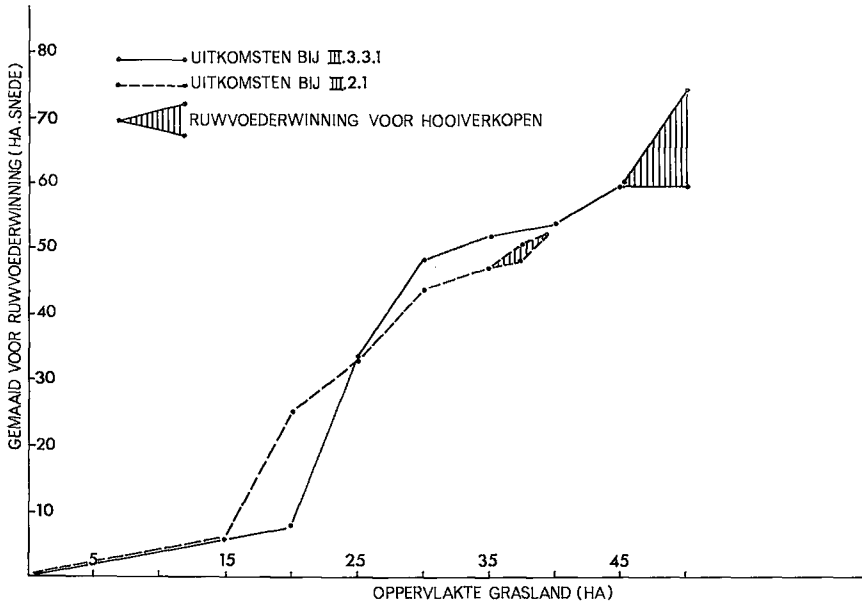


FIG. 23. Ruwvoederwinning en bijkomende voederkosten bij toepassing van arbeidsbesparende werkmethode bij het melken en de veeverzorging (programmeringen 19 t/m 22)

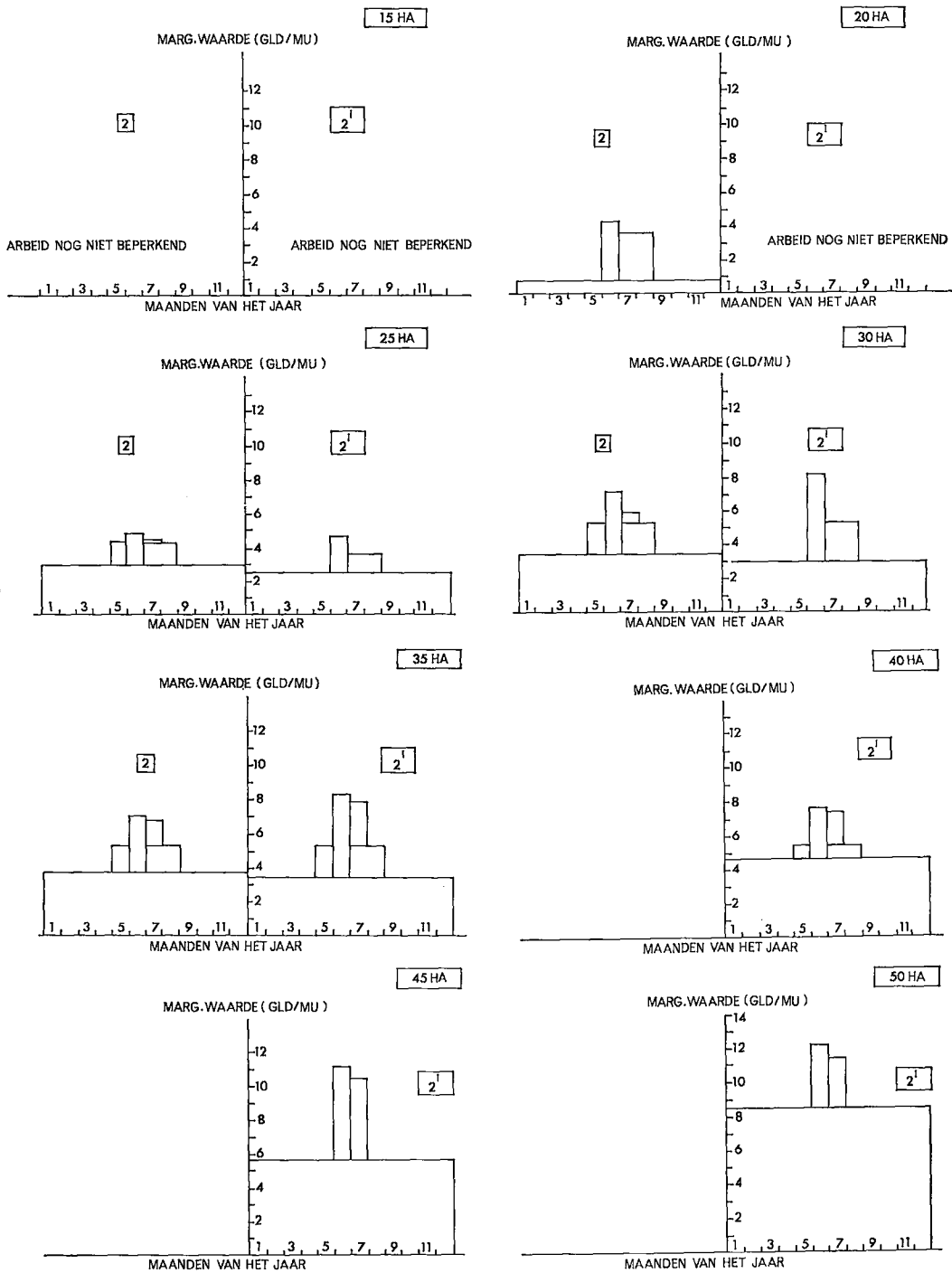


FIG. 24. De marginale waarde van de arbeid bij toepassing van arbeidsbesparende werkmetho-
den bij het melken en de veeverzorging (programmeringen 19 t/m 22, III.3.3.1;
werktuigeninventaris no. 2' in vergelijking met no. 2)

Ook bij deze berekeningen neemt de handel in hooi tussen weidebedrijven met uiteenlopende oppervlakte grasland geen grote omvang aan. Zolang werktuigeninventaris no. 4' optimaal is, wordt per koe evenveel hooi aangekocht als bij de berekeningen van III.2. Tot en met de optimale bedrijfsoppervlakte van 45 ha is het niet rendabel hooi te verkopen. Bij 50 ha wordt bijna 50 ton hooi gewonnen voor de verkoop. Het arbeidsinkomen van de boer is hier evenwel ten opzichte van 45 ha met ongeveer f 1.000 gedaald.

De marginale waarde van de grond en het bedrijfssaldo zijn na ruim 18 ha steeds hoger bij de nu berekende bedrijfsplannen. Bij ongeveer 21 ha kunnen de extra machinekosten, die moeten worden gemaakt om de verlaging van de arbeidsbehoefte voor melken en veeverzorging mogelijk te maken, juist worden gedekt door het extra saldo. Vanaf deze oppervlakte stijgt het arbeidsinkomen bij de nieuwe plannen duidelijk boven dat wat bij de oorspronkelijke berekeningen kon worden behaald (zie ook figuur 20). Bij 35 ha bedraagt dit verschil ongeveer f 2.500.

In het voorgaande ligt reeds opgesloten dat de optimale bedrijfsoppervlakte groter is dan bij de onder III.2 berekende plannen. Was oorspronkelijk de optimale bedrijfsoppervlakte gelegen bij ongeveer 37,50 ha, nu is dit het geval bij iets minder dan 45 ha. Het arbeidsinkomen dat de boer bij de optimale bedrijfsoppervlakte kan behalen, ligt nu bij ongeveer f 13.500 tegen f 10.150 eerder; een verschil van ca. f 3.350. In het oppervlakte-traject van 40 tot 45 ha kunnen de hoogste kosten van de grond worden gedragen, namelijk ruim f 250 per ha grasland.

De marginale waarde van arbeid in de verschillende perioden van het jaar is in figuur 24 in tekening gebracht. Bij 15 en 20 ha is de arbeid nog niet beperkend en heeft dan vanzelfsprekend geen marginale waarde. Bij grotere bedrijfsoppervlakten wijkt de marginale waarde niet sterk af van III.2. Indien losse arbeid zou kunnen worden aangetrokken, zou dit nogal wat mogen kosten vooral op grote bedrijven en in de maanden juni en juli.

III.3.3.2. Melken, veeverzorging en ruwvoederwinning

In de tweede plaats onderzoeken wij het effect van een wijziging in de werktuigeninventaris die niet alleen de bewerkingscapaciteit voor de veehouderij vergroot, doch ook voor de ruwvoederwinning. De samenstelling van werktuigeninventaris no. 5 die dit mogelijk maakt is in het documentatie-rapport te vinden, evenals de bijbehorende kosten en arbeidsbehoeften. Het verschil met de werktuigeninventarissen 1' en 2' is gelegen in de wijze van inschuren van het hooi en kuilgras. Dit vindt nu plaats met behulp van een opraapwagen. Het hooi wordt in de schuur verwerkt door een aanzuigblazer (door één van de twee trekkers aangedreven) met aan het uiteinde een verdeler die het hooi over de tas verspreidt. Het kuilgras wordt met een op één der trekkers te monteren silovork over de sleufsilos of broodkuil verdeeld. Deze aanpassingen leiden tot een aanzienlijke tijdwinst bij de ruwvoederwinning, vooral bij het hooien. Het inschuren kan bovendien als éénmansmethode worden uitgevoerd, wat tijdens het melken 's avonds voordelen kan bieden. De nieuwe werktuigeninventaris

TABEL 20. De optimale bedrijfsplannen bij werktuigeninventaris no. 5 (progr. 23, III.3.3.2) in vergelijking met no. 2'.

Oppervlakte grasland	30 ha		35 ha		40 ha		45 ha		50 ha	
	2'	5	2'	5	2'	5	2'	5	2'	5
Werktuigeninventaris no.										
Aantal eenheden grootvee	59,2	61,5	61,7	65,1	63,0	64,3	66,2	66,2	66,2	67,5
Aantal melkkoeien	42,3	43,9	44,1	46,5	45,0	45,9	47,3	47,3	47,3	48,2
Veedichtheid (mk/ha)	1,41	1,46	1,26	1,33	1,12	1,15	1,05	1,05	0,95	0,96
Stikstofbemesting (kg/ha N)	192	206	125	137	71	69	50	50	50	50
Gemaaid voor ruwvoederwinning										
per bedrijf (snede.ha)	48,28	47,72	52,00	50,47	53,83	52,00	59,55	59,55	74,13	72,79
per dier (snede.are/mk)	114	109	118	109	120	113	126	126	157	151
maaipercentage	161	159	149	144	135	130	132	132	148	146
Aangekocht voeder (gld/mk)	361	381	347	381	339	362	317	317	317	317
waarvan hooi (kg/mk)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verkopen van										
mest (1000 kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
grassilage (1000 kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
hooi (1000 kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	46,9	39,0
Bedrijfsaldo (gld)	32.340	33.300	34.330	35.570	35.880	37.000	37.100	38.080	36.900	38.440
Kosten v.d. grond op pachtbasis (gld)	4.800	4.800	5.600	5.600	6.400	6.400	7.200	7.200	8.000	8.000
Overige vaste kosten (gld)	16.400	18.310	16.400	18.310	16.400	18.310	16.400	18.310	16.400	18.130
Arbeidsinkomen van de boer (gld)	11.140	10.190	12.330	11.660	13.080	12.290	13.500	12.570	12.500	12.130
Marginale waarde grasland (gld/ha)	486	548	359	381	287	257	150	185	-94	-102
Loonwerkkosten (gld)	2.710	1.990	4.170	3.430	4.990	3.730	7.440	6.210	12.270	10.620

ris zal met inventaris no. 2' moeten concurreren, aangezien no. 1' bij geen enkele oppervlakte rendabel bleek. Tegenover het voordeel van een aanzienlijke arbeidsbesparing bij de ruwvoederwinning staat dat de jaarlijkse kosten van werktuigeninventaris no. 5 ongeveer f 2.000 hoger zijn dan van inventaris no. 2'.

In tabel 20 zijn de optimale bedrijfsplannen en de bedrijfsuitkomsten bij de werktuigeninventarissen no. 2' en no. 5 met elkaar vergeleken in het oppervlakte-traject van 30–50 ha.

De omvang van de veestapel, het maaipercentage en de stikstofgift zijn bij de werktuigeninventaris no. 5 niet veel verschillend ten opzichte van no. 2' (tabel 20). Er is bij inventaris no. 5 iets meer vee aanwezig, namelijk één à twee koeien. De stikstofgift is hierbij iets opgevoerd, maar zo weinig dat de gemaaide oppervlakte wat afneemt. De gemaaide oppervlakte per dier neemt vanwege de hogere veedichtheid iets sterker af dan het maaipercentage. De voederaankopen per dier nemen dus toe. De hooiverkopen zijn bij 50 ha 8 ton lager dan bij werktuigeninventaris no. 2'.

Bedoelde veranderingen zijn kwantitatief weinig belangrijk¹, maar de daling van het maaipercentage werd toch niet verwacht. Werktuigeninventaris no. 5 verschilt immers alleen met no. 2' ten aanzien van de ruwvoederwinning. Bij inventaris no. 5 kan sneller worden gehooïd en ingekuild, maar de arbeidsbehoefte voor het melken en de overige veeverzorging is niet lager dan bij 2'. Desondanks wordt iets *meer* vee gehouden en iets *minder* gemaaid bij inventaris no. 5. Het houden van zoveel mogelijk vee heeft blijkbaar een zeer hoge prioriteit.

Het grootste verschil tussen de bedrijfsplannen bij de twee werktuigeninventarissen ligt in de inschakeling van de loonwerker. Werktuigeninventaris no. 5 maakt inderdaad een aanzienlijke besparing mogelijk op de post werk door derden. Deze besparing loopt op van ca. f 700 bij 30 ha tot ca. f 1.650 bij 50 ha. Zoals te verwachten viel, wordt deze besparing vooral bij de ruwvoederwinning verkregen.

De voordelen van de vergrote bewerkingscapaciteit op het terrein van de ruwvoederwinning wegen blijkens de uitkomsten niet op tegen de extra werktuigkosten. Bij een bedrijfsoppervlakte van 50 ha is het nadelig verschil weliswaar niet groot meer – het bedraagt dan nog ruim f 360 – maar een verhoging van het arbeidsinkomen en een vergroting van de optimale bedrijfsoppervlakte worden bij werktuigeninventaris no. 5 toch niet bereikt.

Bij nadere bestudering van de uitkomsten kwam nog het volgende naar voren. Bij werktuigeninventaris no. 5 is de verdeling van de periode-gebonden arbeidsbehoefte over het jaar duidelijk regelmatig dan bij inventaris no. 2', dankzij de tijdwinst bij de ruwvoederwinning. Dit komt ook tot uiting in de marginale waarde van de arbeid (zie figuur 25). Bij werktuigeninventaris no. 5 is de marginale waarde van een arbeidsuur voor het jaar als geheel steeds hoger dan bij

¹ De conclusie die in III.3.3.1 werd getrokken, namelijk dat de optimale verhouding tussen aangekocht en eigengewonnen voeder per koe bij grotere bedrijfsoppervlakten slechts weinig beïnvloed wordt door verschuivingen in de arbeidsbehoefte voor de veehouderij ten opzichte van die voor de ruwvoederwinning, wordt hier dus bevestigd.

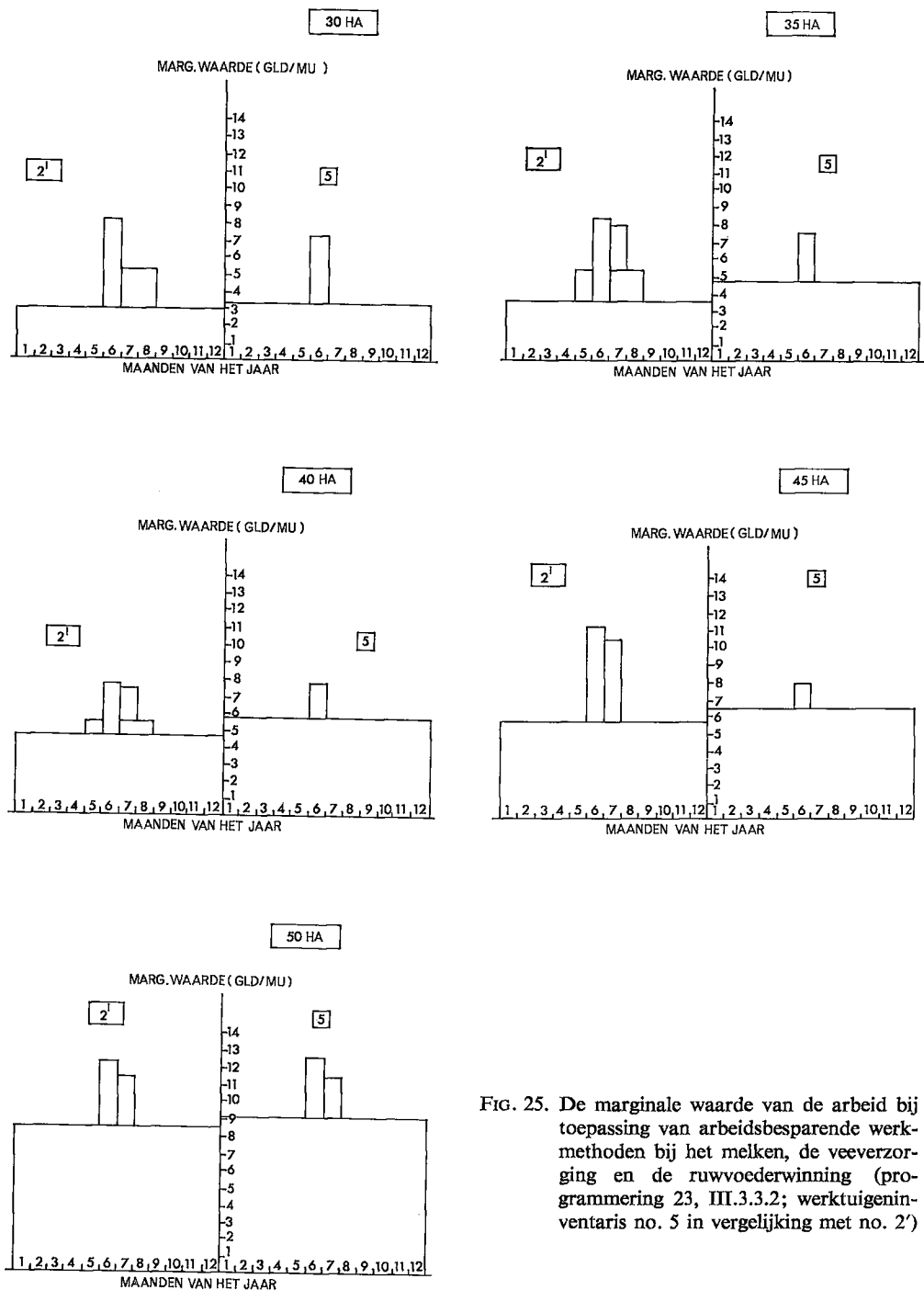


FIG. 25. De marginale waarde van de arbeid bij toepassing van arbeidsbesparende werkmethode bij het melken, de veevoeding en de ruwvoederwinning (programmering 23, III.3.3.2; werktuigeninventaris no. 5 in vergelijking met no. 2')

inventaris no. 2' bij dezelfde oppervlakte. De extra waarde van een uur arbeid in de zomermaanden is evenwel steeds lager dan bij 2'.

De betrekkelijk regelmatige verdeling van de arbeidsbehoefte over het jaar heeft boven 40 ha tot gevolg dat een deel van de vrij veel tijd vragende algemene werkzaamheden, waarvan is aangenomen dat ze niet aan een bepaalde periode van het jaar zijn gebonden, wordt uitgevoerd in de zomermaanden. Hiervoor wordt tijd vrij gemaakt door een loonwerker bij de ruwvoederwinning in te schakelen.¹ Deze hulp van de loonwerker vindt dus niet zijn oorzaak in de ruwvoederwinning zelf of in andere aan de betreffende periode gebonden werkzaamheden, doch uitsluitend in de niet aan een bepaalde periode gebonden algemene werkzaamheden. Op deze wijze worden de algemene werkzaamheden duur betaald, hetgeen duidelijk tot uiting komt in de hoogte van de marginale waarde van een arbeidsuur voor het jaar als geheel. Waarschijnlijk zullen de algemene werkzaamheden in de praktijk in de meeste gevallen goedkoper kunnen worden uitgevoerd. Wanneer tijd vrij gemaakt wordt door een loonwerker bij de ruwvoederwinning in te schakelen, maakt men immers niet alleen menselijke arbeid vrij maar ook machinetijd. Men betaalt dan extra werktuigkosten aan de loonwerker zonder dat daar een besparing van betekenis van eigen werktuigkosten tegenover staat. Gezien het feit dat de algemene werkzaamheden zeer weinig aan een bepaalde periode gebonden zijn en gezien de aard van deze werkzaamheden (zie II.1.4), kan worden aangenomen dat in veel gevallen hiervoor losse arbeid kan worden aangetrokken. Dit zal vanaf ongeveer 40 ha goedkoper zijn dan de in onze berekeningen gegeven oplossing, waarbij het aantrekken van losse arbeid buiten beschouwing bleef. Het voordeel van aantrekken van losse arbeid voor dit doel zal bij werktuigeninventaris no. 5 groter zijn dan bij no. 2', blijkens de hoogte der marginale waarden van de niet aan een bepaalde periode gebonden arbeid.

Zoals reeds eerder is besproken, kan het bedrijfsresultaat ook gunstig worden beïnvloed indien de mogelijkheid bestaat losse hulp te krijgen bij de ruwvoederwinning. In dit geval kan de maximale capaciteit van de werktuigeninventaris met betrekking tot de ruwvoederwinning limiterend worden. In de berekende plannen deed dit zich niet voor, omdat de menselijke arbeid steeds een sterkere beperking vormde. Doch bij uitbreiding van het arbeidsaanbod met behulp van losse arbeid kan de capaciteit van de werktuigeninventaris wel beperkend worden en dit zal bij no. 2' eerder het geval zijn dan bij no. 5. Als dit zich voordoet, zal de aantrekkelijkheid van laatstgenoemde werktuigeninventaris ten opzichte van de eerstgenoemde vanzelfsprekend worden verhoogd.

¹ Zo wordt bij een bedrijfsoppervlakte van 45 ha in augustus en september, waarin de aan deze perioden gebonden werkzaamheden geen aanleiding geven tot het ontstaan van knelpunten, dertien ha in loonwerk ingekuild om tijd vrij te maken voor algemene werkzaamheden. Bij 50 ha is dit verschijnsel nog sterker geworden.

III.4. SAMENVATTING

In de voorgaande paragrafen zijn de uitkomsten besproken van een reeks programmeringen betreffende rundveehouderij-graslandbedrijven met twee arbeidskrachten. Voor deze bedrijven werd het verband onderzocht tussen areaal grasland, bedrijfsorganisatie en financiële resultaten bij een constante samenstelling van de veestapel.

Geen grasland

Blijkens de uitkomsten is een volledige ontkoppeling van rundveehouderij en graslandexploitatie, zodat deze in afzonderlijke bedrijven zouden plaatsvinden, bij de veronderstelde verhoudingen niet rendabel. Op rundveehouderijbedrijven zonder grasland zouden de variabele kosten alleen dan door de opbrengsten worden overtroffen, indien in de rundveehouderij een gunstiger verhouding tussen opbrengsten en kosten zou bestaan dan in eerste instantie is aangenomen, b.v. door hogere opbrengsten per dier (III.3.1) of door het aanwezig zijn van voldoende stalruimte (III.3.2). Maar ook in deze situatie zou het arbeidsinkomen van dergelijke rundveehouderijbedrijven zonder grasland sterk negatief uitvallen. Om deze reden is de mogelijkheid rundvee te houden dat gedurende het gehele jaar uitsluitend aangekocht voeder ontvangt, buiten beschouwing gelaten. Indien wel grasland aanwezig is, bestaat derhalve aanvankelijk een lineair verband tussen produktie-omvang en bedrijfsareaal en wel zolang de arbeid niet beperkend optreedt.

Grasland als enige beperkende factor

Bij de berekeningen die betrekking hebben op de in eerste instantie gekozen uitgangspunten (III.2) worden in het oppervlakte-traject waarin de arbeid niet limiterend is ongeveer 2,30 mk met bijbehorend jongvee per ha grasland gehouden. Deze veedichtheid is zeker hoog te noemen, ook al bestond bij de berekeningen de mogelijkheid haar nog verder op te voeren. De hoge veebezetting per ha grasland gaat gepaard met een zware stikstofbemesting op het voor onze berekeningen maximale niveau van 250 kg kunstmest-stikstof per ha, en met grote voederaankopen. In de weideperiode wordt buiten de top van het groeiseizoen al het gras door het vee afgeweid. Alleen in de maanden mei en juni wordt van 40% der oppervlakte grasland een snede ruwvoeder gewonnen. Bijna al het benodigde voeder voor de stalperiode moet derhalve worden aangekocht. De bijkomende voederkosten per mk bedragen ongeveer f 780.

Verhoging van de arbeidsefficiëncy (III.3.3) heeft geen invloed op deze bedrijfsorganisatie. Indien het saldo per koe met meer dan f 56 stijgt, of de voederprijzen met meer dan 5% dalen ten opzichte van het in eerste instantie door ons aangenomen prijspeil, is een nog hogere veedichtheid optimaal zolang de arbeid niet beperkend is, namelijk 3,05 mk met bijbehorend jongvee per ha. In dit geval is alleen in de maanden mei en juni, waarin de top van de grasgroei valt, voldoende weidegras beschikbaar. In de overige zomermaanden moet worden bijgevoerd. Voor de winter moet dus al het benodigde voeder worden aange-

kocht. De bijkomende voederkosten bedragen nu bijna f 1.000 per mk. Het verhoogde saldo per koe dat deze aanpassing van de optimale bedrijfsorganisatie ten gevolge heeft, kan zijn oorzaak vinden in gunstiger geldopbrengsten vanwege een hogere melkproduktie per koe, een hoger prijspeil van de melk of een hogere post omzet en aanwas per koe (III.3.1) of in het beschikbaar zijn van voldoende stalruimte (III.3.2). In deze twee paragrafen is het saldo per koe f 130 hoger aangenomen dan in III.2.

Het punt waar de arbeid voor het eerst beperkend wordt ligt bij de verschillende berekeningen niet bij dezelfde bedrijfsoppervlakte. Bij de berekeningen die betrekking hebben op de in eerste instantie gekozen uitgangspunten, ligt deze oppervlakte bij ruim 18 ha. Bij de berekeningen van III.3.1 en III.3.2 is de arbeid in verband met de hogere veedichtheid voor het eerst beperkend bij ruim 14,50 ha en bij de berekeningen van III.3.3 tengevolge van de grotere bewerkingscapaciteit bij ongeveer 21 ha.

Grasland en arbeid als beperkende factoren

Nadat de arbeid beperkend is geworden neemt de veestapel globaal genomen niet meer toe, maar vindt bij toenemende oppervlakte grasland een vervanging plaats van aangekocht door eigengewonnen voeder en van kunstmest-stikstof door land. De gestegen arbeidsbehoefte wordt opgevangen door de werktuigeninventaris voor de ruwvoederwinning uit te breiden en in toenemende mate een loonwerker in te schakelen. De inkomensverbetering die met deze aanpassingen van de bedrijfsorganisatie is te bereiken, neemt per additionele ha grasland af door een ongunstiger wordende fysieke substitutie van stikstof door land naar mate de stikstofgift afneemt, door een onvoordeliger vervanging van aangekocht door eigengewonnen voeder en door de noodzaak steeds duurdere werkzaamheden aan de loonwerker uit te besteden. Uit het verloop der marginale waarden van weidegras en geconserveerde graslandprodukten kan worden geconcludeerd dat het bij een geringe oppervlakte grasland per arbeidskracht veel belangrijker is de beweidingsverliezen zoveel mogelijk te beperken dan bij grotere bedrijfsoppervlakten. Daarentegen moet het beperken der verliezen bij de winning en conservering van grassilage en hooi bij grote bedrijfsoppervlakten bijna even belangrijk worden geacht als bij kleine.

Het blijkt bij geringe bedrijfsoppervlakten voordelig het benodigde hooi gedeeltelijk of geheel aan te kopen en bij de optimale en grotere bedrijfsoppervlakten een bepaalde hoeveelheid hooi te verkopen. De omvang van deze handel in hooi tussen weidebedrijven met uiteenlopende bedrijfsoppervlakten blijft evenwel betrekkelijk bescheiden. De oorzaken hiervan zijn in III.2 besproken. Ook de prijsgevoeligheid van deze hooiaan- en -verkoop is daar onderzocht.

Het hierboven geschetste grondpatroon van de aanpassingen in de bedrijfsorganisatie, die bij toenemende bedrijfsoppervlakte plaatsvinden nadat de arbeid beperkend is geworden, is bij alle berekeningen gelijk. De verschillen in uitgangspunten leiden evenwel, bij behoud van dit grondmotief, tot meer of minder sterk uiteenlopende bedrijfsorganisaties bij eenzelfde bedrijfsoppervlakte.

Bij III.3.1 en III.3.2 verschilt het startpunt nogal van III.2, doordat de veedichtheid zolang de arbeid nog niet limiterend werkt aanmerkelijk hoger is dan bij III.2. In verband daarmee wordt bij een kleinere bedrijfsoppervlakte het punt bereikt waar de arbeidsbehoefte gelijk is aan het aanbod. De veestapel is aanvankelijk belangrijk groter dan bij de oorspronkelijke berekeningen. De grootte van dit verschil schommelt bij toenemende bedrijfsoppervlakte vrij sterk, voornamelijk doordat bij andere bedrijfsoppervlakten wordt overgeschaald op een grotere werktuigeninventaris dan in III.2 het geval was. Toch neemt bedoeld verschil duidelijk af en wordt bij ruim 38 ha gereduceerd tot nul. Het meerdere voeder dat in verband met de hogere veedichtheid benodigd is, wordt aangekocht. Er wordt ongeveer evenveel stikstof gestrooid als bij de berekeningen van III.2, zodat bij dezelfde oppervlakte minder ruwvoeder wordt gewonnen in verband met de grotere behoefte aan weidegras. Per koe moet zodoende nogal wat meer voeder worden aangekocht.

Indien arbeidsbesparende werkmethoden worden toegepast bij het melken en de veeverzorging (III.3.3.1) is de veedichtheid, zolang de arbeid niet limiterend werkt, gelijk aan de oorspronkelijke berekeningen van III.2, maar de arbeid wordt nu pas bij 21 ha beperkend. Vanaf ongeveer 19 ha is de veestapel groter dan bij III. 2 en dit verschil blijft, in tegenstelling tot III.3.1 en III.3.2, ongeveer even groot bij toenemende bedrijfsoppervlakte. Ook de wijze waarop in de extra voederbehoefte voor de grotere veestapel wordt voorzien, verschilt van III.3.1 en III.3.2. De stikstofbemesting is namelijk duidelijk hoger dan bij de oorspronkelijke berekeningen in III.2 bij dezelfde bedrijfsoppervlakten. Hierdoor kan vanaf 25 ha meer ruwvoeder worden gewonnen, zodat per koe slechts weinig voeder meer hoeft te worden aangekocht dan bij III.2. Behalve in een grotere veestapel en een grotere ruwvoederwinning, komt de grotere bewerkingscapaciteit met betrekking tot het melken en de veeverzorging, ook tot uiting in lagere loonwerkkosten voor de graslandexploitatie bij eenzelfde bedrijfsoppervlakte.

Aanschaffing van een uitgebreide werktuigeninventaris die het mogelijk maakt niet alleen de arbeidsbehoeften voor het melken en de veeverzorging te verlagen doch ook die voor het hooien en inkuilen, bleek bij de gestelde verhoudingen niet rendabel (III.3.3.2).

Optimale bedrijfsoppervlakte

De optimale bedrijfsoppervlakte ligt bij alle gemaakte berekeningen in het traject waar de kunstmest-stikstofgift per ha grasland en de voederaankopen per koe maximaal zijn teruggedrongen. Bij de berekeningen van III.2 t/m III.3.2 loopt de optimale bedrijfsoppervlakte niet sterk uiteen en bedraagt bij exploitatie van de grond in pacht steeds 37 tot 40 ha cultuurgrond. Een afwijking met enkele hectaren van de optimale bedrijfsoppervlakte heeft slechts een betrekkelijk geringe invloed op de bedrijfsresultaten, aangezien in de buurt van het optimum de marginale kosten en opbrengsten van grasland slechts weinig verschillen. Bij de berekeningen van III.3.3, waar is uitgegaan van arbeidsbesparende werkmethoden, ligt de optimale oppervlakte grasland bij ca. 45 ha en is

daarmee duidelijk groter dan bij de overige berekeningen. De hogere kosten van de grond bij exploitatie daarvan in eigendom (f 220 per ha gemeten maat in plaats van f 160 bij pacht) verlagen in de uitgevoerde programmeringen de optimale bedrijfsoppervlakte niet of slechts zeer weinig.

Bedrijfsresultaten

Bij de berekeningen van III.2 waarbij onder andere is uitgegaan van een kostenwaardering van de gebouwen op basis van vervangingswaarde en aanvaankelijk van exploitatie van de grond in pacht, is het arbeidsinkomen van de boer, ook bij de optimale bedrijfsoppervlakte, betrekkelijk laag. Indien de grond in eigendom wordt geëxploiteerd (III.2.3.3) ziet men zich in verband met de hogere kosten van de grond zelfs tegenover een negatief netto-overschot geplaatst. Bij hogere opbrengsten per dier is het arbeidsinkomen duidelijk gunstiger (III.3.1). Dit is voor het overgrote deel een direct effect van het hogere saldo. De extra verbetering van het inkomen door middel van de aanpassing der bedrijfsorganisatie ten opzichte van de bij III.2 berekende plannen, is vooral bij grotere bedrijfsoppervlakten betrekkelijk gering. Hetzelfde geldt indien gebouwen aanwezig worden verondersteld met een zodanige omvang dat deze niet limiterend zijn (III.3.2). Ook het toepassen van arbeidsbesparende werkmethoden bij het melken en de veevoorzorging (III.3.3.1) kan het maximaal bereikbare arbeidsinkomen opvoeren. Wanneer een hoger saldo per koe (als in III.3.1) en een lagere arbeidsbehoefte (als in III.3.3.1) samengaan, zal het arbeidsinkomen van de boer ongeveer f 20.000 per jaar bedragen bij een optimale bedrijfsoppervlakte van ongeveer 45 ha. Indien losse arbeid beschikbaar zou zijn, levert het aantrekken hiervan volgens alle programmeringen voordeel op bij grotere bedrijfsoppervlakten, speciaal in de maanden waarin de top van de ruwvoederwinning valt.

III.5. VERGELIJKING MET UITKOMSTEN VAN ANDERE ONDERZOEKINGEN

Een vergelijking van onze uitkomsten met die uit de literatuur moet zich noodzakelijkerwijs beperken tot enkele hoofdlijnen vanwege het vrij grote aantal verschilpunten met de achtereenvolgens te bespreken onderzoeken. Allereerst zijn er, wij zagen het reeds in hoofdstuk I, de verschillen met betrekking tot de onderzochte keuzemogelijkheden. Daarnaast en meestal in samenhang daarmee is er het verschil in onderzoeksmethode. De meeste uitkomsten waarmee wij zullen vergelijken zijn het resultaat van begrotingen volgens het traditionele systeem. Meestal zijn daarbij slechts enkele alternatieve bedrijfsorganisaties met elkaar vergeleken zonder zekerheid dat een van deze plannen optimaal is in de gegeven keuzesituatie. In de derde plaats zijn er met betrekking tot de keuzesituatie vele meer of minder belangrijke verschillen in uitgangspunten aan te wijzen die aanleiding geven tot verschillende uitkomsten.

Geen grasland

Onze conclusie dat rundveehouderijbedrijven zonder grasland niet rendabel zijn, kan niet worden getoetst aan andere onderzoekingen. Bij de in dit hoofdstuk besproken berekeningen wordt immers, in tegenstelling tot die van VISSER (1962), DIJKSTRA (1962a) en GARMING (1969, concept-publicatie), in de verjonging van de melkveestapel voorzien door eigen jongvee-opfok. Waarschijnlijk vindt het ontbreken van berekeningen in deze richting zijn oorzaak in een algemeen gangbare veronderstelling dat dit bedrijfstype bedrijfseconomisch geen perspectieven biedt.

Grasland als enige beperkende factor

Vergelijken wij nu voor het oppervlakte-traject waarin de bewerkingscapaciteit niet beperkend is, de eerder besproken uitkomsten met die van andere onderzoekingen. Hierbij moet de veedichtheid, en in samenhang daarmee de hoogte van de stikstofgift en de verhouding tussen voederaankopen en eigen ruwvoederwinning, in het centrum van de belangstelling worden geplaatst. Zoals reeds in I.2 is vermeld, worden niet in alle onderzoekingen de stikstofgift en de voederaankopen per dier beide variabel gesteld. Omdat hiermee bij de interpretatie van de berekende veedichtheden vanzelfsprekend rekening moet worden gehouden, zullen wij nagaan welke conclusies ten aanzien van stikstofbemesting en voederaankopen afzonderlijk worden getrokken. Daarbij zullen wij met betrekking tot de veedichtheid een vergelijking maken met die onderzoekingen waarin zowel de stikstofgift als de voederaankopen per dier kunnen variëren.

RUTHENBERG (1958) en DE VEER (1959) vinden de beste bedrijfsresultaten bij een intensieve graslandexploitatie. De stikstofgift wordt evenwel niet vermeld. Een beoordeling van de uitkomsten van deze auteurs is ook in andere opzichten niet goed mogelijk door het ontbreken van voldoende gedetailleerde uitgangspunten. Bij de op noordelijke klei- en veengronden afgestemde onderzoekingen van VAN RIEMSDIJK (1960), RENKEMA (1963), SNOEK (1965) en de WERKGROEP NOORD (1965) worden de gunstigste bedrijfsresultaten bereikt bij stikstofgiften van 200 tot 250 kg N per ha. Aan deze getallen kan evenwel niet veel waarde worden gehecht. Bij gebrek aan voldoende gegevens betreffende het stikstofeffect is de stikstofgift namelijk slechts binnen een betrekkelijk klein traject gevarieerd. In dit traject is bovendien ongeacht stikstofniveau en graslandgebruik één bepaald lineair verband aangenomen tussen stikstofbemesting en netto ZW-productie.

ERIKS (1968) en BEUMER (1968) houden in hun programmeringen wel rekening met een afnemend stikstofeffect bij toenemende stikstofgift. In deze onderzoekingen, die zijn afgestemd op veen- en kleigronden in het centrale weidegebied van Utrecht en Z-Holland, komt in beide gevallen de maximum kunstmest-stikstofgift die in de berekening is betrokken als optimum naar voren, namelijk respectievelijk 350 en 300 kg N per ha. Ook REITSMA (1969) vindt in zijn onderzoek betreffende veengrasland in hetzelfde gebied als optimum de maximale stikstofgift, welke in dit geval op 220 kg kunstmest-N per ha is

gesteld. Hetzelfde geldt voor GARMING (1969, concept-publikatie) bij een maximum van 400 kg kunstmest-N per ha grasland op zandgrond.

Wat de verhouding tussen eigen ruwvoederwinning en voederaankopen betreft, opent DE VEER (1959) in zijn programmeringen weliswaar de mogelijkheid meer of minder voeder aan te kopen, doch slechts zodanig dat hoge voederaankopen gepaard gaan met een relatief extensieve graslandexploitatie; en lage voederaankopen met een relatief intensieve graslandexploitatie. Een mogelijkheid om de veestapel bij intensieve graslandexploitatie nog verder te vergroten door voederaankopen is niet in zijn programmeringen opgenomen. In deze keuzesituatie bleken grote voederaankopen niet rendabel. Naar de mening van DIJKSTRA (1962a, b en c) kan de veedichtheid met voordeel tenminste zover worden opgevoerd dat 's zomers buiten de maanden waarin de top van de grasgroei valt al het gras nodig is voor beweiding, zodat vrijwel al het wintervoeder moet worden aangekocht. Hoewel DIJKSTRA's conclusie overeenstemt met onze uitkomsten, moet toch bij zijn vergelijking van prijzen niet worden vergeten dat in de kostprijs van eigengewonnen hooi en kuil een niet onbelangrijk arbeidsinkomen voor het bedrijf zit. Bij uitbreiding van de veestapel door vergroting van het deel der graslandproduktie dat wordt afgeweid ten koste van de winning van geconserveerde graslandprodukten, is het arbeidsinkomen uit het extra vee derhalve slechts te realiseren bij gelijktijdig opgeven van het arbeidsinkomen verkregen uit de winning van hooi en graskuil. BERGMANN (1962) stelt, zonder deze stelling overigens te bewijzen, dat de bovengrens van de veedichtheid per ha grasland is bereikt wanneer buiten de top van de grasgroei al het gras voor beweiding wordt gebruikt. SNOEK (1965) vond bij deze bedrijfsorganisatie ook de beste bedrijfsresultaten in de situatie dat de gebouwenkosten onafhankelijk van de veedichtheid zijn. Indien hoge veedichtheden evenwel extra gebouwenkosten met zich mee brengen, zou een bedrijfsorganisatie met minder vee, lagere voederaankopen per dier en een grotere winning van hooi en graskuil (maaipercentage 134 in plaats van 49%) leiden tot betere bedrijfsresultaten. RENKEMA (1963) kwam eerder tot ongeveer dezelfde conclusie met dit verschil dat in de situatie waarin de gebouwenkosten onafhankelijk van de veedichtheid zijn weinig verschil bestond tussen de bedrijfsorganisatie waarbij de winning van hooi en kuil is beperkt tot de top van de grasproduktie en een bedrijfsorganisatie met aanzienlijk meer ruwvoederwinning (maaipercentage 119 in plaats van 45%), lagere voederaankopen per dier en minder vee. Laatstgenoemd bedrijfsplan was ook optimaal in de tweede onderscheiden gebouwensituatie.

ERIKS (1968) vindt voor de situatie waarin noch de arbeid noch de gebouwen beperkend zijn een optimaal bedrijfsplan, waarbij 's winters voor 60 tot 70% door eigengewonnen ruwvoeder in de voederbehoefte voor onderhoud plus 10 kg melk per dag wordt voorzien. BEUMER (1968) vindt vrijwel hetzelfde voor de situatie waarin zowel de arbeid als de gebouwen juist beperkend zijn. In beide gevallen bedraagt het maaipercentage 90 à 100% bij tamelijk hoge opbrengsten per snede. De uitkomsten van REITSMA (1969) stemmen hiermee in grote lijnen overeen. GARMING (1969, concept-publikatie) daarentegen vindt als uitkomst

van zijn programmering zeer grote voederaankopen in de situatie waarin de arbeid niet beperkend is.

Na aldus de stikstofgift en de voederaankopen afzonderlijk besproken te hebben, vatten wij in tabel 21 deze factoren naar hun effect samen in de veedichtheid per ha grasland; en wel voor die onderzoeken waarin beide factoren variabel zijn gesteld.

TABEL 21. Vergelijking van de optimale veedichtheid bij verschillende onderzoeken, in het oppervlakte-traject aan het einde waarvan de beweringscapaciteit beperkend wordt.

	Totaal aantal ceheden grootvee per ha grasland	Waarvan	
		melkvee	jongvee
I Gebouwen afgestemd op optimale omvang veestapel			
DE VEER (1959)	2,4	2,00	0,40
RENKEMA (1963)	2,3	1,65	0,65
SNOEK (1965)	2,1	1,50	0,60
BEUMER (1968)	2,7	2,20	0,50
Huidige programmeringen ¹	3,2 (2,4)	2,30 (1,70)	0,90 (0,70)
II Gebouwen niet beperkend			
RENKEMA (1963)	2,3 à 2,9	1,65 à 2,10	0,65 à 0,80
SNOEK (1965)	2,8	2,00	0,80
ERIKS (1968)	2,3	1,90	0,40
Huidige programmeringen ²	4,3 (3,2)	3,05 (2,30)	1,25 (0,90)

¹ Achter de optimale veedichtheid is tussen haakjes een aanzienlijk lagere veedichtheid vermeld, die behoort bij een bedrijfsorganisatie waarvan de bedrijfsresultaten slechts enkele honderden guldens lager liggen dan van het optimale bedrijfsplan.

² Tussen haakjes is de bij I optimale veedichtheid vermeld. De daarbij behorende bedrijfsorganisatie leidt tot bedrijfsresultaten die maximaal f 800 lager liggen dan van het optimale bedrijfsplan.

Het is duidelijk dat de voederaankopen per dier, en als gevolg daarvan de veedichtheid, bij de vermelde onderzoeken met uitzondering van de studie van GARMING (1969, concept-publikatie) lager zijn dan bij de in dit hoofdstuk besproken programmeringen, hoewel in het oog moet worden gehouden dat uit onze programmeringen op dit punt geen duidelijk optimum te voorschijn komt. Zoals eerder is besproken kan immers een bedrijfsorganisatie met aanzienlijk lagere voederaankopen per dier en een aanzienlijk lagere veedichtheid leiden tot bedrijfsresultaten die slechts enkele honderden guldens lager liggen dan bij het optimale plan. Het verschil dat met betrekking tot het onderhavige punt tussen onze berekeningen van nu en van 1963 bestaat, hangt samen met de ontwikkeling in de prijzen in de tussentijd. Sinds onze begrotingen van 1963 is de stijging van de opbrengsten van melk en omzet en aanwas per koe groter geweest dan de stijging van de variabele kosten per koe. Het saldo per koe is dus toe-

genomen, waardoor hogere voederaankopen en als gevolg daarvan hogere veedichtheden aantrekkelijk worden. Uit het hoge saldo moet weliswaar nog de stijging van de vaste kosten worden bestreden, maar dit is, althans uit het oogpunt van de korte termijn, niet van belang voor de vraag welke veedichtheid en welke voederaankopen per dier optimaal zijn. Het is duidelijk dat de prijsontwikkeling van de laatste jaren langs deze weg het verhogen van de veedichtheid in de hand heeft gewerkt. De door SNOEK (1965), ERIKS (1968), BEUMER (1968) en REITSMA (1969) als optimaal berekende voederaankopen zijn eveneens lager dan bij de in dit hoofdstuk besproken programmeringen. Dit hangt bij eerstgenoemde twee auteurs waarschijnlijk samen met de dure wijze van vervanging van eigengewonnen ruwvoeder door aangekocht voeder. Ingeval uitbreiding van de veestapel tot stand komt op basis van vervanging van zelfgewonnen door aangekocht voeder, bestaan de extra voederaankopen per dier namelijk voor het grootste deel of zelfs geheel uit relatief dure produkten zoals hooi, krachtvoeder, gedroogde pulp en bostel en slechts voor een veel kleiner deel uit goedkopere produkten. Verder moet er nog op worden gewezen dat bij de begrotingen van RENKEMA, SNOEK en BEUMER, die hier zijn behandeld in het oppervlakte-traject waarin alleen de grond beperkend is, de bewerkingscapaciteit toch reeds enigszins beperkend werkt. Dit is het geval voor het bedrijfsplan met de grootste veedichtheid, zodat daarbij reeds een geringe uitbreiding van de werktuigeninventaris is ingecalculeerd. De lagere voederaankopen en veedichtheid die in het onderzoek van REITSMA (1969) worden gevonden in vergelijking met onze uitkomsten, hangen ongetwijfeld samen met het feit dat de arbeid – hoewel nog niet volledig in gebruik – toch al beperkend werkt, namelijk via de eis dat elk gewerkt uur een beloning van minimaal vijf gulden moet opleveren.

Grasland en arbeid als beperkende factoren

Ook in het oppervlakte-traject waarin de arbeid beperkend is zullen wij eerst onze aandacht richten op de stikstofgift, de verhouding tussen voederaankopen en eigen ruwvoederwinning en in samenhang met beide de veedichtheid.

Vooraf willen wij er volledigheidshalve op wijzen dat de bewerkingscapaciteit per man in de verschillende onderzoekingen nogal uiteenloopt, mede door het verschil in tijdstip waarop de onderzoekingen betrekking hebben. Nu worden, zoals wij eerder zagen, zowel de bedrijfsoppervlakte waarbij de arbeid voor het eerst beperkend optreedt als de optimale bedrijfsoppervlakte, bij een gegeven arbeidsbezetting sterk bepaald door de bewerkingscapaciteit per man. In de volgende bespreking wordt de aandacht vooral gericht op de aanpassingen van de bedrijfsplannen die in dit oppervlakte-traject plaatsvinden onder invloed van een toenemende bedrijfsoppervlakte. De vraag waar het begin- en eindpunt van dit traject precies ligt in elk onderzoek, wordt hier niet uitdrukkelijk aan de orde gesteld.

De terugdringing van de stikstofbemesting bij toenemende bedrijfsoppervlakte en de verlaging van de veedichtheid welke hiermee samenhangt wordt ook gevonden door VAN RIEMSDIJK (1960), REITSMA (1969) en GARMING (1969,

concept-publikatie). Het aantal stuks vee blijft hierbij, evenals in onze uitkomsten, ten naaste bij constant.

De vervanging van aangekocht voeder door graslandprodukten van het eigen bedrijf bij toenemende bedrijfsoppervlakte vindt, zoals eerder is uiteengezet, in onze plannen plaats in één of twee fasen afhankelijk van de veedichtheid in het beginpunt van het onderhavige oppervlakte-traject. De eerste fase, bestaande uit de vervanging van aangekocht voeder dat in de weideperiode wordt verstrekt door weidegras, is alleen terug te vinden bij DIJKSTRA (1962a) en GARMING (1969, concept-publikatie) die ook als enigen in dit oppervlakte-traject zodanig hoge veedichtheden vinden dat bedoelde vervanging kan optreden. Merkwaardig is overigens dat deze vervanging in laatstgenoemd onderzoek niet tot haar eindpunt wordt voortgezet.

De tweede fase, bestaande uit de vervanging van aangekocht voeder dat in de stalperiode wordt verstrekt door geconserveerde graslandprodukten van het eigen bedrijf, is merkwaardigerwijs nauwelijks terug te vinden in de uitkomsten van andere onderzoeken die betrekking hebben op een constante samenstelling van de veestapel. Alleen in de begrotingen van SNOEK (1965), REITSMA (1969) en GARMING (1969, concept-publikatie) is trouwens de mogelijkheid aanwezig de verhouding tussen eigen en aangekocht voeder te variëren in dit oppervlakte-traject. Van genoemde auteurs vindt alleen REITSMA (1969) een vervanging van voor de winterperiode aangekocht voeder door eigengewonnen hooi en silage. In de uitkomsten van GARMING (1969, concept-publikatie) treedt deze substitutie niet op. De reden hiervoor ligt behalve in het goedkope aangekochte voeder ongetwijfeld in de te schematische behandeling van de arbeidsbehoefte in genoemd onderzoek. Voor het melken en de veeverzorging wordt namelijk in de zomer een even grote arbeidsbehoefte in rekening gebracht als in de winter, hetgeen weinig realistisch is. Indien het vee immers 's zomers weidt, is de arbeidsbehoefte voor melken en veeverzorging in de zomerperiode zeker lager te stellen dan in de winter. Bovendien wordt in genoemde studie aangenomen dat het arbeidsaanbod in de loop van het jaar volledig constant is en dat de ruwvoederwinning slechts tot een vrij lage bovengrens kan worden verricht in loonwerk. De consequentie van deze uitgangspunten samen is een sterke benadeling van de ruwvoederwinning. Uitbreiding van de ruwvoederwinning met één ha betekent onder deze condities namelijk dat 2,5 mk minder kan worden gehouden, ook al geschiedt de ruwvoederwinning zoveel mogelijk in loonwerk.

Ook in de uitkomsten van SNOEK (1965) blijft de verhouding tussen eigen en aangekocht voeder constant voor tweemansbedrijven met sterk uiteenlopende bedrijfsoppervlakte, althans in de situatie waarin de gebouwenkosten variëren met de veedichtheid. Hieraan ligt waarschijnlijk drieërlei oorzaak ten grondslag. In de eerste plaats zijn de voederaankopen per dier in het beginpunt van het onderhavige oppervlakte-traject niet erg hoog. In de tweede plaats wordt bij toenemende bedrijfsoppervlakte niet alleen gebruik gemaakt van de diensten van een loonwerker en van arbeidsbesparende werktuigen en werkmethoden, maar wordt bovendien per arbeidskracht aanzienlijk langer gewerkt hetgeen zoals bekend in onze programmeringen is uitgesloten. In de derde plaats moet er

op worden gewezen dat de arbeidsbesparende werkmethoden die bij toenemende bedrijfsoppervlakte gebruikt worden, mede mogelijk gemaakt door de uitbreidingen van de werktuigeninventaris, voornamelijk betrekking hebben op het melken en veeverzorgen en in veel mindere mate op de ruwvoederwinning. Bij vergelijking met onze programmeringen moet met dit punt rekening worden gehouden. In III.3.3 komt overigens naar voren dat de verhoging van de veedichtheid die optreedt indien arbeidsbesparende methoden bij het melken worden toegepast, meer samengaat met een verhoging van de stikstofgift dan met een verschuiving in de verhouding tussen eigengewonnen en aangekocht voeder. Van de drie factoren die genoemd werden als oorzaken van de constante verhouding van eigen en aangekocht voeder per dier bij SNOEK zijn met name de laatste twee tevens aan te merken als de oorzaken van de door hem gevonden gelijkblijvende stikstofgift en veedichtheid bij toenemende bedrijfsoppervlakte.

De WERKGROEP NOORD (1965) vindt voor tweemans-weidebedrijven pas boven 40 ha een daling van stikstofgift en veedichtheid. Hierbij moet worden opgemerkt dat de arbeid voor het jaar als geheel pas boven 35 ha beperkend wordt. Wel komen ook reeds bij kleinere bedrijfsoppervlakte, speciaal in de maanden met de grootste ruwvoederwinning, pieken in de arbeidsbehoefte voor waarin niet door de twee vaste arbeidskrachten kan worden voorzien. Aangenomen is evenwel dat losse arbeid kan worden aangetrokken van gezinsleden of vreemde arbeidskrachten, die bereid en in staat zijn gedurende enkele maanden met een grote arbeidsbehoefte in totaal maximaal 550 manuren beschikbaar te stellen.

Bedrijfsuitkomsten en optimale bedrijfsoppervlakte

Niet bij alle auteurs komt even duidelijk als bij onze programmeringen naar voren dat de bedrijfsresultaten bij toenemende bedrijfsoppervlakte nog aanzienlijk kunnen verbeteren nadat de bewerkingscapaciteit voor het eerst beperkend is geworden. VAN RIEMSDIJK (1960), DIJKSTRA (1962a), SNOEK (1965), REITSMA (1969) en GARMING (1969, concept-publicatie) vinden inderdaad een verbetering van de bedrijfsresultaten bij toenemende oppervlakte grasland, zij het dat DIJKSTRA van mening is dat deze voornamelijk beperkt is tot het oppervlakte-traject waarin aangekocht voeder door weidegras vervangen kan worden. Ook bij SNOEK (1965) is bedoelde verbetering van de bedrijfsresultaten beperkt tot een betrekkelijk klein oppervlakte-traject. Het netto-overschot neemt namelijk wel toe bij een vergroting van het tweemans-weidebedrijf van ruim 18 tot ruim 23 ha, maar niet bij samenvoeging van twee bedrijven tot een tweemansbedrijf van 37 ha. De verklaring hiervan moet worden gezocht in het verschil in gebouwenkosten in de onderscheiden situaties. Bij eerstgenoemde twee bedrijfsoppervlakten zijn namelijk de gebouwenkosten voor 24 stuks melkvee met bijbehorend jongvee in de pacht voor grond en gebouwen begrepen, terwijl alleen voor het meerdere vee de gebouwenkosten op basis van vervangingswaarde worden berekend. Bij het samengevoegde bedrijf van 37 ha daarentegen wordt een nieuwe stal voor het melkvee gebouwd waarvan de kosten op basis van vervangingswaarde in rekening worden gebracht, naast eenzelfde bedrag aan pacht

voor grond en gebouwen als in de eerste twee situaties, hetgeen leidt tot aanzienlijk hogere gebouwenkosten per dier. Hoewel de gegevens voor een exacte berekening ontbreken, kan toch globaal worden becijferd dat het bedrijf van 37 ha de gunstigste bedrijfsresultaten zou geven indien de gebouwenkosten in alle gevallen op basis van vervangingswaarde zouden worden berekend.

De WERKGROEP NOORD (1965) vindt de beste bedrijfsuitkomsten bij 40 ha, dezelfde bedrijfsoppervlakte waarbij de arbeid voor het eerst werkelijk beperkend is. De bedrijfsresultaten die hier worden behaald, zijn mede dank zij meer vee veel gunstiger dan bij onze programmeringen uit III.3.3.1 die uit het oogpunt van arbeidsmethoden het best vergelijkbaar zijn met de begrotingen van de WERKGROEP. De oorzaak hiervan is gelegen in het feit dat, zoals de WERKGROEP het zelf zegt bij zijn begrotingen 'de uitgangspunten scherp zijn gesteld... hetgeen betekent dat alleen een prima ondernemer met een melkrijk veebeslag, boerende op goede grond, onder gunstige omstandigheden qua verkaveling van het land en inrichting van de bedrijfsgebouwen, in staat zal zijn de berekende resultaten waar te maken'. In concreto komt het verschil in uitgangspunten in vele factoren tot uiting, waarvan wij twee hoofdgroepen willen noemen. In de eerste plaats moeten de verschillen ten aanzien van arbeidsbehoefte en arbeidsaanbod worden gesignaleerd. In dit verband wezen wij reeds op het belangrijke punt van de losse arbeid. Verder is een lagere weerstoetslag bij de ruwvoederwinning in rekening gebracht, alsmede een lagere arbeidsbehoefte voor algemene werkzaamheden en voor de veeverzorging in de winter. In de tweede plaats zij gewezen op gunstiger uitvallende ramingen betreffende vele opbrengsten- en kostenfactoren, zoals onder andere de aanzienlijk hogere geldelijke opbrengsten per koe uit melk en omzet en aanwas en de in verhouding tot deze opbrengsten lage bijkomende voederkosten.

REITSMA (1969) berekent voor tweemansbedrijven in het oppervlakte-traject van 20 tot 36 ha een aanzienlijke verbetering van de bedrijfsresultaten bij toenemende oppervlakte grasland. Het is niet geheel duidelijk of het inkomen verder kan verbeteren indien de bedrijfsoppervlakte nog sterker wordt vergroot. Ook in deze studie zijn de bedrijfsresultaten aanzienlijk gunstiger dan in onze programmeringen van III.2.1 en III.3.3.1 die hiermee het best vergelijkbaar zijn. De oorzaak van dit verschil moet met name worden gezocht in de gunstiger opbrengstprijzen voor melk en vlees welke in vergelijking met ons onderzoek worden aangehouden. De gunstiger opbrengstprijzen worden gerechtvaardigd door de prijsontwikkeling welke sinds 1964/'65 heeft plaatsgevonden. Weliswaar zijn ondertussen ook de arbeidskosten sterk gestegen ten opzichte van het in onze programmeringen gehanteerde bedrag doch dit verschil wordt nog overtroffen door de lagere arbeidsbehoeften die REITSMA in rekening brengt, vooral bij de voeding en de overige verzorging van het vee met uitzondering van het melken. De overige kostenfactoren verschillen zeer weinig van die in onze programmeringen, hetgeen kan wijzen op een enigszins optimistische visie van REITSMA of een enigszins pessimistische visie van ons. Een andere oorzaak van de gunstiger resultaten in de studie van REITSMA is gelegen in het hoge opbrengstniveau van grasland dat deze auteur aanneemt. Bij een stikstofgift van 100 kg N

per ha bedraagt de netto ZW-productie naar zijn schatting ongeveer 4000 ZW per ha, dit is 500 meer dan in onze programmeringen is aangehouden. Dit verschil is waarschijnlijk althans gedeeltelijk toe te schrijven aan het onderscheid in gebied waarop deze twee studies betrekking hebben.

GARMING (1969, concept-publicatie) vindt voor éénmansbedrijven met uitsluitend melkvee, afhankelijk van de voor de grond in rekening te brengen kosten, een optimale bedrijfsoppervlakte van 12 tot ruim 14 ha. Deze geringe bedrijfsoppervlakte houdt verband met de eerderbesproken uitgangspunten betreffende de arbeid. Hierdoor wordt immers de grond vereisende substitutie van aangekocht voeder door eigengewonnen hooi en grassilage benadeeld.

Samenvattend kan gesteld worden dat het niet mogelijk is de uitkomsten van onze programmeringen in alle opzichten te vergelijken met de resultaten van andere onderzoeken. Als eerste reden hiervoor is aangewezen, dat in bedoelde onderzoeken meestal niet alle door ons beschouwde keuzemogelijkheden zijn betrokken. De tweede oorzaak is gelegen in het verschil in keuzesituatie. Daarbij moet niet alleen gedacht worden aan verschillen in natuurlijke omstandigheden, doch vooral ook aan de ontwikkelingen die zich voordoen op het terrein van de mechanisatie en de arbeidsmethoden en de prijsontwikkelingen. De verschillen in bedrijfsorganisatie en bedrijfsuitkomsten die wij constateerden bij de vergelijking van onze uitkomsten met die van andere onderzoekers, konden grotendeels tot bovengenoemde factoren worden herleid. In de derde plaats zijn met betrekking tot de technische en economische relaties ook enkele verschilpunten besproken die niet samenhangen met uiteenlopende natuurlijke omstandigheden of met de ontwikkelingen op het terrein van de mechanisatie, de arbeidsmethoden en de prijsverhoudingen.

Het geheel overziende menen wij in de vergelijking van onze uitkomsten met die van andere onderzoeken geen aanleiding te vinden de in dit hoofdstuk getrokken conclusies te herzien.

IV. HET VERBAND TUSSEN BEDRIJFSOPPERVLAKTE, BEDRIJFSORGANISATIE EN BEDRIJFSRESULTATEN BIJ EEN VARIABELE SAMENSTELLING VAN DE VEESTAPEL

IV.1. INLEIDING

In hoofdstuk III is de samenstelling van de rundveestapel constant gehouden. Nu stellen wij deze variabel¹, met het doel na te gaan in hoeverre rundveehouderij-graslandbedrijven met uiteenlopende bedrijfsoppervlakte een differentiatie in de optimale bedrijfsorganisatie vertonen met betrekking tot de categorieën vee die worden gehouden.

Het rundvee kan naar onze mening voor dit doel het meest zinvol in drie groepen worden ingedeeld. Namelijk in een categorie melkvee en twee categorieën jongvee, waarvan de één betrekking heeft op kalveren tot de leeftijd van ongeveer een half jaar en de ander op jongvee van ongeveer een half jaar tot hoogdrachtige vaars.

De jonge kalveren vragen per eenheid grootvee relatief veel arbeid en weinig ruwvoeder in vergelijking met het melkvee. De bijkomende voederkosten zijn hoog door het grote aandeel van melk, melkprodukten en krachtvoeder in het rantsoen. De categorie ouder jongvee vraagt daarentegen relatief weinig arbeid, vooral in de weideperiode. Het rantsoen kan voor deze categorie vrijwel geheel uit ruwvoeder bestaan. Zoals in hoofdstuk I is uiteengezet, is de opfok van jonge kalveren om deze redenen wellicht eerder rendabel op bedrijven met een geringe bedrijfsoppervlakte per man en de opfok van het oudere jongvee eerder op bedrijven met veel land per arbeidskracht.

Het is voor de berekeningen nodig een aantal gegevens betreffende de rundveehouderij die aanvankelijk zijn uitgedrukt per melkkoe met bijbehorend jongvee, zoals een deel van de arbeidsbehoefte en van de kosten en opbrengsten, uit te splitsen per categorie rundvee (zie hoofdstuk II). Het is duidelijk dat de nauwkeurigheid waarmee deze verdeling plaatsvindt van direct belang is voor het beeld van de onderlinge concurrentie-verhoudingen tussen de verschillende categorieën rundvee dat met de programmeringen wordt verkregen.

Tussen de aan- en verkoopprijzen van rundvee wordt steeds een marge aangenomen voor tussenhandel en transport. Deze marge bedraagt voor nuchtere kalveren f 34, voor kalveren van ca. een half jaar oud f 50 en voor vaarsen van twee jaar f 80. Dit verschil tussen aan- en verkoopprijzen is te beschouwen als de barrière die door de voordelen van differentiatie moet worden overwonnen, wil differentiatie ten aanzien van de categorieën vee die worden gehouden, voordelig zijn.

Eén van de voordelen van een dergelijke differentiatie is moeilijk in de berekening te betrekken. Zoals bekend bestaat de arbeidsbehoefte voor een bepaalde categorie vee per bedrijf uit een constant deel, dat onafhankelijk is van het aan-

¹ Aan de uitvoering van de in dit hoofdstuk te bespreken onderzoeken is meegewerkt door de heer A. MELDER, aanvankelijk in het kader van zijn ingenieursscriptie en vervolgens gedurende enkele maanden als tijdelijk medewerker van de Landbouw Hogeschool.

tal dieren en uit een variabel deel, dat evenredig met het aantal dieren toeneemt. De constante arbeidsbehoeften worden vóór de programmering afgetrokken van de beschikbare hoeveelheden arbeid. De lineaire programmering voorziet er niet in het constante gedeelte van de arbeidsbehoefte van een bepaalde categorie vee weer aan de beschikbare arbeid toe te voegen, indien deze categorie vee niet in het optimale bedrijfsplan voorkomt. Dat hierdoor bij de berekeningen de differentiatie wordt benadeeld, is duidelijk. Het belang van dit punt is verreweg het grootst bij melkvee. Het valt dus te overwegen extra berekeningen uit te voeren, waarbij de mogelijkheid wordt uitgesloten melkvee te houden; de vaste arbeidsbehoefte voor de melkveehouderij dient in dat geval niet van de beschikbare arbeid te worden afgetrokken.

In eerste instantie stemmen wij het prijsniveau van de verschillende categorieën af op de prijzen van veemarkten¹ (zie documentatie-rapport). De uitkomsten van de hierop gebaseerde berekeningen worden in IV.2 besproken. In IV.3 wordt vervolgens om nader aan te geven redenen geprogrammeerd met andere prijsniveaus. In IV.4 volgt een samenvatting van de in dit hoofdstuk besproken onderzoeken en in IV.5 tenslotte vergelijken wij onze uitkomsten met die van anderen.

¹ In het vervolg aan te duiden met 'doorsnee-marktprijzen'.

TABEL 22. Optimale bedrijfsplannen en bedrijfsresultaten bij toenemende oppervlakte grasland.

	Bedrijfsoppervlakte (ha)				
	0	15		20	
	IV.2	IV.2	III.2.1	IV.2	III.2.1
Werktuigeninventaris no.:	4	4	4	4	3
Aantal eenheden grootvee	56,6	58,7	48,0	59,1	50,3
Aantal melkkoeien	56,6	58,7	34,3	59,1	35,9
Veedichtheid (gve/ha)	∞	3,91	3,20	2,96	2,52
Stikstofbemesting (kg/ha N)	—	224	250	218	250
Gemaaid voor ruwvoederwinning					
per bedrijf (snede.ha)	—	0,57	6,00	8,00	25,24
per dier (snede.are/gve)	—	1	12	14	50
maaipercentage	—	4	40	40	126
Aangekocht voeder (gld/gve)	1.080	629	555	478	399
waarvan hooi (kg/gve)	1.100	636	367	162	—
Verkopen van					
mest (1000 kg)	566	293	110	121	—
hooi (1000 kg)	—	—	—	—	—
Bedrijfssaldo (gld)	6.550	27.620	16.770	32.430	23.180
Kosten van de grond op pachtbasis (gld)	—	2.400	2.400	3.200	3.200
Overige vaste kosten (gld)	12.420 ¹	12.420	12.420	12.420	13.730
Arbeidsinkomen van de boer (gld)	-5.870 ¹	12.800	1.950	16.810	6.250
Marginale waarde grasland (gld/ha)	2.008	1.050	1.118	719	783
Loonwerkkosten (gld)	—	300	810	2.560	420

¹ Dit bedrag heeft betrekking op werktuigeninventaris no. 4. Ervan uitgaande dat voor dit bedrijf zonder cultuurgrond slechts een melkmachine met toebehoren nodig is, alsmede een uitmestinstal-

IV.2. PROGRAMMERINGEN BIJ DOORSNEE-MARKTPRIJZEN

De uitkomsten van de programmeringen zijn samengevat in tabel 22. In deze tabel zijn ter vergelijking ook de uitkomsten van III.2.1 opgenomen.

Enigszins verrassend blijkt de veestapel bij elke bedrijfsoppervlakte alleen uit melkvee te bestaan. Alle kalveren worden nuchter verkocht. In de aanvulling van de melkveestapel wordt voorzien door hoogdrachtige en/of verse vaarzen aan te kopen.

In de situatie dat geen cultuurgrond¹ beschikbaar is en dus al het benodigde voeder moet worden aangekocht, overtreffen de opbrengsten van de melkveehouderij de variabele kosten. Dit in tegenstelling tot de berekeningen bij een constante samenstelling van de veestapel met inbegrip van jongvee (III.2.1). De financiële bedrijfsresultaten zijn overigens ook nu verre van rooskleurig in de situatie dat al het benodigde voeder voor de veestapel moet worden aangekocht. Het arbeidsinkomen van de boer is zelfs sterk negatief.

Zodra cultuurgrond beschikbaar is, vindt vervanging plaats van aangekocht voeder door eigen graslandprodukten. Aanvankelijk betreft dit overeenkomstig de verwachtingen vervanging van in de zomer verstrekte aangekochte voeder-

¹ De mogelijkheid vee te houden geheel op basis van aangekocht voeder is alleen voor melkvee opgenomen.

Variabele samenstelling veestapel (progr. 24 t/m 27, IV.2) in vergelijking met constante samenstelling veestapel (III.2.1), bij doorsnee-marktprijzen

Bedrijfsoppervlakte (ha)								
25		30		35		40	45	50
IV.2	III.2.1	IV.2	III.2.1	IV.2	III.2.1	IV.2	IV.2	IV.2
4	3	3	2	3	2	2	2	2
58,9	52,9	54,4	52,8	52,5	54,6	52,2	49,9	48,7
58,9	37,8	54,4	37,7	52,5	39,0	52,2	49,9	48,7
2,36	2,12	1,81	1,76	1,50	1,56	1,30	1,11	0,97
77	168	120	121	60	69	50	50	50
10,00	33,03	39,00	43,94	44,61	47,18	57,26	74,43	82,04
17	62	72	83	85	86	110	149	168
40	132	130	146	127	135	143	165	164
479	351	248	251	194	239	165	165	165
188	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-
7,8	-	-	-	-	-	33,5	95,3	123,6
34.010	25.770	36.930	29.600	38.200	31.100	40.070	39.310	38.260
4.000	4.000	4.800	4.800	5.600	5.600	6.400	7.200	8.000
12.420	13.730	13.730	15.610	13.730	15.610	15.610	15.610	15.610
17.590	8.040	18.400	9.190	18.870	9.890	18.060	16.500	14.650
202	401	308	335	226	292	-131	-196	-221
3.460	2.430	5.920	3.230	6.560	4.500	9.100	13.840	16.310

latie en klein gereedschap, kan het bedrijfsresultaat in verband met de lagere werktuigkosten in werkelijkheid f 1.350 gunstiger zijn.

middelen door weidegras. Hierbij kan de veestapel nog enigszins worden uitgebreid, aangezien de besparing van arbeid in de zomermaanden in verband met de weidegang groter is dan de benodigde arbeid voor de produktie van het weidegras. De grootste arbeidsbehoefte valt nu duidelijk in de stalperiode, in tegenstelling tot het bedrijfstype zonder cultuurgrond waar de arbeidsbehoefte zeer regelmatig over het jaar is verdeeld.

Bij een bedrijfsoppervlakte van 15 ha is de vervanging van in de zomer verstrekt aangekocht voeder door weidegras zover voortgeschreden dat in de maanden mei en juni voldoende weidegras beschikbaar is. In de overige maanden van het weideseizoen moet nog worden bijgevoerd. Het aantal melkkoeien bedraagt bij deze bedrijfsoppervlakte ca. 59 stuks. Dit is aanzienlijk meer dan bij de berekeningen van III.2 waar van dezelfde arbeidsmethoden en prijzen is uitgegaan, maar de veestapel uit melkvee en jongvee in een constante verhouding bestond (zie tabel 22).

Bij een bedrijfsoppervlakte van 20 ha is in de weideperiode ook buiten de top van het groeiseizoen voldoende weidegras beschikbaar. Dit houdt in dat in de maanden mei en juni van 40% van de oppervlakte grasland een snede ruwvoeder wordt gewonnen. De vervanging van in de zomer verstrekt aangekocht voeder door weidegras heeft bij deze bedrijfsoppervlakte dus zijn eindpunt bereikt en de vervanging van aangekocht voeder voor de winterperiode door eigengewonnen hooi en grassilage is op gang gekomen.

Bij verder toenemende bedrijfsoppervlakte past de bedrijfsorganisatie zich op overeenkomstige wijze aan als bij de berekeningen in hoofdstuk III. De kunstmest-stikstof wordt vervangen door land en de voederaankopen per koe worden teruggedrongen door de eigen voederwinning. Bij een bedrijfsoppervlakte van 40 ha hebben beide substituties hun eindpunt bereikt.

De veestapel, die bij 15, 20 en 25 ha uit 59 melkkoeien bestaat, neemt daarna in tegenstelling tot de berekeningen uit hoofdstuk III af. Bij 35 ha worden 52 à 53 stuks melkvee gehouden. Aangezien bij 40 ha het aangekochte voeder per koe en de stikstofbemesting per ha grasland tot het minimum zijn teruggedrongen, kan bij verder toenemende bedrijfsoppervlakte extra grasland in principe nog op drie manieren worden benut. In de eerste plaats kan het aantal melkkoeien in evenredigheid met de bedrijfsoppervlakte worden vergroot, in de tweede plaats kan de melkveehouderij worden vervangen door de arbeidsintensievere opfok van jongvee tot vaars en als derde mogelijkheid kan het grasland benut worden voor de winning van hooi voor de verkoop. Al deze mogelijkheden, waarvan de eerst- en laatstgenoemde extra loonwerk vragen, leiden tot een daling van het arbeidsinkomen van de boer. Het verkopen van hooi is blijkens de uitkomsten nog het minst onvoordelig. Bij 40 tot en met 50 ha worden aanzienlijke hoeveelheden hooi verkocht. De melkveestapel neemt hierbij verder in aantal af. Bij een bedrijfsoppervlakte van 50 ha is de arbeid ten opzichte van de grond zo schaars geworden bij onze uitgangspunten dat de marginale waarde van weidegras nihil is. Het als optimaal berekende bedrijfsplan bij deze oppervlakte geeft zelfs aan dat een deel van het geproduceerde weidegras in het geheel niet benut wordt. Het is duidelijk dat bij de aangenomen uitgangs-

punten de optimale bedrijfsoppervlakte hier wel verre is overschreden.

Beschouwen wij nu de ontwikkeling van het arbeidsinkomen van de boer bij toenemende bedrijfsoppervlakte, alsmede de concurrentiepositie van de niet in de optimale plannen voorkomende jongvee-opfok wat nader.

Het arbeidsinkomen van de boer is bij deze berekeningen veel hoger dan bij de berekeningen van III.2, speciaal bij kleine bedrijfsoppervlakten. Voor een deel kan dit het gevolg zijn van een gering verschil in uitgangspunten. Hoewel namelijk de uitgangspunten zoveel mogelijk zijn gebaseerd op die van III.2, zijn toch bij hercombinatie van de verschillende categorieën vee tot een veestapel met de oorspronkelijke samenstelling de input/output-verhoudingen iets gunstiger dan bij III.2. Deze verschillen zijn evenwel klein¹ en kunnen ongetwijfeld slechts een gering deel van de vooruitgang in het inkomen verklaren. Het overgrote deel van het verschil in arbeidsinkomen met de berekeningen van III.2 moet dus worden verklaard uit het verschil in samenstelling van de veestapel.

Uit de uitkomsten blijkt dat de verbetering van het inkomen ten opzichte van III.2 niet voortvloeit uit een zodanige differentiatie in de veehouderij dat bij verschillende bedrijfsoppervlakten verschillende categorieën rundvee worden gehouden. Weliswaar valt uit de eindtableaus af te leiden dat de jongvee-opfok het minst op de kleine bedrijven past en bij toenemende bedrijfsoppervlakte een relatief iets gunstiger concurrentiepositie verwerft, maar dit komt niet tot uiting in het opnemen van jongvee-opfok in de bedrijfsplannen van grotere bedrijven. Zelfs bij grote bedrijfsoppervlakten is de opfok van nuchtere kalveren tot drachtige vaarzen voor de noodzakelijke verjonging van de eigen melkveestapel pas voordelig, indien de prijzen van de aangekochte vaarzen aanmerkelijk zouden stijgen. Bij 40 ha zou deze prijsstijging bijvoorbeeld ongeveer f 390 per vaars moeten bedragen. Bij 20 ha zou de prijs van de aangekochte vaarzen met ongeveer f 470 per stuk moeten stijgen, voordat de opfok van nuchtere kalveren tot drachtige vaarzen voor de eigen melkveestapel voordelig zou worden. Bij de door ons aangenomen prijsverhoudingen is de melkveehouderij op basis van aangekochte vaarzen financieel dus zoveel aantrekkelijker dan het opfokken van jongvee, dat een geringe verschuiving in de concurrentieverhoudingen in het geheel geen effect heeft op de samenstelling van de veestapel.

Deze uitkomsten wijken kennelijk sterk af van de praktijk², aangezien op vrijwel alle graslandbedrijven in alle grootteklassen jongvee wordt opgefokt, althans in het gebied waarop de uitgangspunten voor onze berekeningen betrekking hebben. Aan dit verschil tussen de praktijksituatie en de berekende optimale plannen kunnen in principe twee oorzaken ten grondslag liggen: of de bij onze berekeningen gehanteerde uitgangspunten stemmen niet overeen met de technische en economische verhoudingen die in de praktijk gelden, of de praktijk is zich niet voldoende bewust van de hoge kostprijs van op het eigen

¹ In aanvullende berekeningen die worden besproken onder IV.3 is dit punt geheel uitgeschakeld.

² Overigens is het duidelijk dat algemene toepassing van de berekende plannen ondenkbaar is in verband met de vraag naar de herkomst van de benodigde vaarzen, tenzij het jongvee aanzienlijk goedkoper zou kunnen worden opgefokt op andere niet in het onderzoek betrokken bedrijven.

bedrijf opgefokt jongvee. Om te voorkomen dat wij laatstgenoemde mogelijkheid te lichtvaardig als werkelijke reden aanmerken, zullen wij de uitgangspunten nog eens kritisch bekijken.

Vermoedelijk zullen in een aantal gevallen de omstandigheden inderdaad enigszins gunstiger zijn voor jongvee-opfok dan door ons is aangenomen. Zo kan bijvoorbeeld stalruimte aanwezig zijn die alleen geschikt is voor jongvee. Ook kan bij een ongunstige verkaveling het weiden van pinken ten opzichte van de melkveehouderij aan concurrentiekracht winnen. Indien bij de ruwvoederwinning moeilijker de hulp van een loonwerker kan worden verkregen dan wij hebben aangenomen, zal het verkopen van hooi ongunstiger worden ten opzichte van de jongvee-opfok. Ook is het mogelijk dat voor de kalveropfok arbeid wordt gebruikt met geringe alternatieve aanwendingsmogelijkheden, bijvoorbeeld door inschakeling van gezinsleden van de boer, waardoor de arbeidskosten lager kunnen zijn. Deze punten, die wellicht nog met enkele andere zijn uit te breiden, kunnen alle stuk voor stuk in desbetreffende gevallen enige verschuiving in de concurrentiepositie van de verschillende categorieën vee tot gevolg hebben, maar ze kunnen niet de verklaring zijn voor het grote verschil tussen de programmeringsresultaten en de situatie in de praktijk. Er komen immers ook vele bedrijven voor met jongvee-opfok waar genoemde punten niet, of nauwelijks een rol spelen. Het is vervolgens ook mogelijk dat de uitsplitsing van de arbeidsbehoefte en van een aantal kostenposten naar de verschillende categorieën rundvee in het voordeel van het melkvee heeft plaatsgevonden. Hierover kan alleen gezegd worden dat deze uitsplitsing met de ons ter beschikking staande gegevens naar beste weten is gebeurd.

Er is naar onze mening evenwel een veel belangrijker punt dan de eerdergenoemde, namelijk de vraag of het juist is bij deze berekeningen zonder meer uit te gaan van de doorsnee-marktprijzen van de verschillende categorieën vee. Het vermoeden is namelijk gewettigd, mede in verband met de geringe differentiatie welke in de rundveehouderij bestaat, dat de over de markt verhandelde drachtige en verse vaarzen van mindere kwaliteit zijn dan het gemiddelde peil van de op de bedrijven aanwezige vaarzen. Wanneer men afziet van eigen jongvee-opfok en vaarzen aankoopt tegen doorsnee-marktprijzen, zal men dus hoogstwaarschijnlijk rekening moeten houden met meer tegenvallers en als gevolg daarvan met een snellere uitstoot tegen lagere prijzen en/of een lager produktiepeil van de veestapel dan bij eigen opfok. Om het aangenomen prestatiepeil van de veestapel te handhaven bij aankoop van vaarzen, zullen dus hogere prijzen moeten worden betaald dan de doorsnee-marktprijzen die wij in eerste instantie hebben gebruikt. Hoeveel hoger deze prijzen zullen zijn, of hoe sterk de prestaties in geld gemeten zullen achterblijven bij aankoop tegen marktprijzen, valt moeilijk te zeggen. In IV.3 gaan wij op eerstgenoemde vraag nader in. Eerst zullen wij daar evenwel bij onze uitgangspunten trachten na te gaan of er een prijsverhouding tussen de verschillende categorieën rundvee is te vinden waarbij een differentiatie van de rundveehouderij optreedt, zodanig dat men zich toelegt op het houden van verschillende categorieën rundvee al naar de oppervlakte grasland die per man beschikbaar is.

IV.3. PROGRAMMERINGEN BIJ GEWIJZIGDE PRIJSVERHOUDINGEN

Zoals is aangekondigd, benaderen wij het onderwerp van dit hoofdstuk nu vanuit een enigszins gewijzigde probleemstelling. In deze paragraaf wordt namelijk de vraag onderzocht of er een prijsverhouding tussen de verschillende categorieën rundvee bestaat waarbij een differentiatie in de rundveehouderij optreedt, zodanig dat bedrijven met uiteenlopende oppervlakte grasland per man zich toeleggen op verschillende categorieën rundvee. Dit in tegenstelling tot de vorige paragraaf, waarin immers onderzocht is welke bedrijfsorganisatie en welke samenstelling van de veestapel optreden bij uiteenlopende bedrijfsoppervlakte per man bij *gegeven* rundveeprijzen.

De prijsverhouding tussen de verschillende categorieën vee wordt gevarieerd door de prijzen van halfjarige kalveren en van tweejarige vaarzen te wijzigen bij gegeven prijzen van nuchtere kalveren en afgemolken koeien. Laatstgenoemde prijs is evenals de marges tussen aan- en verkoop gelijk gehouden aan die welke in IV.2 is gehanteerd. De prijzen van nuchtere kalveren zijn ten opzichte van het in de vorige paragraaf aangehouden niveau met f 22 per dier verhoogd, op grond van de prijsontwikkeling van de laatste jaren.

IV.3.1. De bedrijfsplannen

In een aantal stappen, waarbij wij de aanwijzingen¹ uit de berekende bedrijfsplannen als richtsnoer gebruikten, zijn de prijzen van halfjarige kalveren en van tweejarige vaarzen benaderd die het best aan onze opzet voldoen. Bedoelde prijzen zijn in tabel 23 vermeld en daar vergeleken met de in IV.2 gebruikte doorsnee-marktprijzen. De berekende prijzen van kalveren op halfjarige leeftijd en van vaarzen op tweejarige leeftijd liggen, overeenkomstig de aanwijzingen die in IV.2 werden verkregen, zeer aanzienlijk boven de doorsnee-marktprijzen. Op de mogelijke betekenis hiervan zullen wij later in deze paragraaf terugkomen.

TABEL 23. Berekende prijzen voor de verschillende categorieën jongvee (progr. 28 t/m 31, IV.3) in vergelijking met de in IV.2 gebruikte doorsnee-marktprijzen.

	Nuchtere kalveren		Kalveren $\frac{1}{2}$ jaar		Vaarzen 2 jaar		Oude koeien
	aank.	verk.	aank.	verk.	aank.	verk.	verk.
Berek. prijzen IV.3 (gld/dier)	122	88	515	465	1.360	1.280	790
Marktprijzen IV.2 (gld/dier)	100	66	330	280	895	815	790
Verschil (gld/dier)	22	22	185	185	465	465	0

In tabel 24 zijn de bedrijfsplannen samengevat die behoren bij de door ons berekende en in tabel 23 vermelde prijzen. Ter vergelijking zijn tevens de in IV.3.2 te bespreken bedrijfsplannen vermeld die betrekking hebben op een constante samenstelling van de veestapel bij overigens identieke uitgangspunten. De beschouwde categorieën rundvee blijken inderdaad alle in de optimale bedrijfs-

¹ Het betreft de Z-C waarden en prijsgrenzen.

TABEL 24. Optimale bedrijfsplannen en bedrijfsresultaten bij toenemende oppervlakte grasland.

Bedrijfsoppervlakte (ha)	15		20		25	
	var.	const.	var.	const.	var.	const.
Samenstelling veestapel						
Werktuigeninventaris no.:	4	4	4	4	3	3
<i>Samenstelling veestapel:</i>						
Aantal eenheden grootvee	55,3	62,0	58,0	60,1	53,8	55,0
Aantal melkkoeien	49,6	44,7	42,0	43,3	38,9	39,7
Aantal vrl. kalveren 0-½ jr. ¹	20,5	22,8	20,6	22,1	19,1	20,2
Aantal mnl. kalveren 0-½ jr. ¹	20,5	2,7	20,6	2,6	19,1	2,4
Aantal pinken ½-2 jr. ¹	-	18,3	13,7	17,8	12,7	16,3
Veedichtheid (gve/ha)	3,69	4,13	2,90	3,00	2,15	2,20
<i>Verkopen rundvee:</i>						
Vrl. nuchtere kalveren	-	-	-	-	-	-
Mnl. nuchtere kalveren	-	20,1	-	19,5	-	17,9
Vrl. kalveren ½ jr.	18,4	2,1	4,7	2,0	4,4	1,8
Mnl. kalveren ½ jr.	18,4	2,4	18,4	2,3	17,1	2,1
Vaarzen 2 jr.	-	3,6	-	3,5	-	3,2
Uitstoot melkveestapel	14,4	13,0	12,2	12,6	11,3	11,5
<i>Aankopen rundvee:</i>						
Vrl. nuchtere kalveren	-	-	-	-	-	-
Vrl. kalveren ½ jr.	-	-	-	-	-	-
Vaarzen 2 jr.	15,4	-	-	-	-	-
<i>Grasland en voeder:</i>						
Stikstofbemesting (kg/ha N)	250	250	190	190	190	190
Gemaaid voor ruwvoerderw.						
per bedrijf (snede.ha)	1,12	0,61	8,00	8,00	32,50	33,32
per dier (snede.are/gve)	2	1	14	13	60	61
maaipercentage	7	4	40	40	130	133
Aangekocht voeder (gld/gve)	713	696	580	551	390	357
waarvan hooi (kg/gve)	611	804	372	342	-	-
Verkopen van						
mest (1000 kg)	245	313	107	128	-	-
hooi (1000 kg)	-	-	-	-	-	-
<i>Financiële gegevens:</i>						
Bedrijfssaldo (gld)	20.510	19.690	25.450	25.070	29.160	28.820
Kosten v. d. grond op pachtbasis (gld)	2.400	2.400	3.200	3.200	4.000	4.000
Overige vaste kosten (gld)	12.420	12.420	12.420	12.420	13.730	13.730
Arbeidsinkomen van de boer (gld)	5.690	4.870	9.830	9.450	11.430	11.090
Marginale waarde grasland (gld/ha)	1.196	1.313	645	626	428	421
Loonwerkkosten (gld)	170	100	1.540	1.440	3.260	3.130

¹ Deze aantallen zijn aan het begin van de betreffende leeftijdsklasse aanwezig. I.v.m. sterfte zijn gemiddeld minder dieren aanwezig (zie bijlage 7).

Variabele samenstelling veestapel (progr. 28 t/m 31) in vergelijking met constante samenstelling veestapel (progr. 34 t/m 37), bij de berekende 'evenwichtsprijzen'.

30		35		40		45		50	
var.	const.	var.	const.	var.	const.	var.	const.	var.	const.
3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
54,6	55,8	53,7	54,6	58,2	57,2	55,4	54,5	54,0	53,2
39,5	40,2	41,4	39,4	40,9	41,2	38,9	39,3	37,9	38,4
19,3	20,5	15,1	20,1	21,4	21,0	20,3	20,0	19,8	19,6
19,3	2,4	-	2,4	-	2,5	-	2,4	-	2,3
12,9	16,5	13,5	16,2	19,1	16,9	18,2	16,1	17,7	15,7
1,82	1,86	1,53	1,56	1,46	1,43	1,23	1,21	1,08	1,06
-	-	5,2	-	-	-	-	-	-	-
-	18,1	20,3	17,7	21,4	18,5	20,3	17,7	19,8	17,3
4,4	1,9	-	1,8	-	1,9	-	1,8	-	1,8
17,3	2,2	-	2,1	-	2,2	-	2,1	-	2,1
-	3,2	-	3,1	5,5	3,3	5,3	3,1	5,1	3,1
11,5	11,7	12,0	11,4	11,9	12,0	11,3	11,4	11,0	11,1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
119	120	59	54	50	50	50	50	50	50
39,00	40,05	45,50	43,44	53,93	54,35	71,54	71,75	81,73	80,75
71	72	85	80	93	95	129	132	151	152
130	133	130	124	135	136	159	159	163	162
346	313	241	281	221	229	221	229	221	229
-	-	27	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	4,3	10,3	69,2	73,7	106,1	106,7
31.050	30.750	32.300	32.150	34.910	34.870	34.500	34.430	33.690	33.590
4.800	4.800	5.600	5.600	6.400	6.400	7.200	7.200	8.000	8.000
13.730	13.730	13.730	13.730	15.610	15.610	15.610	15.610	15.610	15.610
12.520	12.220	12.970	12.820	12.900	12.860	11.690	11.620	10.080	9.980
269	328	247	247	-48	-48	-132	-132	-204	-204
4.830	4.740	5.510	5.290	7.620	7.810	12.290	12.530	15.550	15.410

plannen voor te komen. Er treedt tevens een zekere mate van differentiatie in de rundveehouderij op al naar de beschikbare oppervlakte grasland per arbeidskracht.

Bij een bedrijfsoppervlakte van 15 ha ligt de nadruk sterk op de melkveehouderij en daarnaast op de opfok van kalveren tot de leeftijd van een half jaar. Er worden 50 melkkoeien gehouden waarvan alle kalveren worden opgefokt tot een half jaar op welke leeftijd ze worden verkocht. Pinken worden op deze bedrijven dus niet gehouden: alle benodigde vaarzen worden aangekocht. Bij bedrijfsoppervlakten van 20, 25 en 30 ha worden de voor de eigen melkveestapel benodigde vaarzen zelf opgefokt. De kalveren die hiervoor niet nodig zijn, worden weer op de leeftijd van een half jaar verkocht. Het aantal melkkoeien daalt onder invloed van de vaarzenopfok tot ongeveer 40 stuks en blijft vervolgens om dit niveau schommelen. Bij 35 ha worden alle kalveren voorzover niet nodig voor de opfok tot drachtige vaarzen voor de verjonging van de eigen melkveestapel nuchter verkocht. Bij bedrijfsoppervlakten van 40, 45 en 50 ha worden alle vrouwelijke kalveren tot drachtige vaars opgefokt. De vaarzen die niet nodig zijn voor de aanvulling van de eigen melkveestapel worden op tweejarige leeftijd verkocht.

In tabel 24 is bij toenemende oppervlakte cultuurgrond ook de bij alle berekeningen terugkerende substitutie van aangekocht voeder door weidegras (tot 20 ha) en door eigengewonnen hooi en grassilage (vanaf ongeveer 15 ha) te zien, evenals de vervanging van kunstmest-stikstof door land. In de extra arbeidsbehoefte die met de toenemende ruwvoederwinning samenhangt, wordt weer voorzien door uitbreiding van de werktuigeninventaris en door het in toenemende mate inschakelen van een loonwerker.

Het verschijnsel dat de hooiverkopen, die vanaf 40 ha in de optimale plannen voorkomen, geringer zijn dan bij de berekeningen van IV.2 ligt voor de hand. Immers bij IV.2 kwam jongvee-opfok vanwege de te lage jongveeprijzen niet in aanmerking te worden opgenomen in de optimale bedrijfsplannen. Het verkopen van hooi was daar de aantrekkelijkste mogelijkheid arbeidsextensievere plannen te kiezen na het maximaal terugdringen van de stikstofbemesting en de voederaankopen. Nu kan hiermee concurreren de gedeeltelijke vervanging van de arbeidsintensievere melkveehouderij en jongvee-opfok tot de leeftijd van een half jaar door de ten opzichte van de grond minder arbeid eisende opfok tot vaarzen.

Uit de uitkomsten blijkt dat de in rekening gebrachte marge tussen aan- en verkoopprijzen van vaarzen van f 80 per dier, meer dan goed gemaakt wordt door de voordelen van de differentiatie. De bedrijven van 35, 40 en 45 ha verkopen immers vaarzen tegen prijzen die f 80 lager liggen dan de bedragen waarvoor vaarzen worden aangekocht op de bedrijven van 15 ha. De differentiatie gaat overigens niet zo ver dat bedrijfsorganisaties optreden met uitsluitend melkvee of met uitsluitend jongvee. Ook vindt geen opfok van vaarzen voor de verkoop plaats op basis van aangekochte kalveren op de leeftijd van enige dagen of een half jaar. Ten aanzien van de mogelijkheden tot een verdere differentiatie dan in de besproken bedrijfsplannen tot uiting komt, moeten een drietal opmerkingen worden gemaakt.

In de eerste plaats moet er op worden gewezen dat de positie van de kalveropfok tot de leeftijd van een half jaar in het bedrijfsplan bij 15 ha zeer labiel is. Een daling van het prijspeil van halfjarige kalveren met enkele guldens is namelijk voldoende deze categorie rundvee af te stoten, zodat alleen melkvee zou overblijven.

In de tweede plaats moet er op worden gewezen dat het bij een bedrijfsoppervlakte van 50 ha bijna rendabel is vaarzen te verkopen op basis van aangekochte jonge dieren. Indien halfjarige kalveren namelijk f 13 of nuchtere kalveren f 18 in prijs zouden dalen, zouden deze categorieën jongvee worden aangekocht.

In de derde plaats moet worden herinnerd aan de eerder besproken omstandigheid dat de berekeningen de differentiatie in zekere zin benadelen. De lineaire programmering voorziet er immers niet in het constante deel van de arbeidsbehoefte van een bepaalde categorie vee weer aan de beschikbare arbeid toe te voegen indien de betreffende categorie niet in het optimale bedrijfsplan voorkomt. Dit houdt in dat de bedrijfsresultaten bij 15 ha in werkelijkheid wegens het ontbreken van pinken iets beter zouden kunnen zijn dan is berekend. Van veel belang is dit overigens niet, gezien de betrekkelijk geringe constante arbeidsbehoefte die hiermee gemoeid is en de lage marginale waarde van de arbeid bij deze bedrijfsoppervlakte.

Zoals bekend is de constante arbeidsbehoefte verreweg het grootst bij melkvee. Hierdoor sluit de aanwezigheid van melkvee in de optimale bedrijfsplannen bij alle onderzochte bedrijfsoppervlakten de mogelijkheid niet uit dat een bedrijfsorganisatie zonder melkvee kan bestaan met even goede of betere bedrijfsresultaten dan bij de bedrijfsplannen met melkvee.

Om deze mogelijkheid te onderzoeken zijn nog enkele programmeringen uitgevoerd, waarbij de mogelijkheid melkvee te houden is uitgesloten en de vaste arbeidsbehoefte voor de melkveehouderij niet is afgetrokken van de beschikbare arbeid. Ook zijn de vaste kosten van de apparatuur voor het melken buiten beschouwing gelaten. Deze programmeringen zijn uitgevoerd voor werktuigeninventaris no. 4 bij een bedrijfsoppervlakte van 15 ha en voor werktuigeninventaris no. 2 bij een bedrijfsoppervlakte van 40 ha. De uitkomsten zijn vermeld in tabel 25.

Bij een bedrijfsoppervlakte van 15 ha ligt de nadruk bij uitsluiting van de melkveehouderij zeer sterk op het opfokken van aangekochte nuchtere kalveren tot de leeftijd van een half jaar. Een betrekkelijk klein deel van deze kalveren wordt boven de leeftijd van een half jaar aangehouden en als drachtige vaars verkocht. De financiële resultaten blijven aanzienlijk achter, ruim f 7.000, bij die van de bedrijfsorganisatie met melkvee. Bij bestudering van de uitkomsten blijkt dat de arbeid bij het optimale bedrijfsplan zonder melkvee bij deze bedrijfsoppervlakte lang niet volledig benut wordt. Het is zelfs mogelijk bij gelijkblijvende bedrijfsplannen per ha grasland twintig ha cultuurgrond in gebruik te hebben, voordat de arbeid voor het eerst beperkend wordt. Ook bij die bedrijfsoppervlakte is het arbeidsinkomen van de boer zeer veel lager, ruim t 7.700, dan bij de bedrijfsorganisatie met melkvee. Uit deze uitkomsten blijkt heel duidelijk dat de financiële resultaten bij geringe bedrijfsoppervlakten zeer

TABEL 25. Een vergelijking van plannen en resultaten van bedrijfsorganisaties met (progr. 28 t/m 31) en zonder melkvee (progr. 32 en 33), bij enkele bedrijfsoppervlakten.

Bedrijfsoppervlakte	(ha)	15		40	
		zonder melkvee	met melkvee	zonder melkvee	met melkvee
Werktuigeninventaris no.:		4	4	2	2
<i>Samenstelling veestapel:</i>					
Aantal eenheden grootvee		39,1	55,3	70,6	58,2
Aantal melkkoeien		—	49,6	—	40,9
Aantal vrl. kalveren 0—½ jr. ¹		142,4	20,5	84,0	21,4
Aant. mnl. kalveren 0—½ jr. ¹		5,7	20,5	17,5	—
Aantal pinken ½—2 jr. ¹		24,5	—	75,1	19,1
Veedichtheid	(gve/ha)	2,61	3,69	1,77	1,46
<i>Verkopen rundvee:</i>					
Vrl. nuchtere kalveren		—	—	—	—
Mnl. nuchtere kalveren		—	—	—	21,4
Vrl. kalveren ½ jr.		102,9	18,4	—	—
Mnl. kalveren ½ jr.		5,1	18,4	15,7	—
Vaarzen 2 jr.		23,3	—	71,5	5,5
Uitstoot melkveestapel		—	14,4	—	11,9
<i>Aankopen rundvee:</i>					
Vrl. nuchtere kalveren		136,7	—	66,4	—
Vrl. kalveren ½ jr.		—	—	—	—
Vaarzen 2 jr.		—	15,4	—	—
<i>Grasland en voeder:</i>					
Stikstofbemesting	(kg/ha N)	250	250	80	50
Gemaaid voor ruwvoederwinning					
per bedrijf	(snede.ha)	9,00	1,12	56,37	53,93
per dier	(snede.are/gve)	23	2	80	93
maaipercentage		60	7	141	135
Aangekocht voeder	(gld/gve)	948	713	432	221
waarvan hooi	(kg/gve)	573	611	—	—
Verkopen van					
mest	(1000 kg)	—	245	—	—
hooi	(1000 kg)	—	—	—	4,3
<i>Financiële gegevens:</i>					
Bedrijfssaldo	(gld)	12.810	20.510	33.480	34.910
Kosten grond op pachtbasis	(gld)	2.400	2.400	6.400	6.400
Overige vaste kosten	(gld)	11.790	12.420	14.980	15.610
Arbeidsinkomen van de boer	(gld)	-1.380	5.690	12.100	12.900
Marginale waarde grasland	(gld/ha)	854	1.196	287	-48
Loonwerkkosten	(gld)	1.250	170	3.080	7.620

¹ Deze aantallen zijn aan het begin van de betreffende leeftijdsklasse aanwezig. I.v.m sterfte zijn gemiddeld minder dieren aanwezig (zie bijlage 7).

ongunstig worden beïnvloed wanneer men geen melkveehouderij in het bedrijfsplan opneemt.

Bij een bedrijfsoppervlakte van 40 ha ligt de nadruk bij uitsluiting van de melkveehouderij vrijwel geheel op het opfokken van vrouwelijke nuchtere kalveren tot drachtige vaarzen. Per jaar worden ruim 70 vaarzen afgeleverd. In het optimale bedrijfsplan bij deze bedrijfsoppervlakte komen geen hooiverkopen voor, in tegenstelling tot de berekeningen met melkvee. De loonwerkkosten zijn veel lager dan bij de bedrijfsorganisatie met melkvee. De bedrijfsorganisatie zonder melkvee kan bij deze oppervlakte bijna concurreren met die waarbij wel melkvee wordt gehouden. Het bedrijfsresultaat blijft f 800 achter. Bij een opbrengstprijs die per vaars ruim f 10 hoger ligt, zouden de financiële bedrijfsresultaten bij beide bedrijfsorganisaties dus vrijwel gelijk zijn. Verder blijkt uit de uitkomsten dat de optimale bedrijfsoppervlakte bij deze bedrijfsorganisatie zonder melkvee groter is dan bij die met melkvee. Met melkvee lag de optimale bedrijfsgrootte immers tussen 35 en 40 ha. Zonder melkvee ligt deze boven 40 ha. Bij 40 ha is de marginale waarde van grasland bij de bedrijfsorganisatie zonder melkvee f 335 per ha hoger dan bij die met melkvee. Met andere woorden: de achterstand in de bedrijfsuitkomsten die bij 40 ha f 800 bedraagt, wordt boven 40 ha snel kleiner. We kunnen op grond van deze uitkomsten dan ook concluderen dat een bedrijfsorganisatie die geheel gericht is op het opfokken van vaarzen voor de verkoop bij de door ons aangenomen uitgangspunten in het oppervlakte-traject van 40 tot 50 ha vrijwel kan concurreren met een bedrijfsorganisatie waarbij wel melkvee wordt gehouden.

IV.3.2. *Het financiële voordeel van een gedifferentieerde rundveehouderij*

De vraag dringt zich nu op, hoe groot het financiële voordeel is van de in de optimale plannen tot uiting komende differentiatie, boven bedrijfsorganisaties met een constante samenstelling van de veestapel waarbij onder overigens gelijke uitgangspunten melkveehouderij en eigen jongvee-opfok geïntegreerd zijn. Om hierin inzicht te krijgen, zijn de in het begin van deze paragraaf besproken programmeringen herhaald bij een vaste combinatie van de verschillende categorieën rundvee. Deze combinatie werd zodanig gekozen dat vrijwel dezelfde samenstelling van de veestapel ontstond als in hoofdstuk III. In bijlage 7 is de juiste samenstelling weergegeven. Hieruit blijkt dat per 100 melkkoeien gemiddeld ongeveer 48 koekalveren en vijf à zes stierkalveren beneden de leeftijd van een half jaar aanwezig zijn, alsmede ongeveer 40 pinken in de leeftijd van een half tot twee jaar en enkele nog niet gekalfd hebbende dieren boven twee jaar. Per melkkoe is bij deze samenstelling van de veestapel 0,39 gve jongvee aanwezig.

De bij deze samenstelling van de veestapel berekende bedrijfsplannen¹ zijn

¹ De omzet en aanwas bedraagt bij deze samenstelling van de veestapel (bijlage 7) en bij de aangenomen prijzen van de verschillende categorieën rundvee (tabel 23, berekende prijzen) f 418 per mk per jaar. Dit is f 68 meer dan bij de berekeningen van III.2. Aangezien de overige uitgangspunten zeer sterk overeenkomen met die van III.2, mag verwacht worden dat de berekende bedrijfsplannen bij de verschillende bedrijfsoppervlakten zullen liggen tussen die welke in III.2 en III.3.1 besproken werden. Bij vergelijking van deze drie reeksen uitkomsten blijkt dit inderdaad het geval te zijn.

ter vergelijking met de bedrijfsplannen met een variabele samenstelling van de veestapel opgenomen in tabel 24. Beide reeksen bedrijfsplannen hebben steeds betrekking op volledig dezelfde uitgangspunten, uitgezonderd de samenstelling van de veestapel.

Onderlinge vergelijking van de plannen die betrekking hebben op een variabele dan wel een constante samenstelling van de veestapel, laat zien dat de graslandproductie bij een gegeven bedrijfsoppervlakte vrijwel gelijk is. Zowel de stikstofbemesting als de ruwvoederwinning verschillen in beide gevallen nauwelijks.

Het financiële voordeel van de differentiatie in de rundveehouderij blijkt, zoals in tabel 24 te zien is, niet groot. Het neemt af van ruim f 800 bij een bedrijfsoppervlakte van 15 ha, tot f 100 en minder bij bedrijfsoppervlakten van 40, 45 en 50 ha. Hierbij moet erop worden gewezen dat het voordeel vanzelfsprekend groter zou zijn indien bespaard zou kunnen worden op de marge die is ingecalculeerd voor tussenhandel en transport bij overdracht van rundvee van het ene naar het andere bedrijf. Een dergelijke besparing is heel goed denkbaar bij geregelde rechtstreekse handel tussen weidebedrijven met uiteenlopende bedrijfsoppervlakten. Wanneer bijvoorbeeld de marge bij overdracht van vaarzen op deze wijze kan worden beperkt tot f 20 per dier en wanneer de uitgespaarde f 60 per vaars in gelijke mate aan het kopende en verkopende bedrijf zou ten goede komen, dan zouden de voordelen voor beide bedrijven interessant worden. In dat geval komt een bedrijfsorganisatie zonder melkvee bij bedrijfsoppervlakten van 40 ha en groter duidelijk gunstiger tevoorschijn dan één met melkvee. Bovendien worden dan bij 20 ha de benodigde vaarzen voor verjonging van de melkveestapel niet meer zelf opgefokt, maar aangekocht. In deze situatie bedraagt het voordeel van differentiatie in de rundveehouderij zowel voor bedrijven met 15 ha grasland als voor bedrijven met 40 ha grasland ongeveer f 1.250 tot f 1.500. Dit voordeel blijft voor de bedrijven met 25, 30 en 35 ha grasland, die ook in deze situatie weinig gedifferentieerd zijn en juist in de behoefte aan vaarzen voor de melkveestapel voorzien door eigen opfok, beperkt tot de eerder berekende bedragen (tabel 24).

We kunnen dus concluderen dat de tweemans-weidebedrijven met maximaal 20 à 25 ha cultuurgrond en die met minimaal 35 à 40 ha bij onze uitgangspunten het meeste voordeel hebben van een differentiatie in de rundveehouderij en dat deze differentiatie zich derhalve daar ook het meest manifesteert in de optimale bedrijfsplannen. Voor bedrijven met een bedrijfsoppervlakte die tussen genoemde grenzen ligt zijn de voordelen van differentiatie in de rundveehouderij niet groot.

IV.3.3. *Het werkelijke prijspeil van vaarzen*

Het door ons berekende prijspeil van vaarzen en van halfjarige kalveren is te beschouwen als een benadering van het evenwichtsprijspeil bij onze uitgangspunten en bij de aangenomen prijzen van nuchtere kalveren en van oude dieren die uit de melkveestapel worden uitgestoten. Wij hebben gezien dat het aanzienlijk hoger ligt dan het prijspeil van de marktstatistieken.

Wij zullen nu trachten de vraag te beantwoorden of het prijspeil van jongvee met een even goede kwaliteit als de zelf gefokte dieren, in de huidige situatie inderdaad overeenstemt met de berekende prijzen. Ook kan men zich afvragen of de kwaliteit van tegen marktprijzen aangekochte vaarzen zodanig is, dat het verschil met het berekende prijsniveau een goede afspiegeling vormt van de te verwachten prestaties.

Voor de beantwoording van eerstgenoemde vraag kon gebruik worden gemaakt van gegevens welke verstrekt werden door het Friesch Rundvee-stamboek, het Nederlandsche Rundvee-stamboek en de Dienst der Domeinen in Emmeloord.

Op een aantal z.g. 'landbouwbedrijven in eigen beheer' van de Domeinen in de Noord-Oost Polder zijn in enkele jaren voorafgaand aan het boekjaar 1967/1968 50 dieren¹ aangekocht in de leeftijdsklasse van 18 tot 30 maanden. De gemiddelde leeftijd bij de aankoop, die ruim twee maanden voor de kalfdatum plaatsvond, bedroeg 24 maanden. De gemiddelde aankoopprijs, herleid tot het gemiddelde peil van de jaren 1965 en 1966, bedroeg f 1.275 per dier. Dit bedrag ligt f 380 boven de doorsnee-marktprijs en f 85 beneden de door ons berekende 'evenwichtsprijs'. De prestaties van de vóór of tijdens de eerste lactatieperiode aangekochte dieren zijn met betrekking tot de melkproductie vrijwel gelijk aan die van het op de eigen bedrijven gefokte vee. Het productieniveau van het vee op deze bedrijven (zie documentatie-rapport) ligt overigens duidelijk hoger dan het niveau van 4100 kg per mk per jaar waarvan wij bij de berekeningen in dit hoofdstuk zijn uitgegaan.

Van het Nederlandsche en het Friesch Rundvee-stamboek is een opgave ontvangen betreffende de prijzen die de boeren in de jaren 1964 tot en met 1966 ontvingen voor naar Italië geëxporteerde vaarzen. Het betreft vaarzen die op een leeftijd van 23-24 maanden, ongeveer twee maanden voor de kalfdatum, zijn geëxporteerd. In overleg met de stamboeken werden de exporten naar Italië gekozen, omdat deze dieren naar kwaliteit en verwachte prestaties vrij goed overeenkomen met gemiddeld gebruiksvee waarvan wij bij onze berekeningen ook zijn uitgegaan. In tabel 26 worden de opgegeven prijzen vermeld.

TABEL 26. Prijzen (af bedrijf) van naar Italië geëxporteerde drachtige vaarzen.

Jaar	1964	1965	1966	1964-1966
Gem. prijs per dier (gld)	1.140	1.212	1.206	1.186
Aantal dieren	170	196	142	508

Bron: Friesch Rundvee-stamboek en Nederlandsch Rundvee-stamboek.

De gemiddelde prijs die de boeren voor deze vaarzen ontvingen bedroeg blijkens bovenstaande tabel f 1.186. Dit bedrag komt bij een marge van f 80 per dier voor tussenhandel en transport overeen met een prijs van f 1.266 voor vaarzen aankopende bedrijven. De prijsopgaven van de stamboeken en van de 'bedrijven in eigen beheer' in de Noord-Oost Polder liggen dus vrijwel op het-

¹ Nadere gegevens hierover zijn opgenomen in het documentatie-rapport.

zelfde niveau. Voor laatstgenoemde bedrijven vonden wij immers een gemiddelde aankoop prijs van f 1.275 per dier voor vaarzen die waarschijnlijk iets betere dan gemiddelde gebruikseigenschappen hebben.

Wij menen op grond van het voorgaande te mogen stellen dat het in de beschouwde jaren mogelijk was vaarzen aan te kopen voor een prijs die ongeveer f 100 per dier lager lag dan de door ons berekende 'evenwichtsprijs', bij een ongeveer gelijke gebruikskwaliteit. Het aanzienlijke verschil tussen het doorsnee-marktprijspeil en het 'evenwichtsprijspeil' voor drachtige vaarzen is dus weliswaar voor het grootste deel terug te voeren tot de uiteenlopende gebruikskwaliteiten van de twee groepen waarop deze prijzen betrekking hebben, maar ook bij gelijke kwaliteit blijft een verschil van f 100 bestaan tussen de werkelijke en de berekende prijs van drachtige vaarzen. Het is duidelijk dat dit verschil, zolang het bestaat, een sterke extra stimulans vormt voor weidebedrijven met weinig land per man om af te zien van de opfok van vaarzen voor aanvulling van de melkveestapel. Uit de uitkomsten valt af te leiden dat het onder deze omstandigheden voor kleine bedrijven voordelig is ook de opfok van kalveren tot de leeftijd van een half jaar af te stoten.

IV.4. SAMENVATTING

In dit hoofdstuk is behalve de in hoofdstuk III onderzochte factoren ook de samenstelling van de veestapel variabel gesteld. Dit heeft ten doel na te gaan, in hoeverre tussen rundveehouderij-graslandbedrijven met uiteenlopende bedrijfsoppervlakte een differentiatie optreedt met betrekking tot de categorieën vee die worden gehouden.

In dit kader zijn in IV.2 programmeringen uitgevoerd waarbij de door het LANDBOUW-ECONOMISCH INSTITUUT gepubliceerde doorsneeprijzen van vee-markten zijn gebruikt. De veestapel van de aldus berekende bedrijfsplannen bestaat bij elke onderzochte bedrijfsoppervlakte uitsluitend uit melkvee, hetgeen stellig een onwaarschijnlijke situatie is. Zelfs bedrijven met relatief veel land per man kunnen pas met voordeel vaarzen opfokken indien de prijzen daarvan aanzienlijk zouden stijgen.

Aangezien het vermoeden gewettigd lijkt dat de gemiddelde kwaliteit van over de markt verhandeld jongvee lager ligt dan het gemiddelde peil van de op de bedrijven aanwezige dieren, is bij verdere berekeningen, in IV.3, afgestapt van de doorsnee-marktprijzen van drachtige vaarzen en van halfjarige kalveren. Onderzocht is daar of er bij verhoging van de prijzen van genoemde categorieën rundvee een zodanige prijsverhouding is te vinden dat tussen graslandbedrijven met uiteenlopende oppervlakte per man een differentiatie optreedt met betrekking tot de categorieën vee die worden gehouden. Uit deze berekeningen volgde dat er inderdaad een prijsniveau van drachtige vaarzen bestaat waarbij het voor bedrijven met relatief weinig land per man voordelig is vaarzen aan te kopen, terwijl het voor bedrijven met relatief veel land per man voordelig is deze op te fokken voor de verkoop. Dit ondanks de ingecalculerde marge voor tussen-

handel en transport. Het verloop van de stikstofgift en de winning van geconserveerde graslandprodukten vertoont een beeld dat vrijwel gelijk is aan dat bij programmeringen met een constante samenstelling van de veestapel bij overigens gelijke uitgangspunten. In alle bedrijfsplannen neemt het melkvee een belangrijke plaats in. Een bedrijfsorganisatie zonder melkvee vertoont bij bedrijven met relatief weinig grasland per man zeer veel ongunstiger resultaten. Voor bedrijven met relatief veel grasland per man kan een bedrijfsorganisatie zonder melkvee daarentegen bijna concurreren met de optimale bedrijfsorganisatie waarbij wel melkvee wordt gehouden.

Vergelijking van de bedrijfsresultaten bij constante en variabele samenstelling van de veestapel bij overigens gelijke uitgangspunten, toont aan dat het voordeel van de differentiatie in de veehouderij niet groot is bij de ingecalculerde marge voor tussenhandel en transport. Bij een verkleining van deze marge, die zich heel goed laat denken b.v. bij geregelde rechtstreekse handel tussen rundveehouderij-graslandbedrijven met uiteenlopende oppervlakte grasland per man, wordt het voordeel van een dergelijke differentiatie van belang; met name voor bedrijven met minder dan 20 à 25 ha grasland en voor die met meer dan 35 à 40 ha. In dat geval kunnen bedrijven met relatief veel land per man de beste resultaten bereiken met een bedrijfsplan zonder melkvee. Bedrijven met relatief weinig land per man zullen daarentegen juist veel melkvee houden en de benodigde vaarzen aankopen. Bedrijven met een tussenliggende oppervlakte grasland zullen in deze situatie weinig gedifferentieerd zijn met betrekking tot de rundveehouderij. De veestapel hiervan bestaat uit melkvee en jongvee dat wordt opgefokt voor aanvulling van de eigen melkveestapel.

Met behulp van gegevens van de Rundveestamboeken en de Dienst der Domeinen is nagegaan in hoeverre de berekende prijzen overeenkomen met de werkelijke prijzen van vaarzen met ongeveer dezelfde gebruikskwaliteit. Hieruit kwam naar voren dat laatstgenoemd prijsniveau inderdaad aanzienlijk boven de doorsnee-marktprijs ligt, maar toch ongeveer f 100 per dier beneden het door ons berekende prijspeil blijft. Zolang dit het geval is, vormt dit voor rundveehouderij-graslandbedrijven met weinig land per man dus een extra stimulans om af te zien van de opfok van vaarzen voor aanvulling van de veestapel.

IV.5. VERGELIJKING MET UITKOMSTEN VAN ANDERE ONDERZOEKINGEN

Om dezelfde redenen als onder III.5 genoemd, is een vergelijking van de in IV.3 besproken uitkomsten met die uit de literatuur moeilijk. Daar komt bij, dat in de onderzoeken waarin de samenstelling van de veestapel variabel is gesteld, behalve melkvee en jongvee meestal ook mestvee deel van de veestapel kan uitmaken.

Rundveehouderijbedrijven zonder grasland

De begrotingen van VISSER (1962) en DIJKSTRA (1962a) voor rundveehouderijbedrijven zonder cultuurgrond hebben betrekking op zogenaamde 'afmelkbedrijven', die verse koeien aankopen en deze melken en mesten (z.g. 'melkend

mesten'). Dit type is niet helemaal vergelijkbaar met onze berekeningen, waarbij er immers van wordt uitgegaan dat de aangekochte vaarzen gemiddeld meerdere lactatieperioden op het bedrijf blijven. Het valt evenwel op dat genoemde auteurs, in tegenstelling tot onze berekeningen van IV.3, een aanzienlijk overschot van opbrengsten boven voederkosten en andere variabele kosten vinden. Dit is vooral het gevolg van de omstandigheid dat de schatting van de voederkosten bij deze auteurs naar onze mening te laag is, zeker bij de aangenomen melkproductie en omzet en aanwas. GARMING (1969, concept-publikatie) berekent voor bedrijven zonder cultuurgrond en met uitsluitend melkvee, dat gemiddeld vijf lactatieperioden wordt aangehouden, ook een positief arbeidsinkomen. Dit arbeidsinkomen is ondanks de vrij lage voederkosten evenwel duidelijk lager dan de berekende arbeidskosten.

Oppervlakte-traject waarin wel de grond maar niet de arbeid beperkend is

Voor het oppervlakte-traject aan het eindpunt waarvan de bewerkingscapaciteit beperkend wordt, heerst bij de verschillende onderzoekers eenstemmigheid met betrekking tot de meest gewenste samenstelling van de veestapel. Eenstemmigheid in die zin dat allen van mening zijn dat de nadruk sterk op het melkvee dient te liggen. Geen eensgezindheid bestaat evenwel over de vraag of uitsluitend melkvee moet worden gehouden of ook enig jongvee.

RUTHENBERG (1958) komt op grond van zijn programmeringen tot de eerste conclusie. DE VEER (1959) daarentegen berekent dat het minimaal voor aanvulling van de melkveestapel benodigde jongvee zelf zal worden opgefokt. VAN RIEMSDIJK (1960) berekent eveneens dat de veestapel voor een zo groot mogelijk deel uit melkvee dient te bestaan. Hij neemt aan dat dan behalve melkvee ook het minimaal benodigde jongvee voor aanvulling van de melkveestapel op het bedrijf wordt gehouden. De vraag of het geheel afzien van jongvee-opfok voordelig is, wordt niet aan de orde gesteld. SEUSTER (1961) becijfert dat het afstoten van de opfok van jongvee voordelig is door de mogelijkheid de melkveestapel dan bij een gegeven graslandproductie belangrijk uit te breiden. Bij deze vervanging neemt de arbeidsbehoefte toe, waaruit wij de conclusie trekken dat deze vervanging vooral voordelig zal zijn in het nu beschouwde oppervlakte-traject. Ondanks de geheel verschillende benaderingswijze stemt het door BERGMANN (1962) voor een tweemansbedrijf van 17 ha berekende bedrijfsplan opvallend nauwkeurig overeen met ons plan van 15 ha. In beide gevallen neemt het melkvee de belangrijkste plaats in en worden de vaarzen die nodig zijn voor de aanvulling van de melkveestapel aangekocht. Alle kalveren worden gedurende de eerste levensmaanden aangehouden. In geen van beide bedrijfsplannen vindt winning van hooi en grassilage in een omvang van enige betekenis plaats. Met betrekking tot de berekeningen van HEIDHUES (1963) betreffende gezinsbedrijven, stelden wij in hoofdstuk I dat deze kunnen worden geacht te behoren tot het oppervlakte-traject waarin de arbeid niet beperkend is. Zijn conclusie dat de opfok van jongvee op gezinsbedrijven een zwakke concurrentiepositie inneemt ten opzichte van melkvee, menen wij dan ook op het onderhavige oppervlakte-traject te moeten betrekken.

Ook de begrotingen van het RIJKSLANDBOUWCONSULENTSCHAP VOOR Z.O. NOORD-BRABANT (1968) plaatsen wij in dit oppervlakte-traject en wel aan de bovengrens daarvan. Zoals in hoofdstuk I is gesteld, verschilt de benadering die in genoemde publikatie wordt gevolgd van die van ons. Men gaat immers uit van een constante stikstofbemesting en een constante verhouding tussen aangekocht en eigengewonnen voeder per dier, en daarmee per categorie vee van een gegeven niveau van veedichtheid per ha grasland. Bovendien wordt de arbeid die niet wordt gebruikt in de rundveehouderij benut door mestvarkens te houden. Een vergelijking met onze uitkomsten is nog het best mogelijk bij de bedrijfsoppervlakte waarbij juist alle arbeid in de rundveehouderij en de graslandexploitatie wordt besteed. Bedoelde oppervlakte is voor een bedrijfsorganisatie met uitsluitend jongvee zoals te verwachten viel groter dan voor één met uitsluitend melkvee, of met melkvee plus eigen jongvee-opfok. Bij de in eerste instantie gehanteerde prijzen voor vaarzen (welke iets hoger lijken te zijn vastgesteld dan de doorsnee-marktprijzen) komt uitsluitende melkveehouderij als zeer rendabel en de jongvee-opfok als zeer onrendabel naar voren. Indien de vaarzenprijzen evenwel worden verhoogd met f 280 per dier ten opzichte van het uitgangsniveau, kunnen beide gespecialiseerde bedrijven ongeveer f 2.000 per bedrijf meer verdienen dan het bedrijf met melkvee en eigen jongvee-opfok. Rekening houdend met het feit dat in deze publikatie geen marge voor tussenhandel en transport in rekening is gebracht, stemmen deze conclusies in grote lijnen overeen met de onze.

Oppervlakte-traject waarin grond en arbeid beperkend zijn

Er heerst bij de verschillende onderzoekers eenstemmigheid over de opvatting dat jongvee ten opzichte van melkvee in concurrentiekracht wint in dit oppervlakte-traject, indien de bedrijfsoppervlakte in verhouding tot de bewerkingscapaciteit toeneemt. Men is het evenwel niet eens over de vraag of deze gewijzigde concurrentieverhoudingen bij een grote oppervlakte grasland per man zullen leiden tot bedrijven zonder melkvee, dan wel tot bedrijven die naast jongvee een kern van melkvee behouden.

RUTHENBERG (1958) komt op grond van zijn programmeringen tot laatstgenoemd standpunt, evenals DE VEER (1959) voor de situatie dat een melkmachine aanwezig is. Indien met de hand wordt gemolken, wordt het melkvee in zijn programmeringen geheel verdrongen bij grote oppervlakte grasland per man, zij het dat dit niet in de eerste plaats leidt tot uitbreiding van de jongvee-opfok doch in veel sterkere mate tot het opnemen van veel dieren voor de vetweiderij. VAN RIEMSDIJK (1960) staat op het standpunt dat de samenstelling van de veestapel, die zolang alleen de grond beperkend is zoveel mogelijk uit melkvee dient te bestaan, niet noodzakelijk hoeft te veranderen wanneer de arbeid beperkend zou worden in plaats van de grond. Hij berekent voor deze situatie namelijk op globale wijze dat een vervanging van melkvee door overig rundvee (voornamelijk jongvee) vrijwel geen invloed heeft op de bedrijfsuitkomsten. Ondanks de verschillende benaderingswijze (zie I.2) en het door hem in de beschouwing betrekken van mestvee, vertonen de uitkomsten van

BERGMANN (1962) beslist overeenkomsten met die van ons. Zijn bedrijfsplannen zijn in drie hoofdgroepen in te delen, namelijk in volgorde van toenemende oppervlakte grasland per man: een groep bedrijven waar de nadruk sterk op het melkvee ligt en de benodigde vaarzen worden aangekocht, een groep met melkvee en eigen opfok van vaarzen en een groep met veel jongvee en zonder melkvee. Afgezien van het feit dat bij BERGMANN in elk der drie groepen mestvee voorkomt, lijkt deze indeling op die welke uit onze programmeringen naar voren komt. Binnen elk der groepen zijn door BERGMANN een aantal bedrijfsplannen onderscheiden die uiteenlopen naar bedrijfsoppervlakte en bedrijfsorganisatie, waarvan enkele duidelijke overeenkomsten vertonen met die welke in IV.3 besproken zijn. Zo komt het door deze auteur voor 26 ha berekende plan nauwkeurig overeen met dat van ons voor 35 ha. Evenzo lijkt BERGMANN's plan bij 31 ha sterk op het onze bij 40 ha met melkvee en zijn plan bij 41 ha op het onze bij 40 ha zonder melkvee. HEIDHUES (1963) berekent eveneens dat de concurrentiepositie van jongvee ten opzichte van melkvee op bedrijven met betaalde arbeidskrachten, die wij in het onderhavige oppervlakte-traject achten thuis te horen (zie I.2), aanzienlijk beter is dan op bedrijven in het oppervlakte-traject waarin de arbeid niet beperkend is. Afhankelijk van de prijsverhoudingen komt deze verbeterde concurrentiepositie tot uiting in de opfok van vaarzen alleen voor de eigen melkveestapel of ook voor de markt.

Samenvattend kan gesteld worden dat uit de besproken publikaties, rekening houdend met verschillen in onderzoekmethode en/of uitgangspunten, in grote lijnen hetzelfde beeld naar voren komt met betrekking tot de samenstelling van de veestapel bij toenemende bedrijfsoppervlakte per man als uit onze programmeringen. De vergelijking van onze uitkomsten met die van andere onderzoeken geeft ons dan ook geen aanleiding de in dit hoofdstuk getrokken conclusies te herzien

V. SLOTBESCHOUWING

Nadat wij in de vorige hoofdstukken de uitkomsten van ons op programmeringsmodellen gebaseerde onderzoek besproken en met die van anderen vergeleken hebben, willen wij nu de beschouwingen besluiten met een confrontatie van dit zogenaamde normatieve onderzoek met de werkelijkheid. In V.1 zullen wij nagaan in hoeverre de in III en IV besproken uitkomsten overeenstemmen met de huidige praktijk. Deze vergelijking zal enerzijds aanleiding geven tot een hernieuwde kritische beschouwing van onze uitgangspunten alsmede van de opzet van het onderzoek en kan anderzijds wellicht ook leiden tot het aanbieden aan de praktijk van rendabeler alternatieven met betrekking tot de bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven. In V.2 zullen wij in het kort ingaan op het type onderzoek dat vanuit de probleemstelling van deze publikatie gewenst is met het oog op de rundveehouderij-graslandbedrijven van de toekomst. Wij zullen trachten aan te geven in hoeverre daarbij onderzoek zoals in deze studie aan de orde is gesteld, kan dienen en hoe dat voor dit doel moet worden uitgebouwd.

V.1. MODEL EN ACTUELE WERKELIJKHEID

V.1.1. *Problematiek*

Een nauwkeurige vergelijking van onze uitkomsten met de huidige praktijk voert in het kader van deze publikatie te ver. Dit zou namelijk een studie op zichzelf vergen, hetgeen duidelijk wordt indien men zich afvraagt wat een dergelijke vergelijking inhoudt. Wat is immers het geval? Zoals bekend vertoont de praktijk een grote verscheidenheid in produktie-omstandigheden en bedrijfsorganisatie. Bovendien bestaan er complexe samenhangen tussen de variabelen die de bedrijfsorganisatie bepalen. Uit deze veelheid van factoren en hun invloeden moet de betekenis van de factor worden geïsoleerd die ons interesseert, namelijk de vraag hoe de bedrijfsorganisatie en de bedrijfsresultaten bij gegeven produktie-omstandigheden, bedrijfsleiderscapaciteiten, prijsverhoudingen, een gegeven stand van de techniek e.d. in de praktijk samenhangen met de beschikbare oppervlakte grasland per arbeidskracht. Bij de beantwoording van deze en soortgelijke vragen¹ doet zich een aantal moeilijkheden voor (zie o.a. HEADY en DILLON, 1961; MOL, 1964; DE VEER, 1964 en MEIJERMAN, 1966).

In de eerste plaats heeft men te maken met het feit dat vrijwel steeds onvoldoende kwantitatieve gegevens beschikbaar zijn. In de bedrijfseconomische boekhoudingen, waarvan men bij dit type onderzoek meestal uitgaat, zijn voor dit doel bijvoorbeeld te weinig gegevens opgenomen betreffende de niet-relevante factoren die constant worden verondersteld. Hierdoor bestaat het gevaar dat uitkomsten worden verkregen die zijn gebaseerd op zogenaamde hybridefuncties, hetgeen inhoudt dat gegevens die in werkelijkheid betrekking hebben

¹ Deze liggen op het terrein van het zogenaamde 'positieve' onderzoek, in tegenstelling tot het 'normatieve' karakter van de programmeringen uit de vorige hoofdstukken (zie b.v. MOL, 1964).

op verschillende produktie-omstandigheden worden behandeld alsof ze tot één produktiefunctie behoren. Ook betreffende de relevante grootheden, waarvan variatie en effect onderzocht dienen te worden, zijn in sommige opzichten te weinig gedetailleerde gegevens beschikbaar. Voor ons doel is dit bijvoorbeeld duidelijk het geval met betrekking tot de voeding. Bovendien bestaan in de bedrijfsgegevens, wellicht mede door de bedrijfskeuze, soms sterke correlaties tussen de hoeveelheden van de afzonderlijke produktiemiddelen. Deze zogenaamde multicollineariteit staat een betrouwbare schatting van het effect van elke factor afzonderlijk in de weg.

Het op de juiste wijze isoleren van de betekenis van een factor, onder elimineren van de niet-relevante factoren, is dus geenszins eenvoudig. Voorbeelden van dergelijke onderzoeken zijn te vinden in een studie van VAN RIEMSDIJK (1960) en in enkele bedrijfsvergelijkingen die zijn verricht door het Landbouw-Economisch Instituut met behulp van factor-analyse (ERIKS, REITSMA en DE VEER, 1962 en 1964; VAN DER GIESSEN en REITSMA, 1965). De factor-analyse legt verschillende complexen van samenhangende variabelen uiteen in 'aspecten' of 'bewegingspatronen'. Deze aspecten zijn onderling onafhankelijk en bevatten ieder een gekwantificeerd patroon van samenhangen tussen variabelen (zie b.v. HAMMING, 1962 en ERIKS, REITSMA en DE VEER, 1964). Een bevredigend inzicht in de oorzaken van de samenhangen die in de aspecten worden beschreven, kan evenwel niet altijd worden verkregen vanwege het eerder gememoreerde gebrek aan voldoende gedetailleerde technische gegevens. Met DE VEER (1964) zijn wij van mening dat het bedrijfsvergelijkend onderzoek in het huidige ontwikkelingsstadium dan ook slechts een ruwe localisatie van de oorzaken van de verschillen in bedrijfsresultaten geeft en dat nog veel vragen onbeantwoord blijven. In deze opvatting ligt de waarde van het bedrijfsvergelijkend onderzoek vooral in het aanbieden van uitgangspunten voor verder onderzoek op terreinen die uit de bedrijfsvergelijking als economisch interessant naar voren komen. Toch zullen wij het met de factor-analyse verkregen beeld van de praktijk, ook al is dit beeld niet altijd geheel scherp, vergelijken met de uitkomsten van ons programmeringsonderzoek. Op de factor-analyse als methode zullen wij niet verder ingaan. Hetzelfde geldt voor een andere methode die in het bedrijfsvergelijkend onderzoek met zijn ingewikkelde samenhangen wellicht goede diensten zou kunnen bewijzen, doch die voor dit doel tot dusver niet is toegepast op het bedrijfstype dat ons interesseert, namelijk de z.g. 'simultaneous equations'-methode (zie b.v. FRENCH, 1956).

Samenvattend komen we tot de conclusie dat de confrontatie van het programmeringsonderzoek met de actuele werkelijkheid in het kader van deze studie slechts globaal kan zijn. Bij de vergelijking van model en praktijk zullen wij ons voornamelijk en in eerste instantie baseren op de resultaten van bedrijfsvergelijkende onderzoeken. Tegen de achtergrond van bedoelde bedrijfsvergelijkende onderzoeken zullen vervolgens ook de gegevens van bedrijfs-economische boekhoudingen uit enkele meer recente boekjaren in ogenschouw worden genomen.

V.1.2. *Een globale vergelijking*

In ons land komen vrijwel geen bedrijven met een veestapel van twintig of meer melk- en kalfkoeien voor die niet over cultuurgrond beschikken. Van de ca. 26.000 veehouders met twintig of meer melk- en kalfkoeien in mei 1966 hadden 25 geen cultuurgrond en beschikten 49 over 0,01 tot 5 ha cultuurgrond (L.E.I.-C.B.S., 1968, blz. 47). Dit zeer geringe aantal is in overeenstemming met de ongunstige inkomensverwachtingen die wij voor deze bedrijfstypen berekenden. Het is ons niet bekend hoe de opzet van deze bedrijven, speciaal met betrekking tot de voederverziening, is, maar waarschijnlijk is een groot deel hiervan te rekenen tot de zogenaamde 'schillenbedrijven'.

Door het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw (WESTRA, 1964) zijn vanaf het boekjaar 1961/'62 enkele bedrijven in studie genomen met een zware melkveebezetting per ha grasland. Deze bedrijven, die over weinig cultuurgrond beschikken, hebben de veedichtheid opgevoerd tot 3 à 4 melkkoeien plus enig jongvee per ha door middel van grote voederaankopen. De verhouding jongvee/melkvee varieert nogal tussen deze bedrijven, maar is althans na het eerste boekjaar gemiddeld betrekkelijk laag. De conclusie wordt getrokken dat deze bedrijven er in de twee beschouwde boekjaren niet in geslaagd zijn om met dit systeem van hoge veedichtheden hun inkomen te vergroten ten opzichte van de situatie waarin de omvang van de veestapel meer zou zijn afgestemd op het eigen ruwvoeder, met uitzondering van één bedrijf in het tweede jaar. De goede uitkomsten zijn in dat geval verkregen dank zij zeer goedkoop aangekocht voeder, en ondanks een zeer lage melkproductie (gemiddeld minder dan 3000 kg per koe). De jongveebezetting op dit bedrijf was laag ten opzichte van de andere waarnemingen. WESTRA wijst er op dat deze studie geen definitief uitsluitsel kan geven over de economische perspectieven van het toegepaste systeem aangezien een tweetal vragen nog onbeantwoord zijn. In de eerste plaats de vraag of de lage melkproductie per dier die in het tweede boekjaar in alle gevallen werd waargenomen een gevolg is van de snelle uitbreiding van de melkveestapel of van een verkeerde uitvoering van het toegepaste systeem, dan wel of deze oorzakelijk samenhangt met dit systeem. In de tweede plaats kon geen goed beeld worden verkregen van de voederprijs waar gemiddeld op gerekend moet worden. De prijs van het aangekochte ruwvoeder varieerde namelijk enorm, in het tweede boekjaar naar schatting van 17 tot 44 cent per ZW, alleen rekening houdend met de zetmeelwaarde.

Door het Landbouw-Economisch Instituut zijn enkele bedrijfsvergelijkende onderzoeken verricht waarvan de uitkomsten, zoals in V.1.1 is gememoreerd, voor ons van belang zijn. Bedoelde studies hebben betrekking op rundveehouderij-graslandbedrijven in het Friese veenweidegebied (ERIKS, REITSMA en DE VEER, 1962 en 1964) en in het gebied van de Randstad Holland (VAN DER GIESSEN en REITSMA, 1965). In verband met deze studies schenken wij tevens aandacht aan een lezing van DE VEER (1964), waarin hij ingaat op de genoemde bedrijfsvergelijkende onderzoeken en op een door ons verricht voorbereidend programmeringsonderzoek.

Zeer interessant is het aspect waaraan bijna de volledige variatie in opper-

vlakke per arbeidskracht is gebonden (aspect 10 in L.E.I.-verslag no. 93 en aspect 1 in L.E.I.-studie no. 22). Dit aspect houdt in dat in de praktijk de bedrijven met weinig land per man gemiddeld een wat hogere veedichtheid per ha grasland bezitten dan de bedrijven met meer land per man, bij een niet of nauwelijks hogere stikstofgift en een gelijk maaipercantage. Per dier wordt dus een iets kleinere oppervlakte grasland gemaaid voor de winning van hooi en grassilage, doch dit komt weinig of niet tot uiting in hogere bijkomende voederkosten per dier. Uit de in hoofdstuk III en IV besproken uitkomsten komt in vergelijking met dit aspect een veel sterkere opvoering naar voren van de veedichtheid op de bedrijven met weinig land per man, als gevolg van een hogere stikstofbemesting en grotere voederaankopen per dier. Het feit dat de veedichtheid op de bedrijven met weinig land per man in de praktijk gemiddeld blijkbaar slechts betrekkelijk weinig hoger is dan op die met meer land per arbeidskracht, houdt in dat de veebezetting per man in de eerstgenoemde situatie gemiddeld aanzienlijk lichter is dan in het laatstgenoemde geval, dit in tegenstelling tot onze programmeringen. Aangezien zoals bekend de ruwvoederwinning per dier op de bedrijven met meer land per man iets groter is dan op de bedrijven met weinig land per man, impliceert het verschil in veebezetting per man een aanzienlijk verschil in arbeidsprestatie.

Het aantal gewerkte uren, alsmede de werktuigkosten en kosten voor werk door derden zijn per arbeidskracht slechts weinig hoger op de bedrijven met veel land per man, hetgeen erop wijst dat er een belangrijk verschil in arbeids-efficiency bestaat tussen de bedrijven met meer en minder land per man. De bedrijfsresultaten zijn op eerstgenoemde bedrijven gemiddeld dan ook aanzienlijk gunstiger dan op laatstgenoemde, en dit verschil is groter dan in onze programmeringen het geval is. In het Friese onderzoek bleek zelfs ongeveer de helft van alle verschillen in arbeidsinkomen per man met dit aspect samen te hangen. Er zij nog op gewezen dat de samenstelling van de veestapel, voorzover af te leiden uit het aantal egv per mk, niet aan dit aspect gebonden is. Aangezien evenwel nadere gegevens betreffende de aantallen dieren in de verschillende leeftijdsklassen ontbreken, is een goede vergelijking met onze conclusies betreffende de samenstelling van de veestapel (in hoofdstuk IV) niet mogelijk.

De vraag dringt zich nu op of de bedrijven met weinig land per man inderdaad met voordeel de veedichtheid per ha grasland verder kunnen verhogen zoals in onze programmeringen is gevonden, of dat er in de praktijk hiervoor belemmeringen bestaan die wij wellicht bij de formulering van onze uitgangspunten over het hoofd zagen. De bedrijfsvergelijkingen van het L.E.I. lijken, ook naar de mening van de betreffende onderzoekers (DE VEER, 1964, blz. 22 en VAN DER GIESSEN en REITSMA, 1965, blz. 78), in eerstgenoemde richting te wijzen. Beschouwen wij hiertoe het aspect waaraan het overgrote deel van de verschillen in veedichtheid per ha grasland die niet samenhangen met het eerste aspect, zijn gebonden (aspect 11 in L.E.I.-verslag no. 93 en aspect 2 in L.E.I.-studie no. 22).

Dit aspect houdt in dat bedrijven met een hogere veedichtheid per ha grasland bij eenzelfde gemiddelde bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting, gunstiger bedrijfsresultaten boeken dan bedrijven met een lage veedichtheid. De

bedrijven met een zwaardere veebezetting per ha hebben een iets hoger stikstof-niveau en een gelijk of iets verhoogd maaipercentage. De samenstelling van de veestapel is, althans voorzover deze tot uiting komt in het aantal eenheden grootvee per melkkoe, gelijk. De per dier gemaaide oppervlakte grasland is op de bedrijven met hogere veedichtheid iets lager (Friesland) of duidelijk lager (Randstad Holland), hetgeen in het eerste geval niet en in het tweede geval wel tot uiting komt in hogere bijkomende voederkosten en een lager saldo van opbrengsten minus bijkomende voederkosten per dier. De bewerkingskosten per vak (volw. arb. kr.) zijn ondanks de grotere taak op de bedrijven met een zwaardere veebezetting nauwelijks hoger dan op de bedrijven met minder vee. De bedrijfsresultaten zijn, ook indien het saldo per dier lager is, op de bedrijven met hogere veedichtheid duidelijk gunstiger dan op die met lagere veedichtheid.

Wij zagen dat met dit aspect geen verschillen in bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting gepaard gaan. De beproven samenhangen hebben dus zowel betrekking op bedrijven met een grote als op die met een kleine oppervlakte per man. Het ligt voor de hand aan te nemen dat hier speciaal voor de bedrijven met weinig land per man mogelijkheden liggen, aangezien deze zoals wij eerder zagen een relatief lage arbeidsprestatie bezitten. Er is geen reden waarom deze bedrijven bij vergroting van de veestapel, althans bij het melken en de veeverzorging, niet dezelfde arbeidsefficiency kunnen bereiken als de bedrijven met meer land per man bij gelijke bedrijfsleiderscapaciteiten. Hoewel dit aspect onze uitkomsten lijkt te bevestigen, moet er toch op gewezen worden dat er om verschillende redenen geen sprake is van een volledige bevestiging in kwantitatieve zin.

In de eerste plaats is de veedichtheid in de genoemde L.E.I.-onderzoekingen ook op de bedrijven in de groep met het hoogste aantal eenheden grootvee per ha grasland lager dan in onze berekeningen op de bedrijven met weinig land per man. Dit geldt althans voor de bedrijfsvergelijking die op het Friese veenweidegebied betrekking heeft, waar ook onze berekeningen op zijn afgestemd. Men kan zeker niet zonder meer stellen dat de tendens die binnen de spreiding van de praktijkbedrijven valt waar te nemen, namelijk van gunstiger bedrijfsresultaten bij hogere veedichtheid, geëxtrapoleerd mag worden tot de hoogste veedichtheden in onze programmeringen. De bedrijfsvergelijking die betrekking heeft op de Randstad Holland wijst overigens wel in deze richting, aangezien in dit gebied de groep bedrijven met de hoogste veedichtheid bijna evenveel vee per ha grasland heeft als de bedrijven met weinig land per man in onze berekeningen (III.2.1.).

In de tweede plaats wijzen wij op enkele punten die maken dat het voordeel voor bedrijven die hun veedichtheid verhogen, in de praktijk waarschijnlijk iets geringer is dan uit dit aspect blijkt. In dit verband vermelden wij het feit dat uitbreiding van de veestapel bijna altijd de noodzaak met zich meebrengt extra stalruimte te creëren. De kosten hiervan zullen in vrijwel alle gevallen het bedrag overtreffen dat is aangehouden in de bedrijfseconomische boekhoudingen (op pachtbasis) die aan genoemde L.E.I.-onderzoekingen ten grondslag liggen. Ook wijzen wij op het verschil in efficiency dat in dit aspect bestaat tussen de

bedrijven met hoge en lage veedichtheid, ten aanzien van de graslandexploitatie en/of voeding van het vee. Bedoeld verschil kan uit de bedrijfsgegevens worden afgeleid door na te gaan hoe in de voederbehoefte van het extra vee bij hogere veedichtheid is voorzien. In het onderzoek dat betrekking heeft op het Friese veenweidegebied zijn de bijkomende voederkosten bij hogere veedichtheid niet hoger dan bij lagere veedichtheid. Indien men van de totale voederbehoefte het aangekochte voeder aftrekt, na dit op globale wijze in ZW omgerekend te hebben, dan blijkt het dat de extra stikstof die op de bedrijven met hoge veedichtheid gestrooid wordt een netto ZW-productie geleverd zou moeten hebben van ca. 15 ZW per kg N. Dit getal is ongeveer $2\frac{1}{2}$ maal zo groot als wat op grond van proefveldgegevens verwacht zou mogen worden. Het is niet helemaal duidelijk wat de oorzaak is van dit verschijnsel, dat ook door REITSMA (1966) wordt signaleerd naar aanleiding van een bedrijfsvergelijking betreffende Friese kleiweidebedrijven (REITSMA, 1964). Waarschijnlijk worden op de bedrijven met hogere veedichtheid en stikstofgift betere beweidings- en/of conserveringsmethoden toegepast. Naar onze mening is het niet juist bij begrotingen van dit zeer gunstige N-effect uit te gaan, aangezien geenszins vaststaat dat het oorzakelijk samenhangt met het verschil in veedichtheid en stikstofbemesting. Het is zeker niet uitgesloten dat met dit aspect verschillen in bedrijfsleiderscapaciteiten¹ samenhangen, in die zin dat de bedrijven met de beste bedrijfsleiders het eerst geïntensiveerd hebben. Deze betere bedrijfsleiding zou ook de belangrijkste oorzaak kunnen zijn van de hogere ZW-productie van het grasland via een betere graslandexploitatie en zou tevens tot uiting kunnen komen in efficiëntere arbeidsmethoden. Op laatstgenoemde mogelijkheid wijst namelijk het feit, dat in het onderzoek betreffende de Friese veenweidebedrijven meer vee en een grotere ruwvoederwinning per man niet leiden tot hogere bewerkingskosten per man.

Resumerend kan met betrekking tot het aspect van de veedichtheid dus gesteld worden dat dit in de richting van een bevestiging van onze uitkomsten lijkt te wijzen, maar dat de interpretatie van dit aspect op een aantal punten problemen oproept.

Verder zij nog gewezen op de aspecten die de verschillen beschrijven welke zich in de praktijk met betrekking tot de samenstelling van de veestapel, het maaipercentage en het saldo per koe voordoen bij een gegeven bedrijfsoppervlakte per man en een gegeven veedichtheid en melkproductie per koe. Deze aspecten zijn vanuit onze gezichtshoek niet zo interessant, in de eerste plaats vanwege het feit dat bedoelde verschillen niet samenhangen met verschillen in bedrijfsoppervlakte per arbeidskracht. Bovendien zijn deze aspecten moeilijk interpreteerbaar, voornamelijk als gevolg van te weinig gedetailleerde technische gegevens. In het aspect betreffende de samenstelling van de veestapel is bijvoorbeeld alleen rekening gehouden met verschillen in het aantal eenheden grootvee per melkkoe zonder verdere onderverdeling van het niet-melkvee. Met betrekking tot het aspect betreffende verschillen in maaipercentage, waaraan evenmin

¹ Als dit het geval is, heeft men dus te maken met een 'hybride-functie' (zie V.1.1).

als aan het vorige aspect verschillen in bedrijfsresultaten zijn gebonden, moet gesteld worden dat het maaipcentage als enige maat voor het eigengewonnen voeder ontoereikend is. De opbrengst per snede kan immers sterk verschillen. Bovendien zijn ook de winning, conservering en bewaring van groot belang bij de beantwoording van de vraag in welke mate de gemaaide oppervlakte in verband kan worden gebracht met de voederaankopen (ERIKS, REITSMA en DE VEER, 1964 blz. 56, VAN DER GIESSEN en REITSMA, 1965 blz. 38 en 84). Ook het aspect betreffende de verschillen in saldo per koe, vooral veroorzaakt door verschillen in voederaankopen, is niet goed te interpreteren (VAN DER GIESSEN en REITSMA, 1965 blz. 40). Dit is des te spijtiger gezien de belangrijke verschillen in bedrijfsresultaten die aan dit aspect zijn gebonden.

DE VEER (1964) trekt uit de eerder genoemde L.E.I.-onderzoekingen de conclusie, dat de problemen die samenhangen met de benutting van de arbeid hoogst belangrijk zijn voor de bedrijfsuitkomsten. De oppervlakte cultuurgrond, de hoeveelheid arbeid, de veedichtheid per ha en de verhouding tussen aangekocht en zelfgewonnen voeder zijn naar zijn mening hierbij de kernpunten. Verschillen in produktiviteit van het vee, de verhouding tussen jongvee en melkvee, de afkalldata en de voederintensiteit in verband met de melkproduktie en de vleesproduktie, zouden in de praktijk daarentegen van veel minder belang zijn voor het arbeidsinkomen per man. Het is duidelijk dat deze conclusie het belang van de probleemstelling van ons onderzoek voor de praktijk sterk onderstreept.

Om enkele redenen willen wij niet volstaan met een vergelijking van onze uitkomsten met de praktijk zoals deze naar voren komt uit de hiervoor besproken bedrijfsvergelijkingen. De eerste reden is gelegen in het feit dat de bedrijfsvergelijking die betrekking heeft op het Friese veenweidegebied gebaseerd is op boekhoudgegevens van het boekjaar 1958/1959, zodat behoefte bestaat aan een vergelijking met de praktijk in meer recente jaren. In de tweede plaats wijzen wij op het feit dat in het eerst besproken aspect, betreffende de bedrijfsoppervlakte per man, niet alleen de bedrijfsoppervlakte varieert zoals in onze programmeringen maar ook de arbeidsbezetting. Dit houdt in dat de groep bedrijven met meer land per man gemiddeld een grotere bedrijfsoppervlakte en een lagere arbeidsbezetting¹ vertoont dan de groep met weinig land per man. Het

¹ Dit is althans het geval in het onderzoek betreffende de Randstad Holland (VAN DER GIESSEN en REITSMA, 1965). In de eerste publikatie betreffende het Friese onderzoek (ERIKS, REITSMA en DE VEER, 1962) varieert de oppervlakte per man in dit aspect door verschillen in de arbeidsbezetting bij een gegeven bedrijfsoppervlakte. In de tweede publikatie betreffende dit onderzoek (ERIKS, REITSMA en DE VEER, 1965) worden ook de in het eerste deel besproken aspecten in een aspectentabel vermeld, zij het in enigszins gewijzigde vorm vanwege het feit dat hier in tegenstelling tot het eerste deel de methode van factor-analyse is gebruikt. Het aspect betreffende oppervlakte per man en veebezetting per man gaat nu wel gepaard met een aanzienlijk deel van de verschillen in bedrijfsoppervlakte, doch uit de aspectentabel is niet af te leiden of de arbeidsbezetting nu met dit aspect samenhangt. Wel kan uit deze publikatie worden afgeleid dat met dit aspect, evenals in het Hollandse onderzoek, vrijwel de gehele variatie in oppervlakte per man samenhangt.

lijkt ons op grond van voornoemde overwegingen gewenst voor het gebied waarop onze programmeringen zijn afgestemd op globale wijze na te gaan hoe de bedrijfsorganisatie en de bedrijfsresultaten in meer recente boekjaren samenhangen met verschillen in bedrijfsoppervlakte bij een gegeven arbeidsbezetting. Uit het in V.1.1 gestelde is duidelijk dat men zich hierbij op een terrein begeeft waar vele voetangels en klemmen liggen. Men loopt immers het gevaar dat het verkregen beeld mede beïnvloed is door al dan niet gemeten factoren die niet oorzakelijk samenhangen met de oppervlakte per arbeidskracht. Het zou evenwel te ver voeren in het kader van deze publikatie aanvullende gegevens van de betreffende bedrijven te verzamelen en een uitgebreide wiskundige analyse van de beschikbare bedrijfsgegevens te maken. Wij zullen ons derhalve beperken tot een indeling van de bedrijven naar oppervlakte grasland per man bij een gegeven arbeidsbezetting en een kritische beschouwing van het verkregen beeld, ons daarbij realiserend dat deze indeling sterk overeenkomt met die van het eerst besproken aspect uit de bedrijfsvergelijkingen van het L.E.I.

Wij konden voor ons doel beschikken over de bedrijfsgegevens uit de L.E.I.-boekhoudingen van de bij dit Instituut geadmistreerde bedrijven uit het Friese veenweidegebied. Deze bedrijven, in aantal variërend van 100 tot 150, werden voor zes opeenvolgende boekjaren en wel van 1961/'62 t/m 1966/'67 ingedeeld in drie groepen, die uiteenlopen in gemiddelde bedrijfsoppervlakte doch niet in gemiddelde arbeidsbezetting per bedrijf. Deze indeling vond plaats met behulp van een grafiek waarin de oppervlakte grasland per man en de arbeidsbezetting per bedrijf waren uitgezet. Aangezien bleek dat tussen deze twee variabelen geen duidelijk verband bestond in dit materiaal, beantwoordde een rechtstreekse indeling naar oppervlakte grasland per man aan ons doel. In bijlage 8 is de bij de indeling van 1966/'67 gebruikte grafiek weergegeven.

De verschillen die de drie groepen vertonen met betrekking tot de bedrijfsorganisatie en bedrijfsresultaten, gelijken in de opeenvolgende boekjaren zo sterk op elkaar dat alleen de gegevens van het laatste boekjaar worden vermeld (zie bijlage 9). Het beeld dat uit deze indeling naar voren komt, lijkt zoals verwacht in sterke mate op dat van het eerstbesproken aspect uit de L.E.I.-bedrijfsvergelijkingen. Het kan als volgt worden samengevat. De bedrijven met relatief weinig land hebben hun schaarste aan grond ten opzichte van de bedrijven met relatief veel land per arbeidskracht gemiddeld enigszins gecompenseerd door een hogere veedichtheid, doch in veel geringere mate dan uit onze programmeringen als optimaal naar voren kwam. De stikstofgift is gemiddeld slechts betrekkelijk weinig verhoogd evenals de voederaankopen per dier, en de per eenheid grootvee gemaaide oppervlakte grasland is nauwelijks verlaagd. Het ziet er naar uit dat de bedrijven met weinig land per man ook nog een geringe compensatie hebben kunnen vinden in een kwalitatief en kwantitatief iets betere produktie per dier, waarschijnlijk als gevolg van een wat grotere zorg die aan het vee kon worden besteed. De geringe verhoging van de opbrengsten per dier die hiermee samenhangt, weegt juist op tegen de iets hogere bijkomende voederkosten zodat het saldo van opbrengsten verminderd met bijkomende voederkosten in de verschillende groepen vrijwel gelijk is. De samenstelling

van de rundveestapel alsmede het afkalpatroon van het melkvee, liepen in de drie groepen gemiddeld vrijwel niet uiteen. De arbeidsprestatie, af te leiden uit het aantal stuks vee en de ruwvoederwinning, is op de bedrijven met relatief veel land gemiddeld aanzienlijk hoger dan op de bedrijven met relatief weinig land als gevolg van het geringe verschil in veedichtheid per ha grasland. De bewerkingskosten per man zijn niet veel hoger, zodat de bedrijfsresultaten en de kostprijs van de melk in de groep bedrijven met relatief veel land per arbeidskracht gemiddeld aanzienlijk gunstiger zijn dan in die met relatief weinig land per arbeidskracht.

V.1.3. *Enkele aanknopingspunten voor de huidige praktijk*

Uit de voorgaande vergelijking van de resultaten van onze programmeringen met het praktijkbeeld zoals dat in verschillende bedrijfsvergelijkingen naar voren komt, blijkt dat daartussen enerzijds in bepaalde opzichten overeenkomsten bestaan en anderzijds ook duidelijke verschilpunten zijn aan te wijzen. Deze verschilpunten zijn, meer nog dan het deel van het beeld dat overeenstemt, interessant zowel met het oog op de mogelijkheid de bedrijfsresultaten in de praktijk te verbeteren, als in verband met de wenselijkheid de bij de programmeringen gebruikte modellen juist met betrekking tot deze verschillen opnieuw kritisch te beschouwen. Wij willen deze twee punten nog eens in vogelvlucht aan de orde stellen.

In de praktijk bestaan grote verschillen in resultaten tussen bedrijven met relatief weinig land per man en bedrijven die bij eenzelfde arbeidsbezetting over meer land beschikken. Eerstgenoemde bedrijven zouden dit verschil hoogstwaarschijnlijk op tweeërlei wijze kunnen verkleinen, afgezien van de mogelijkheid een gunstiger verhouding tussen grond en arbeid tot stand te brengen.

In de eerste plaats wijzen onze programmeringen erop dat een verhoging van de veedichtheid¹ per ha grasland op de bedrijven met weinig land per man hiertoe een mogelijkheid is. De uitkomsten uit de literatuur met inbegrip van de bedrijfsvergelijkingen van het L.E.I. lijken dit te bevestigen. Het moet mogelijk zijn het grote verschil in arbeidsefficiëntie dat in de praktijk bestaat tussen bedrijven met uiteenlopende oppervlakte per man hierdoor grotendeels op te heffen, althans bij het melken en de veeverzorging, zonder dat dit behoeft te leiden tot aanzienlijk hogere bewerkingskosten per man. Deze verbetering van de relatief lage arbeidsefficiëntie op de bedrijven met weinig land per man, welke verbetering plaatsvindt bij een gegeven verhouding van grond en arbeidsbezetting per bedrijf, behoeft waarschijnlijk geen belangrijke repercussies te hebben met betrekking tot de productie per dier in kwantitatief en kwalitatief opzicht, afgezien van een periode van aanpassing. De stalruimte zal in verreweg de meeste gevallen moeten worden uitgebreid, maar de hieraan verbonden kosten worden blijkens onze programmeringen overtroffen door de voordelen van de grotere veestapel. Het benodigde voeder voor het extra vee kan gedeeltelijk zelf worden geproduceerd door de stikstofgift te vergroten en misschien ook

¹ Bij een gelijkblijvende bedrijfsstructuur betekent dit voor de veehouderij als geheel dus een verdere stijging van de melkproductie.

door nog meer aandacht aan de beweiding te besteden. Voor een ander deel zal hierin moeten worden voorzien door de voederaankopen per dier te vergroten. Hiermee gaat weliswaar een daling van het saldo per dier gepaard, maar de resultaten van het bedrijf als geheel kunnen verbeteren.

Wij roepen in herinnering dat het inzicht in de vraag betreffende de hoogte van de netto ZW-productie van het grasland bij zware veedichtheid en stikstofbemesting, nog tamelijk gebrekkig genoemd moet worden.¹ Zolang dit het geval is, is het waarschijnlijk een goede tactiek enige voorzichtigheid te betrachten met betrekking tot het realiseren van de hoogste veedichtheden uit onze programmeringen, mede gezien het feit dat het voordeel van een veedichtheid boven ca. 2,4 gve per ha betrekkelijk gering bleek (zie b.v. tabel 21). Overigens zou ook bij een dergelijke voorlopig voorzichtige aanpassing van de bedrijfsorganisatie in de richting van de uitkomsten van onze programmeringen, de veedichtheid op de bedrijven met weinig land per man gemiddeld aanmerkelijk kunnen worden opgevoerd. In het boekjaar 1966/'67 was de gemiddelde veedichtheid van de groep L.E.I.-bedrijven uit het Friese veenweidegebied met relatief weinig land per man (groep 1) namelijk slechts 1,96 gve per ha grasland, terwijl slechts één bedrijf de veedichtheid van 2,4 gve per ha, die eerder ter bepaling van de gedachten werd genoemd, overtrof (zie spreidingsgrafiek in bijlage 10).

In de tweede plaats wijzen onze programmeringen erop, hierin ondersteund door de uitkomsten van verschillende andere onderzoeken, dat de bedrijven met weinig land per man de samenstelling van de rundveestapel met voordeel sterker op melkvee zouden kunnen afstemmen. Speciaal liggen er goede mogelijkheden voor deze differentiatie in de rundveehouderij, wanneer men zou kunnen komen tot afspraken met bedrijven die jongvee opfokken. Bedoeld worden afspraken die leiden tot een beperking van de marge voor tussenhandel en transport en een grotere zekerheid betreffende de kwaliteit van het vee, b.v. door de kalveren van het eigen melkvee na opfok elders weer als drachtige of vers afgekalfde vaars aan te trekken.

De bedrijven met relatief veel land per man (zie groep 3 in bijlage 9) komen ten aanzien van hun bedrijfsorganisatie gemiddeld goed overeen met de uitkomsten van onze programmeringen, althans met die welke betrekking hebben op een constante samenstelling van de veestapel. Zoals wij in hoofdstuk IV zagen – ook de uitkomsten van verschillende andere onderzoeken wezen daarop – zouden bedrijven met veel grasland per man (b.v. meer dan 20 ha) wel moeten overwegen de jongvee-opfok uit te breiden ten koste van de melkveestapel. Wij roepen in herinnering dat genoemde aanpassing van de bedrijfsorganisatie alleen dan voordeel oplevert voor deze bedrijven, indien het prijspeil van de drachtige vaarzen aanzienlijk hoger ligt dan de gemiddelde prijs van over de markt verhandelde dieren. Wij zagen ook dat deze hogere prijs van vaarzen voor de potentiële afnemers, namelijk de bedrijven met weinig land per man, geen bezwaar is aangezien eigen opfok daar nog duurder uitkomt. Ingeval directe contacten zouden worden gelegd tussen de vaarzen aankopende en de

¹ Wij komen hierop nader terug op blz. 162.

vaarzen opfokkende bedrijven, waarbij de marge voor tussenhandel vrijwel geheel zou kunnen worden uitgespaard, zouden laatstgenoemde bedrijven zich met voordeel helemaal op de jongvee-opfok kunnen toelaggen en van de melkveehouderij afzien. Een dergelijke differentiatie in de rundveehouderij als hierboven is besproken, wordt in het Friese veenweidegebied op dit ogenblik vrijwel niet aangetroffen, doch begint blijkens enkele publikaties (zie Koks, 1969 alsmede I.2.3 en IV.5) de laatste tijd wel op gang te komen in Noord-Brabant.

V.I.4. *Een kritische herbeschouwing van de programmeringsmodellen*

De modellen die gebruikt worden in programmeringsonderzoekingen geven altijd een sterk vereenvoudigd beeld van de werkelijkheid. Dit is niet ontoelaatbaar indien de voor dat onderzoek essentiële samenhangen voldoende nauwkeurig en gedetailleerd zijn weergegeven. De vraag is evenwel of de mate van vereenvoudiging niet zo groot is dat de werkelijke samenhangen niet goed met het betreffende model zijn te bestuderen. In hoofdstuk II is de opzet van onze programmeringsmodellen besproken, alsmede de technische en economische uitgangspunten die de concrete inhoud daarvan bepalen. Het lijkt ons juist deze modellen nog eens kritisch te bekijken, met name ten aanzien van de mate van vereenvoudiging die daarin is toegepast, nu de uitkomsten van de programmeringen zijn besproken en vergeleken met de praktijk en met de resultaten van andere onderzoekingen. Wij doen dit aan de hand van een viertal vragen waarin een steeds grotere afstand wordt genomen tot de modellen en hun feitelijke inhoud.

In de eerste plaats vragen wij ons af of de technische relaties behorend bij de gekozen uitgangspunten voldoende gedetailleerd in de begintableaus zijn weergegeven. Zoals in hoofdstuk II is uiteengezet kozen wij een betrekkelijk sterk gedifferentieerde opzet van de begintableaus. Dit gaf ons o.a. de mogelijkheid meer inzicht te verkrijgen in de waarde van verschillende tussenprodukten en in het effect van prijswijzigingen. Verder hebben wij getracht de kromlijnige substitutie- en transformatieverhoudingen die in de praktijk bestaan, b.v. ten aanzien van het verband tussen stikstofbemesting, gebruikswijze en netto ZW-productie van het grasland, te benaderen door een vrij groot aantal activiteiten te kiezen. Aangezien deze keuze inhoudt dat de kromlijnige verbanden benaderd worden door gebroken lijnen met betrekkelijk stompe hoeken tussen de afzonderlijke lineaire gedeelten, werd verwacht dat de werkelijkheid in dit opzicht weinig geweld zou worden aangedaan. Wij hebben geen reden nu de uitkomsten bekend zijn een andere mening te zijn toegedaan. Integendeel, het feit dat de uitkomsten aangeven dat de optimale bedrijfsplannen zich steeds bij betrekkelijk geringe prijswijzigingen aanpassen en dat deze aanpassingen vrijwel steeds bestaan uit geringe veranderingen in de bedrijfsorganisatie, versterkt ons in deze mening.

In de tweede plaats stellen wij de vraag aan de orde in hoeverre de technische en economische relaties zelf voldoende nauwkeurig zijn vastgesteld. In hoofdstuk II bleek op een aantal terreinen niet alle benodigde informatie in de gewenste

nauwkeurigheid of detaillering beschikbaar te zijn, hetgeen bij begrotingen weliswaar niet bepaald exceptioneel genoemd kan worden maar desondanks lastig is. Met betrekking tot deze punten moest derhalve zo goed mogelijk een schatting worden gemaakt, welke schatting gebaseerd is op minder gedetailleerde gegevens en bepaalde kwalitatieve overwegingen. De terreinen waarop dit plaatsvond, zijn niet altijd van ondergeschikt belang voor de programmeringen als geheel.

Zeer belangrijk in verband met de vraag tot welke hoogte de veedichtheid onder bepaalde technische en economische verhoudingen met voordeel kan worden opgevoerd, is b.v. het verband dat voor laagveen-grasland bij gemiddelde en uiteenlopende weersomstandigheden kan worden verwacht tussen stikstofgift en netto ZW-produktie bij verschillende niveaus van veedichtheid en de daarmee samenhangende verschillen in graslandgebruik. In herinnering zij geroepen dat wij bij de vaststelling van de in de programmeringen gehanteerde relaties met betrekking tot dit punt (II.1.2), wel verschillende relevante factoren en hun invloed in kwalitatieve zin konden aangeven maar er niet in slaagden voor alle factoren de kwantitatieve betekenis te bepalen. Verder technisch onderzoek op dit punt is derhalve gewenst, zeker met het oog op de hoge veedichtheden die de programmeringen als optimaal aanwijzen voor bedrijven met een relatief geringe bedrijfsoppervlakte per man. Hierbij zal naar onze mening vooral aandacht moeten worden besteed aan de laatste twee van de zes punten die in II.1.2 in dit verband zijn besproken. Het betreft de vraag welke beweidingsverliezen bij hoge veedichtheid en stikstofbemesting ontstaan en welke schade de grasmat in deze situatie door betreding ondervindt, in vergelijking met hetgeen zich voordoet bij andere gebruikswijzen en lagere stikstofniveaus. Ook is het gewenst de kennis te vergroten ten aanzien van de vraag hoe de beweidingsverliezen en de schade aan de grasmat door betreding bij hoge veedichtheden op laagveen-grasland kunnen worden beperkt en welke offers hieraan verbonden zijn. Daarbij behoeft niet uitsluitend gedacht te worden aan maatregelen op het terrein van cultuurtechniek en waterhuishouding maar ook dient te worden overwogen het melkvee 's nachts op te stallen, speciaal bij zeer hoge veedichtheid en in andere omstandigheden waarin moet worden bijgevoerd in de weideperiode.

Er is nog een punt op het terrein van de graslandproduktie dat wij hier in herinnering willen roepen. Het betreft het uitgangspunt dat in de weideperiode niet behoeft te worden bijgevoerd indien het gemiddelde maaipercentage 40 of meer bedraagt. Het is duidelijk dat dit op normale weersomstandigheden afgestemde maaipercentage niet gehaald kan worden wanneer de omstandigheden voor grasgroei en/of beweiding ongunstig zijn. In deze situatie gaat ons uitgangspunt dus niet op en zal moeten worden bijgevoerd in de weideperiode, wanneer althans een verhoging van de stikstofgift boven het door ons aangenomen maximum niet in aanmerking komt. Naar onze mening zijn de consequenties van dit punt voor de optimale bedrijfsorganisatie niet groot. In de bedrijfsplannen met hoge veedichtheid die aanleiding geven tot deze bijvoeding in de weideperiode onder ongunstige omstandigheden, is de marginale waarde

van weidegras blijktens de uitkomsten van de programmeringen immers zeer hoog. Deze waarde is zelfs bijna even hoog als die van grassilage, welke gebaseerd is op de vervanging van aangekochte voedermiddelen. Hieruit mag geconcludeerd worden dat het bijna rendabel is de veedichtheid nog verder op te voeren, in welk geval ook onder normale omstandigheden in de weideperiode zou moeten worden bijgevoerd. Het is duidelijk dat men in situaties waarin het gemiddelde maaipercantage slechts 40 of weinig hoger bedraagt, wel rekening dient te houden met ongunstiger weersomstandigheden door een extra voorraad voeder aan te houden van jaren met een goede groei voor een jaar waarin in de weideperiode moet worden bijgevoerd.

Ook de coëfficiënten met betrekking tot het werk konden niet altijd zo nauwkeurig worden vastgesteld als gewenst was. In hoofdstuk II wezen wij reeds op het feit dat het moeilijk is om met behulp van de momenteel beschikbare arbeidsgegevens, het verband aan te geven tussen de arbeidsbehoefte van een bepaalde produktierichting en de omvang van die produktierichting. Bij het verdere arbeidsonderzoek zal naar onze mening dan ook een hoge prioriteit moeten worden toegekend aan dit punt, speciaal met betrekking tot de veehouderij.

De derde vraag die met betrekking tot de opzet van de programmeringsmodellen moet worden gesteld luidt als volgt. In hoeverre zijn beperkingen of activiteiten buiten beschouwing gelaten die eigenlijk in samenhang met de door ons besproken vraagstukken in de beschouwing zouden moeten worden betrokken.

Een beperking die in de praktijk in een aantal gevallen ongetwijfeld een rol speelt is de vermogensvoorziening. Deze is in ons onderzoek als gelimiteerde factor buiten beschouwing gelaten. Het lijkt ons bij programmeringen als deze overigens juist in eerste instantie de bedrijfsplannen met het hoogste netto-overschot en het hoogste arbeidsinkomen van de ondernemer te berekenen voor de situatie dat de vermogensvoorziening niet beperkend werkt. Vervolgens kan men op betrekkelijk eenvoudige wijze de plannen nog eens doorrekenen voor enkele gevallen waarin minder vermogen beschikbaar is. Deze aanvulling op de berekeningen, die door ons niet is verricht, zou zeker interessant zijn. Bij programmeringen voor individuele bedrijven zal vanzelfsprekend in alle opzichten en dus ook met betrekking tot dit punt, rekening moeten worden gehouden met de omstandigheden en mogelijkheden van het desbetreffende bedrijf.

De keuzemogelijkheden ten aanzien van de bedrijfsorganisatie zouden op enkele punten uitgebreider kunnen zijn dan in onze modellen het geval is. Zo zouden bijvoorbeeld meerdere beweidings- en ruwvoederwinningsystemen in de beschouwing kunnen worden betrokken. Ook zou de mogelijkheid om de verdeling van de grasgroei over het jaar te beïnvloeden, door middel van de verdeling der stikstofbemesting, in de modellen kunnen worden opgenomen. Wij hebben dit niet gedaan, enerzijds omdat wij dit gezien onze probleemstelling niet als een absolute eis zagen, anderzijds omdat deze uitbreiding van de keuzemogelijkheden bij de ons bekende technische kennis te speculatief geacht werd. Wanneer voldoende technische kennis op genoemd terrein beschikbaar zou zijn, zou deze uitbreiding van de modellen zeker moeten worden overwogen.

Zoals bekend hebben wij het aantrekken van losse arbeid niet als alternatief in de programmeringen opgenomen. Ook samenwerking tussen bedrijven ten aanzien van machines en arbeid is buiten beschouwing gelaten, in tegenstelling tot de mogelijkheid loonwerk te laten verrichten. Het opnemen van deze alternatieven in de modellen en het vergelijken van de daarmee verkregen uitkomsten met die welke eerder berekend werden, zou ongetwijfeld een nuttige aanvulling op ons onderzoek betekenen. Hetzelfde geldt voor de mogelijkheid efficiënter opfokmethoden voor jongvee in de beschouwing te betrekken, in het bijzonder voor de daarop gespecialiseerde bedrijven.

Het kan niet worden ontkend dat wij onze vraagstelling hebben beperkt door mestveehouderij en varkens- en pluimveehouderij buiten beschouwing te laten. In werkelijkheid zullen deze takken van veehouderij veelal concurreren met de in onze programmeringen opgenomen activiteiten. Opgemerkt zij overigens dat de gegevens van door het L.E.I. geadmistrateerde bedrijven erop lijken te wijzen, dat deze concurrentie zich niet sterk laat gevoelen in het gebied waarop onze berekeningen zijn afgestemd. Wellicht hangt dit samen met voorkeuren van de boeren in dit gebied. Dit neemt niet weg dat het interessant zou zijn de modellen uit te breiden met op deze takken van veehouderij betrekking hebbende activiteiten ter vergelijking met de eerder besproken uitkomsten. Hetzelfde geldt voor het verwerken van melk tot kaas op het eigen bedrijf (zie b.v. DIJKSTRA, 1964 en 1966; SCHEER, 1964; SLUIMAN, 1965 en REITSMAN, 1969).

In de vierde plaats vragen wij ons af in hoeverre een statische benadering van onze probleemstelling zinvol is voor de praktijk. In I.3 noemden wij de in programmeringsonderzoekingen gebruikelijke benaderingswijze die ook in deze studie is toegepast: 'vergelijkend statisch'. Bij deze benaderingswijze worden optimale plannen berekend voor verschillende situaties die uiteenlopen met betrekking tot de uitrusting met niet volledig variabele produktiemiddelen, zoals trekkracht, werktuigen en grond. Deze situaties worden ook onderling vergeleken, zodat men een indruk krijgt welke uitrusting met genoemde produktiemiddelen tot de gunstigste bedrijfsresultaten leidt. Het is duidelijk dat bij deze vergelijking van op zichzelf statische bedrijfsorganisaties impliciet wordt aangenomen dat men nog de vrije keuze heeft ten aanzien van de bedrijfsuitrusting. In werkelijkheid heeft men echter te maken met een gegeven situatie van waaruit men kan overgaan naar de meer gewenste bedrijfsuitrusting en het bijbehorende optimale plan. Bij de beantwoording van de vraag hoe een dergelijke aanpassing het best kan worden uitgevoerd en wat de kosten daarvan zijn, laat de gebruikelijke vorm van lineaire programmering ons in de steek. Wij willen aan de betekenis van dit punt met betrekking tot onze uitkomsten nog enige aandacht besteden, waarbij wij speciaal de aanpassingen in bedrijfsuitrusting en bedrijfsorganisatie bij toenemende oppervlakte grasland per man op het oog hebben.

Roepen wij eerst de uitkomsten van hoofdstuk III betreffende een constante samenstelling van de veestapel in herinnering. Zoals bekend is in deze uitkomsten de omvang van de veestapel vrijwel gelijk op bedrijven die sterk uiteenlopen naar oppervlakte grasland per man, althans in het oppervlakte-traject

waarin de arbeid beperkend is. Uitgaande van een optimaal bedrijfsplan bij een geringe oppervlakte grasland per man, behoeft derhalve bij uitbreiding van het bedrijfsareaal geen extra vee te worden aangekocht. Ook de stalruimte behoeft dus niet te worden uitgebreid. Wel worden blijkens de programmeringen bij grotere oppervlakte per man werktuigeninventarissen voordeliger met een grotere capaciteit ten aanzien van de ruwvoederwinning. Overschakeling op een meer uitgebreide werktuigeninventaris zal ongetwijfeld meer kosten met zich meebrengen dan het verschil in werktuigkosten van beide situaties ingeval op dit punt nog een vrije keuze kan worden gemaakt. Zoals wij hebben besproken is het verschil in bedrijfsresultaten tussen twee opeenvolgende werktuigeninventarissen echter meestal over een betrekkelijk lang oppervlakte-traject gering. Men zou dus zonder belangrijke inkomensderving met deze aanpassing van werktuigeninventaris kunnen wachten tot een geschikt moment, b.v. wanneer een of meer werktuigen toch aan vervanging toe zouden zijn. Wat het extra land betreft dat ter vergroting van de oppervlakte per man bij een bedrijf gevoegd wordt, dit zal in de praktijk lang niet altijd aan het bedrijf zelf grenzen. In dat geval zal dus bij een bedrijfsvergroting rekening moeten worden gehouden met hogere arbeidsbehoeften voor het nieuw aangetrokken land, hoewel men het effect hiervan zal trachten te beperken door een aangepast graslandgebruik. Dit laatste betreft overigens een punt waarmee ook bij de gebruikelijke wijze van lineaire programmering rekening zou kunnen worden gehouden.

Bij de bedrijfsplannen met een variabele samenstelling van de veestapel treedt bij toenemende oppervlakte grasland per man nog een aanpassingsprobleem op, namelijk de noodzaak de aard van de stalling aan te passen aan de verschuivingen in de samenstelling van de veestapel. In de bedrijfsplannen met melkvee is de omvang van de veestapel, gemeten in eenheden grootvee, weer niet sterk verschillend voor bedrijven met uiteenlopende oppervlakte grasland per man, althans in het oppervlakte-traject waarin de arbeid beperkend is. In het bijzonder is er een tegengestelde beweging van de aantallen melkkoeien en pinken, zodat hier geen grote problemen met betrekking tot de stalling zullen liggen. Het plan zonder melkvee bij relatief grote oppervlakte grasland per man vraagt wel een duidelijke aanpassing van de gebouwen. Hiermee gaan, afhankelijk van de uitgangssituatie, hoogstwaarschijnlijk hogere kosten gepaard dan de extra gebouwenkosten die voor dit plan in rekening werden gebracht in de programmeringen, waarbij er immers van werd uitgegaan dat nog een vrije keuze kon worden gemaakt ten aanzien van de gebouwen.

Samenvattend menen wij te mogen stellen dat een niet-dynamisch gebruik van lineaire programmeringsmodellen weliswaar een simplificatie van de praktijk betekent, ook bij constante prijzen en een gegeven stand van de techniek, doch dat de kwantitatieve betekenis daarvan voor onze programmeringsresultaten niet zo groot is. Het is mogelijk dat deze conclusie anders moet luiden, wanneer de vooruitgang in de technologie alsmede de ontwikkeling in de prijsverhoudingen welke zich voordoen mede in de beschouwing worden betrokken. Wij willen hierop echter terugkomen in de volgende paragraaf waar wij ingaan op de vraag welk onderzoek voor de toekomstige praktijk gewenst is.

V.2. ONDERZOEK VOOR DE TOEKOMSTIGE PRAKTIJK

De landbouw verkeert in voortdurende ontwikkeling, vooral met betrekking tot de produktiemethoden. Ook de rundveehouderij-graslandbedrijven vertonen op dit punt een sterke dynamiek. Speciaal op het terrein van de arbeidsmethoden is de laatste jaren snelle vooruitgang geboekt. Zelfs gedurende de periode waarin aan het onderzoek van deze publikatie is gewerkt (vanaf eind 1963), is deze vooruitgang duidelijk waarneembaar. Methoden die aan het begin van deze periode nieuw ter beschikking kwamen worden nu algemeen toegepast en methoden die toen gemeengoed waren worden nu als verouderd beschouwd. De verhoging van de produktiviteit van grasland en vee is veel minder snel gegaan.

Het is duidelijk dat de hierboven aangestipte ontwikkeling met betrekking tot de produktiemethoden, centraal moet staan in onderzoek dat op de praktijk van de toekomst gericht is. Wij willen in het kort ingaan op de vraag wat de inhoud zal moeten zijn van bedoeld onderzoek, voorzover dat verband houdt met de aan deze publikatie ten grondslag liggende probleemstelling. Eerst zullen wij daarbij onze aandacht richten op programmeringsonderzoek rechtstreeks ten dienste van het bedrijfsbeleid en vervolgens op programmeringsonderzoek ten dienste van het technisch-onderzoekbeleid. Programmeringsonderzoek speciaal ten dienste van het landbouwbeleid, b.v. gericht op het vergroten van het inzicht in de krachten die een rol spelen bij bedrijfsbeëindiging en bedrijfsvergroting, zullen wij buiten beschouwing laten. Overigens kunnen vanzelfsprekend ook de resultaten van de beide andere typen hun waarde hebben voor het landbouwbeleid, zoals b.v. ook wordt gesteld door MOL (1964) en gedemonstreerd door MEIJERMAN (1966).

V.2.1. *Programmeringen ten dienste van het bedrijfsbeleid*

Programmeringen gericht op de rundveehouderij-graslandbedrijven van de toekomst, moeten zijn afgestemd op de technische en economische verhoudingen waarmee deze bedrijven dan te maken zullen hebben. Deze verhoudingen staan nu nog niet vast, reden waarom wij in deze publikatie zijn uitgegaan van de verhoudingen die ten tijde van het onderzoek golden. Zelfs de kwantificering daarvan bleek zoals bekend niet altijd met volledig bevredigende nauwkeurigheid te kunnen plaatsvinden.

Dit alles neemt niet weg dat met betrekking tot de technische en economische verhoudingen waaronder in de toekomst geproduceerd zal worden toch wel voorspellingen zijn te doen die een grote mate van waarschijnlijkheid bezitten, zeker wanneer men de nabije toekomst op het oog heeft. In een tijd van technologische vooruitgang bevindt zich immers steeds een aantal nieuwe produktiemethoden en verbeteringen van produktiemethoden, in de 'pijpleiding' tussen onderzoekstadium en algemene toepassing. Dit is speciaal het geval met betrekking tot werktuigen en arbeidsmethoden. Hoewel een bedrijfseconomisch onderzoeker zich uitvoerig dient te oriënteren over de aard van de technische verhoudingen, toch is hij onvoldoende op de hoogte van de meest recente ontwikke-

lingen op de verschillende terreinen om op eigen kracht deze nieuwe methoden in de programmeringsmodellen te kunnen inbouwen. Een intensieve samenwerking tussen de betreffende bedrijfseconoom en technische onderzoekers van verschillende vakgebieden is daartoe een absoluut vereiste. Bedoelde samenwerking begint zich in ons land de laatste jaren overigens duidelijk af te tekenen. Deze samenwerking, nu nog min of meer incidenteel van aard, zou naar onze mening moeten uitgroeien tot een systematische coöperatie waarvoor een essentiële plaats wordt ingeruimd in het werkplan van de betrokken instellingen. De Commissie 'Synthese Technisch en Economisch Onderzoek Weidebedrijven' welke in 1965 op instigatie van het Ministerie van Landbouw is ingesteld, werkt in dit opzicht ongetwijfeld bevorderend voor het onderzoeksterrein dat betrekking heeft op rundveehouderij-graslandbedrijven.

De uitkomsten van dergelijke programmeringen met nieuwe produktiemethoden zouden waardevol zijn voor alle betrokken onderzoekers. Zowel voor de bedrijfseconomische als de technische onderzoekers is het immers belangrijk te weten wat het effect is van nieuwe produktiemethoden op de te verwachten bedrijfsuitkomsten. Vanuit bedrijfseconomisch gezichtspunt zou men bij de in hoofdstuk I geformuleerde probleemstelling daarnaast vooral geïnteresseerd zijn in het effect van de in beschouwing genomen produktiemethoden op de optimale bedrijfsorganisatie van rundveehouderij-graslandbedrijven met uiteenlopende oppervlakte grasland per man. Speciaal de intensiteit van de graslandproduktie, de koppeling tussen graslandexploitatie en rundveehouderij per bedrijf, en de samenstelling van de rundveestapel bij uiteenlopende oppervlakte per man zouden daarbij de aandacht hebben, evenals de vraag naar de optimale verhouding tussen bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting.

Programmeringen voor de toekomstige praktijk vanuit deze probleemstelling zouden dezelfde opzet kunnen hebben als de modellen die wij in dit onderzoek gebruikten. Enkele voorbeelden van onze bedoeling zijn trouwens in hoofdstuk III te vinden. Zo gingen wij het effect op bedrijfsorganisatie, bedrijfsresultaten en optimale bedrijfsoppervlakte na van verschillen in werktuigeninventarissen en uiteenlopende arbeidsmethoden voor de winning van hooi en grassilage. Ook onderzochten wij de betekenis van verschillen in arbeidsefficiëncy bij het melken en eveneens werden berekeningen gemaakt betreffende het effect van een hoger produktievermogen van het vee. Dergelijke berekeningen zouden in samenwerking met deskundigen op het gebied van arbeid, werktuigen en gebouwen kunnen worden gemaakt voor de modernste arbeidsmethoden. Evenzo zouden nieuwe produktiemethoden op andere terreinen in samenwerking met desbetreffende deskundigen in de modellen kunnen worden ingebouwd.

Programmeringen ten dienste van de toekomstige praktijk moeten niet alleen betrekking hebben op de technische verhoudingen die waarschijnlijk zullen gelden op het tijdstip waarop de programmeringen zijn afgestemd, ook de dan te verwachten prijsverhoudingen zullen in deze berekeningen moeten worden gebruikt. De schatting van bedoelde prijzen is zeker zo speculatief als die van de technische verhoudingen. Van bepaalde kostenfactoren, zoals de arbeid, kan waarschijnlijk met een niet al te grote kans op belangrijke afwijkingen de trend

van de laatste jaren worden doorgetrokken. Bij andere kostenfactoren, zoals grond en aangekocht voeder, is de kans op foutieve schattingen daarentegen vermoedelijk groter. Ook ten aanzien van de opbrengstprijzen van de belangrijkste produkten van de rundveehouderij-graslandbedrijven is het veel minder zeker dat de stijging in dezelfde mate door zal gaan als de laatste jaren het geval is geweest. De beste oplossing zal waarschijnlijk zijn te programmeren met twee of drie prijsniveau's, b.v. met het verwachte prijsniveau en met een optimistische en pessimistische schatting. Overigens gaat het bij het onderzoek vanuit onze probleemstelling, zoals in het voorgaande meermalen is gesteld, niet in de eerste plaats om de absolute hoogte van het inkomen. Veeleer staat de vraag centraal welke bedrijfsorganisatie onder de te verwachten technische en economische verhoudingen kan leiden tot de gunstigste bedrijfsresultaten en bij welke bedrijfsoppervlakte het hoogste arbeidsinkomen kan worden behaald. Wij gaan er daarbij vanuit dat er voor rundveehouderij-graslandbedrijven in de toekomst bestaansmogelijkheden blijven. Deze gedachte is gebaseerd op de verwachting dat althans in het eerstvolgende decennium graslandexploitatie met rundveehouderij niet zal worden weggeconcurrerd door algemeen gebruik voor menselijke consumptie van melk- en vleesvervangende preparaten, zoals b.v. fabrieksmatig uit plantaardige produkten kunnen worden bereid.

Ook zonder dergelijke op de toekomst gerichte programmeringen uit te voeren, kan wel een globale voorspelling worden gedaan betreffende de richting waarin de aldus berekende bedrijfsplannen zullen verschillen van die welke in de hoofdstukken III en IV zijn besproken. Naar analogie van de uitkomsten in III.3.3.1 heeft verdere vergroting van de bewerkingscapaciteit bij het melken en de veeverzorging, bij gegeven bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting ongetwijfeld een verhoging van de veedichtheid tot gevolg, althans indien de arbeid vóór de vergroting van de bewerkingscapaciteit beperkend was. In de vergrote voederbehoefte zal worden voorzien door de intensiteit van de graslandproductie op te voeren en de voederaankopen enigszins te verhogen. Ingeval de intensiteit van de graslandproductie reeds maximaal is, zal een steeds groter deel van het gras voor beweiding worden bestemd en zullen de voederaankopen sterker toenemen. De marginale waarde van land en de optimale bedrijfsoppervlakte worden duidelijk groter. Dit betekent een verdere aansporing de oppervlakte grasland per man te vergroten, hetgeen in toenemende mate vergroting van de bedrijfsoppervlakte moet inhouden. Verdere vergroting van de bewerkingscapaciteit per man voor de winning van hooi en grassilage zal naar analogie van de uitkomsten in III.3.3.2 bij gegeven bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting de veedichtheid waarschijnlijk niet of slechts in geringe mate vergroten. Deze toename van de bewerkingscapaciteit zal bij relatief grote oppervlakte per man vermoedelijk overwegend worden gebruikt voor de vervanging van loonwerk bij de veldwerkzaamheden. Bij geringe oppervlakte per man zal waarschijnlijk tevens een vervanging van aangekocht door eigengewonnen voeder optreden.

Zoals bekend berekenden wij voor tweemans rundveehouderij-graslandbedrijven met een goede verkaveling en traditionele doch in hun soort doel-

matige gebouwen, een optimale bedrijfsoppervlakte die afhankelijk van de gebruikte arbeidsmethoden uiteenliep van 37 tot 45 ha. Hoeveel deze zal stijgen bij gebruik van de modernste arbeidsmethoden valt zonder uitvoerig onderzoek dienaangaande niet te zeggen. Doch wanneer wij om de gedachten te bepalen aannemen dat de arbeidsbehoefte bij aanwending van de modernste nu bekende arbeidsmethoden zou kunnen worden teruggebracht tot ca. 80% van ons gunstigste uitgangspunt, dan zou het optimale bedrijfsareaal van tweemans rundveehouderij-graslandbedrijven waarschijnlijk liggen bij ca. 55 ha. Op bedrijven die hiervan enigszins afwijken in oppervlakte zouden de bedrijfsresultaten overigens slechts weinig lager behoeven te zijn. Vanzelfsprekend zou deze optimale bedrijfsoppervlakte groter zijn indien langer wordt gewerkt dan wij hebben aangenomen en kleiner bij een arbeidstijdverkortung. Vergroting van de bewerkingcapaciteit per man wordt meestal tot stand gebracht door de aanschaf van grotere en duurere machines. Hierdoor zal de koppeling van rundveehouderij en graslandexploitatie per bedrijf enigszins lossen worden gemaakt en de differentiatie binnen de rundveehouderij tussen bedrijven met uiteenlopende oppervlakte per man in de hand gewerkt. Overigens zij er aan herinnerd dat de koppeling van rundveehouderij en graslandexploitatie hecht is, zeker voorzover het beweiding betreft.

De laatste jaren zijn de pacht en vooral de loonkosten aanzienlijk sterker gestegen dan de opbrengstprijzen van de produkten van rundveehouderij-graslandbedrijven. De prijzen van werktuigen en vooral de variabele kosten zoals kunstmest, veevoeder en brandstoffen zijn daarentegen minder sterk gestegen dan de opbrengsten van melk, vee en vlees (L.E.I.-C.B.S., 1968, blz. 147-148). Deze prijsontwikkeling bevordert een verhoging van de veedichtheid door middel van opvoering van de intensiteit der graslandproduktie en vergroting van de voederaankopen, bij gegeven bedrijfsoppervlakte en arbeidsbezetting. Nu staat het geenszins vast dat deze prijsontwikkeling zich in de eerstkomende jaren zal voortzetten. Speciaal is het de vraag of de opbrengstprijzen van melk, vee en vlees sneller zullen blijven stijgen dan het prijsniveau van de variabele kosten. Overigens moet niet uit het oog worden verloren dat een stijging van de opbrengstprijzen die procentueel gelijk of iets lager is dan die van de variabele kosten nog wel degelijk een hogere veedichtheid kan bevorderen. Omdat deze variabele kosten slechts een deel van de opbrengstprijzen uitmaken, kan het saldo per dier bij een dergelijke prijsontwikkeling immers nog stijgen.

De sterke stijging van de lonen en de daarbij ten achter blijvende prijsstijging van werktuigen en trekkracht versterkt vanzelfsprekend het opvoeren van de bewerkingcapaciteit per man. Dit zal overigens per bedrijf steeds minder het karakter van een feitelijke substitutie van arbeid door werktuigen krijgen, maar zal meer en meer tot stand moeten worden gebracht door een uitbreiding van de werktuigeninventaris die gepaard gaat met vergroting van de bedrijfsoppervlakte bij gelijkblijvende arbeidsbezetting. Indien de prijsstijging van landbouwwerktuigen achterblijft bij de gemiddelde stijging van kosten en opbrengsten, dan zou hierdoor de differentiatie van de bedrijven enigszins kunnen worden tegengegaan, maar deze invloed weegt ongetwijfeld niet op tegen het eerder-

genoemde differentiatie bevorderende effect van de vooruitgang in de techniek.

De programmeringen waarover in het voorgaande is gesproken, zouden naar onze mening in eerste instantie het best kunnen worden uitgevoerd met de gebruikelijke wijze van lineaire programmering die wij 'vergelijkend statisch' noemden. Daarna zou gebruik van dynamische lineaire programmering ter verfijning van het verkregen beeld kunnen worden overwogen. Voor onderzoeken met een 'normatief' karakter, zoals ons voor ogen staan, is een vorm van dynamische lineaire programmering te verkiezen zoals door LOFTSGARD en HEADY (1959) is beschreven en onder andere door KÖHNE (1968) is toegepast. Minder in aanmerking komt naar onze mening de zogenaamde 'recursive programming' (zie b.v. DAY, 1963 en HEIDHUES, 1966), welke methode speciaal geschikt lijkt voor onderzoeken met een 'positief' karakter.

V.2.2. Programmeringen ten dienste van het technisch-onderzoekbeleid

Uitkomsten van programmeringen die in eerste instantie zijn gericht op het bedrijfsbeleid kunnen als nevenprodukt ontegenzeggelijk ook aanknopingspunten geven voor andere doeleinden. In dit verband wezen wij in het voorgaande op de informatie die dergelijke berekeningen opleveren voor landbouwbeleid en technisch onderzoek. Speciaal op laatstgenoemd doel afgestemde programmeringen zouden de informatie voor het technisch-onderzoekbeleid nog aanzienlijk kunnen verbeteren. In dergelijke programmeringen zou technische vooruitgang op verschillende terreinen kunnen worden gesimuleerd door de hierop betrekking hebbende coëfficiënten in de programmeringsmodellen te wijzigen in gunstige zin. Met deze aldus gewijzigde modellen zou kunnen worden berekend wat de te verwachten voordelen zijn van realisering van de desbetreffende gesimuleerde vooruitgang. De uitkomsten van deze berekeningen zouden ongetwijfeld een waardevolle bijdrage kunnen leveren tot het vinden van keuzecriteria bij het technisch onderzoek. Zij zouden immers uitwijzen op welke terreinen de grootste financiële voordelen mogen worden verwacht voor de praktijk door verbetering van de produktiemethoden. Deze programmeringen kunnen, voorzover daaraan behoefte zou blijken te bestaan, worden uitgevoerd als vervolg op die voor het bedrijfsbeleid en wel met dezelfde opzet van de modellen.

Met betrekking tot het terrein van arbeid en arbeidsmethoden geven de programmeringen ten dienste van het bedrijfsbeleid b.v. inzicht in de marginale waarde per man-uur in de verschillende perioden van het jaar, en in de vraag naar het effect op de optimale bedrijfsorganisatie en de bedrijfsresultaten van het gebruik van minder of meer moderne arbeidsmethoden voor bepaalde werkzaamheden. Door wijziging van de desbetreffende coëfficiënten in de begintableaus kan een verdere – nu nog niet te realiseren – opvoering van de arbeids-efficiency worden gesimuleerd en wel voor verschillende werkzaamheden, zodat een beter inzicht kan worden verkregen in de vraag in welke richting aanwending van onderzoekcapaciteit op dit terrein het meeste voordeel voor de praktijk belooft. Evenzo geven de programmeringen ten dienste van het bedrijfsbeleid met betrekking tot de graslandexploitatie inzicht in de marginale waarde van gras

voor beweiding in en buiten de top van het groeiseizoen en in de marginale waarde van geconserveerde graslandprodukten. Door wijziging van de desbetreffende coëfficiënten zou b.v. kunnen worden nagegaan wat het te verwachten effect op bedrijfsorganisatie en bedrijfsresultaten zou zijn van een regelmatigere verdeling van de grasgroei over het seizoen. Met betrekking tot de vee fokkerij geven de programmeringen ten dienste van het bedrijfsbeleid inzicht in de betekenis van een hoger produktievermogen van het vee bij een gegeven gemiddelde produktieve levensduur, voor bedrijfsorganisatie en bedrijfsresultaten. Men zou de betekenis hiervan b.v. kunnen vergelijken met die van een verhoging van de gemiddelde produktieve levensduur van het vee, door speciaal op laatstgenoemd punt gerichte programmeringen uit te voeren.

Bovengenoemde summier voorbeelden zijn niet bedoeld om een overzicht te geven van de onderwerpen die in programmeringen ten dienste van het technisch-onderzoekbeleid kunnen worden onderzocht. Het was onze bedoeling met deze voorbeelden een verduidelijking te geven van de bestaande mogelijkheden om naast de voor elk bedrijfseconomisch onderzoek onontbeerlijke informatiestroom van technische naar bedrijfseconomische onderzoekers, informatie in omgekeerde richting te verstrekken.

SUMMARY

THE STRUCTURE OF DAIRY - GRASSLAND FARMS

A LINEAR PROGRAMMING STUDY FOR FARMS WITH DIVERGING GRASSLAND AREA AND A FIXED LABOUR FORCE OF TWO MEN

I. INTRODUCTION¹

The Netherlands have a large group of farms with grassland as the sole form of land utilization and cattle as the only economically important animal species. The major part of the food for the cattle on these farms consists of homegrown grassland products. In most cases a significant amount of supplementary feeding such as concentrates and other purchased feed-stuffs are administered in winter only.

There are several causes for which the structure of the dairy-grassland farms can be more variegated than it seems at first sight. Some of these factors being of fundamental importance to dairy-grassland farms form the theme of the present study.

In the first place the question arises whether roughage production and its turn-over into animal products should be integrated into one firm or divided between two firms. Even if it is economically desirable to combine roughage production and dairy cattle husbandry, the question has to be answered whether the combination should be complete or incomplete. Integration is complete if grassland production is attuned to the requirements of dairy cattle husbandry. In this situation the course of grass growth (fig. 5) and feeding requirements of the cattle during one year implies that slightly less than half of the grass production is fed as conserved food when the cattle pass the winter indoors. The combination of grassland production and dairy cattle husbandry per farm is incomplete when stocking density per ha of grassland is so high that all the grass or practically all of it is grazed during summer. Then all the feed for the winter season or nearly all of it is purchased.

In the second place a choice should be made as to the intensity of grassland production, which can be varied considerably by application of nitrogen fertilizers. This choice has its consequences for the herd size and for the ratio between purchased and homegrown feed-stuffs per animal.

In the third place it should be considered whether some differentiation can be effected within the dairy cattle husbandry i.e. the raising of young cattle and milk production by separate farms.

When the possibilities of varying the organization of dairy-grassland farms are explored on short run, the relation between available production factors per farm should be regarded as cardinal, particularly between those which cannot

¹ We are indebted to Mr. G. FRANKEN (Dept. Agric. Plant Breeding) and Ir. A. OSINGA (Dept. Animal Husbandry) for their helpful advice on the translation of this summary.

be acquired or repelled any time in any quantity, or if so, only at heavy financial sacrifices. Examples are accommodation and in particular the relation between grassland and working capacity, the latter being governed by the factors labour, equipment and traction. The optional production processes for designing the optimum farm plan vary markedly concerning the ratio in which they require grassland area and working capacity. It may be assumed that in a particular situation the production processes will be selected in such a way that the requirements of grassland and working capacity in the optimum farm plan – dependent on other factors such as price ratios – are more or less the reflection of the ratio between available grassland and working capacity.

As appears from the literature consulted, no exhaustive study has yet been made of all alternatives in mutual relation. Besides, in many cases models have been used giving a rather simplified picture of the actual situation. This is why it was considered desirable to investigate the various interrelated alternatives in a series of co-ordinated calculations which should approach reality as close as possible. This study was carried out for dairy-grassland farms employing a fixed labour force of two men (including the farmer). The grassland area was varied considerably. This variation enabled not only to calculate the optimum plan for each farm area but also which farm size is optimum for the given labour force. Different situations are investigated concerning buildings, implements and machinery, production level of the cattle and price ratios. Beef production is not considered. Chapter II goes further into the technical and economic relations on which the calculations are based. The estimation of costs and yields per category of cattle could not be made as accurately as for a herd with a given ratio between young stock and dairy cows. So the first investigations were based on a constant herd composition. Chapter III deals with the results of this part of the study and chapter IV with those recorded for a variable herd composition. A final discussion is given in chapter V.

II. INPUT/OUTPUT RELATIONS AND RESEARCH METHODS

The technical and economic relations on which this study is based (more precise data have been published in a separate documentation report) apply to the conditions of the peat grassland district of Friesland. They primarily concern the financial year 1964–65.

Grassland

As far as the grassland area is concerned exploitation by a tenant-farmer was initially considered. Later on exploitation of farmer owned land was also taken into consideration.

The grassland was assumed to be of good quality with proper lay-out and drainage. Nitrogen fertilization may vary between 50 kg and 250 kg pure fertilizer-N per ha. P and K are applied according to the standards, depending on type of use which may range from grazing only to cutting only. Besides conserved grassland products can be purchased and sold.

For a particular soil quality net SE production of the grassland is supposed to depend on amount of N and on type of use. With all types of use the marginal return of grassland production to nitrogen fertilization decreases as the amount of N-fertilizer increases. This decrease is most rapid in case of exclusive or practically exclusive grazing. If a slight amount of fertilizer is applied, it is assumed that types of use with partial or exclusive cutting initially lead to a lag in net SE production. When the amount of N-fertilizer is increased this lag is reduced and even converted into a lead as compared with exclusive or practically exclusive grazing (table 1 and 2).

If the herd size is constant the seasonal cutting pattern is of course markedly determined by the shape of the curve of grass growth (fig. 5). Besides it depends on the percentage of cut grassland area¹. On the basis of data from the farm accounts kept by the Agricultural Economics Research Institute in The Hague quantitative estimations have been made of the seasonal cutting pattern at varying percentages of cut grassland area (fig. 6). The same data were used in determining hay and silage yields per cutting in different months (table 3).

Buildings

The farm buildings are supposed to be of an efficient conventional type (including a barn with a store room, an implement shed and a built-out double-range cow-shed). Most calculations include building costs per animal based on replacement value. This applies to the situation in which no selection has yet been made for buildings and to the situation in which buildings are a limiting factor, although they can be enlarged. Other serial calculations have been made, marginal buildings costs being put at zero. This concerns the situation in which the buildings are no limiting factor.

Cattle and feed rations

As stated before the herd composition is kept constant in the calculations of chapter III. According to the average conditions of the peat grassland district in Friesland the selection of size of young breeding stock has been suited to the own dairy herd requirements and have some young animals left for sale. On average 140 animal units are kept per 100 dairy cows. In the calculations of chapter IV, in which herd composition may vary, the cattle have been divided into three categories. In addition to dairy cows two categories of young cattle have been distinguished, of which one relates to calves up to the age of about 6 months (at the end of the first grazing season). The other category includes the age group of six months and up to the end of the first gestation. Initially milk production has been put at 4100 kg per cow per year and later on the effect of a higher production level has been studied.

With the aid of linear programming seven rations have been designed for milking cows. These rations meet feeding requirements of maintenance and production of 10 kg milk a day. The ratio between homegrown and purchased

¹ Cut area as a percentage of grassland area. When e.g. fifty percent of the grassland area is cut once and the other fifty percent twice, the cut grassland area amounts to 150%.

feed-stuffs in the rations varies between the maximum amount of homegrown roughage governed by intake capacity and 100% purchased feed throughout the year. A proper concentrate mixture meets the feeding requirements of that part of milk production which exceeds 10 kg per cow per day. Rations with similar proportions between homegrown and purchased feeds as have been designed for milking cows have also been adopted for young cattle of different ages.

Labour

The labour required by the various activities is closely associated with available equipment. In the first place there are four optional sets of implements and machinery which vary chiefly in hay and silage making capacity (table 8). Furthermore calculations have been made in which it is assumed that milking can be speeded up by adjustment of the four sets of implements and machinery adopted previously. Also a set of implements and machinery is considered by which it is made possible to employ labour-saving methods for milking and hay and silage making.

It is assumed that no casual labour can be attracted, but a contractor can be hired for several activities.

Research methods

The study was carried out linear programming being used. In the first set of calculations the grassland area was treated as a variable resource restriction. Later on the normal type of linear programming was used. In this case the grassland area was fixed consecutively to several sizes.

In the basic computational tables the processes were disaggregated to a high extent to obtain better information as compared with a more aggregated design.

Basic computational table no. 1 is given in appendix no. 1a. Appendix no. 3 contains the modified part of this model concerning the situation in which herd composition may vary.

III. THE RESULTS FOR A CONSTANT HERD COMPOSITION

In this chapter the relation is studied between available grassland area, farm plan and financial outcome with a constant herd composition.

No grassland available

As appears from the results a complete separation between milk and roughage production is not advantageous in the assumed conditions. In dairy farms without grassland the gross returns outweigh the variable costs only if higher yields per cow are achieved than was adopted initially (III.3.1), or if marginal building costs per animal are zero (III.3.2). But even in these situations the labour income¹ of dairy farms without grassland would turn out to be strongly negative.

¹ 'Labour income' means gross returns minus all fixed and variable costs, excluding those of regular labour as well as those for the managerial and risk bearing functions of the farmer. 'Labour income of the farmer' is 'labour income' minus the costs of paid labour and the evaluated labour costs of family members excluding the farmer himself. 'Net revenue' is 'labour income of the farmer' minus the evaluated labour costs of the farmer.

Therefore dry lot farming is not taken into consideration. So if grassland is available, a linear relation will initially exist between farm area and production rate, and this will not cease until labour becomes restrictive.

Grassland area as the only restrictive factor

In the plans applying to the initially adopted conditions (III.2) about 2.30 milking cows with their young replacement stock are kept per ha of grassland till labour becomes restrictive. This stocking density can safely be considered high, even though it could have been raised still further. The high stocking density per ha of grassland requires a heavy nitrogen fertilization up to the maximum level for these calculations (250 kg pure fertilizer-N), and large quantities of purchased feed. Throughout the grazing period all the grass is browsed by the cattle, except in the period of the quickest growth. Only in this period (May and June) a cutting of forage, amounting to forty percent of the grassland area, is harvested. Then almost all the required feed for the winter season must be bought. In this case feed costs amount to about f 780 per milking cow with young stock.

The employment of labour-saving methods (III.3.3) does not affect this farm organization. If gross returns minus variable costs per cow rise by more than f 56, or if feed prices fall by more than five percent as compared with the initially adopted price level, an even higher stocking density is profitable till labour becomes restrictive. Then 3.05 milking cows with young cattle are kept per ha of grassland. Sufficient grass for grazing in this situation is only available in May and June, the months with the most rapid grass growth. The cattle receive supplementary feed during the other summer months. So all the feed required in winter must be bought. The feed costs are nearly f 1000 per cow. The raised margin per cow which results in the adaptation of the optimum farm plan, may arise from a higher milk yield per cow, a higher price level of the milk or a higher amount of net livestock sales per cow (III.3.1) or from the availability of sufficient housing space (III.3.2). In these two paragraphs the margin per cow is supposed to be f 130 higher than in III.2.

The point at which labour force becomes restrictive is not situated at one and the same holding area in the respective calculations. In the calculations applying to the initially adopted starting points this area amounts to well over 18 ha. As a result of the higher stocking density in those calculations the labour force in III.3.1 and III.3.2 becomes restrictive at well over 14.50 ha. In the calculations of III.3.3 this point lies at about 21 ha owing to the larger working capacity.

Grassland area and labour force as restrictive factors

On the whole, herd size is not increased after labour has become restrictive. At increasing grassland area homegrown forages are substituted for purchased feed and grassland for fertilizer nitrogen. The increased labour requirement is met by extending the equipment for hay and silage making and by hiring a contractor increasingly more. The income improvement caused by these changes in farm organization, diminishes per additional ha of grassland for three reasons.

In the first place the substitution of grassland for nitrogen becomes less favourable as the nitrogen dressing decreases due to the non-linear input/output relationships. In the second place the substitution of homegrown forages for purchased feed becomes less profitable as the amount of expensive components of bought feed per cow diminishes. In the third place at increasing grassland area a contractor must be commissioned to do more expensive activities. From the marginal values of grass and forages it can be concluded that it is far more important to reduce the pasture losses for a small area per worker than for large holding areas. On the contrary reduction of losses in grass conservation is nearly as important for large holding areas as for small ones, as appears from the marginal value of silage.

For small holding areas it turns out to be advantageous to buy part of the required hay or even all of it. Farms with optimum or larger holding areas may profitably sell some hay. However the extent of this hay trade between grassland farms with different holding areas is modest. The reasons for this small extent of hay trade are discussed in III.2. Price sensitivity of hay purchase and hay sale is studied in the same paragraph.

The above mentioned basic pattern of the organizational changes, taking place at increasing holding area after labour has become restrictive, is similar in all calculations. With this basic pattern the differences in starting points, however, lead to farm plans which vary more or less at the same holding area.

In III.3.1 and III.3.2 the starting-point differs from III.2 because stocking density is higher than in III.2 as long as labour is not restrictive. Consequently the point at which labour requirement equals labour supply is reached at a holding area which is smaller than that in III.2. In the beginning herd size is considerably larger than in the calculations of III.2. The magnitude of this difference fluctuates rather much, chiefly because the choice of a larger set of implements and machinery is not made at the same holding area as in III.2. Yet the difference referred to decreases clearly and at well over 38 ha it is reduced to zero. Because of the higher stocking density as compared with III.2 more feed is required below the point of 38 ha. Nitrogen application however, is about the same as in III.2. Therefore less hay and silage is made at the same holding area because of the larger amount of grass required for grazing. So rather much feed has to be bought per cow in excess of that in III.2 below the point of 38 ha.

If labour-saving methods are applied in milking (III.3.3.1) stocking density is the same as that in the original calculated plans until labour becomes restrictive. In this case labour is not restrictive below 21 ha. From about 19 ha the herd is larger than that in the plans of III.2 and this difference remains about constant at increasing farm area, in contrast to III.3.1. and III.3.2. Besides, the extra feed requirements for the herd larger than that in III.2 are met in a way different from III.3.1 and III.3.2, for the nitrogen fertilization at the same holding area is significantly higher than in the original plans of III.2. Consequently more hay and silage can be made from 25 ha, so that the amount of feed to be bought per cow is only slightly more than that in the plans of III.2. Labour-saving methods for milking do not only result in a larger herd and in a higher hay and silage pro-

duction at the same holding area but also entail lower costs for contract work in grassland production.

The purchase of an extensive set of implements and machinery, enabling reduction of labour requirements both for milking and hay and silage making, is not advantageous in view of the adopted technical and economics relations (III.3.3.2).

Optimum farm area

In all calculations the optimum farm area is reached at the stage when nitrogen fertilization per ha of grassland and the amount of bought feed per cow have been reduced to their minimum levels. In the calculations of III.2 through III.3.2 the optimum farm area does not vary much. It always ranges between 37 and 40 ha of grassland for exploitation of land in tenancy. A difference of some hectares to the optimum farm area only slightly affects the financial results, since marginal cost and marginal value of grassland only slightly diverge near the optimum. In the calculations of III.3.3, where labour-saving methods are adopted, the optimum grassland area amounts to about 45 ha being significantly higher than in the preceding calculations. If the grassland is owned by the farmer, the optimum farm area is little affected or not at all by the higher land costs (f 220 per ha of owned grassland in stead of f 160 for tenancy).

Financial results

In III.2, in which paragraph building costs were based on replacement value and land costs initially applied to tenancy, the labour income of the farmer¹ is rather low even at the optimum farm area. It amounts to f 10160. If the farmer owns the grassland (III.2.3.3) net revenue¹ is even negative. In case of higher returns per cow, labour income is distinctly higher (III.3.1). This is largely effected directly by the higher margin per cow. The rest of the income rise, by adapting the farm organization of III.2, is rather small, especially at larger farm areas. The same holds good if farm buildings are supposed to be unrestrictive (III.3.2). The maximum labour income which is attainable can also be raised by applying labour-saving methods for milking (III.3.3.1). If a higher margin per cow (as in III.3.1) and lower labour requirements (as in III.3.3.1) are combined, the labour income of the farmer will amount to about f 20000 a year at an optimum farm area of about 45 ha. If casual labour is available, all calculations indicate that this could be profitably employed by farms with relative large areas, especially in the months when the most hay and silage is made.

Results of other studies

It was not possible to compare the results with those of other studies in all respects. The first reason is that not all alternatives are considered in most studies. The second reason is the difference in the planned situations. In addition to differences in natural conditions this concerns especially differences which are

¹ See foot-note at page 175

connected with the developments in the fields of mechanization, working methods and prices. The differences in farm organization and financial results found to exist between our results and those of other studies, could be attributed to the factors mentioned above.

IV. THE RESULTS FOR A VARIABLE HERD COMPOSITION

In addition to the factors studied in chapter III, chapter IV includes the variation of herd composition. In this way it was possible to determine how far it is advantageous to effect a differentiation between dairy-grassland farms with diverging farm area with regard to the categories of cattle kept.

In this scope calculations were made in IV.2 in which the average prices of cattle markets were used. For every farm area studied the herd calculated in this way is exclusively composed of milking cows. This is certainly an unlikely situation. Even farms with a relatively large grassland area per man can only raise heifers profitably if the price would rise considerably.

The assumption seemed to be justified that the average quality of the animals bought through the cattle market will be lower than the average level of young stock. For this reason the average market prices for pregnant heifers and for six-month-old calves have been left out in the further calculations (IV.3). It was studied in that paragraph whether a price ratio can be found by raising the prices for the categories referred to, so that a differentiation sets in between dairy-grassland farms with diverging grassland area per man as regards the categories of cattle kept. As appears from the calculations there is a price level of pregnant heifers at which it is advantageous for farms with relatively little land per man to buy heifers, whereas it is advantageous for farms with relatively much land per man to raise the heifers to be sold. This is still more profitable in spite of the costs charged for intermediate trade and transport. The course of the level of nitrogen fertilization and of making hay and silage presents a picture which is very similar to that of the calculations with a constant herd composition and the same starting points in other respects. Milking cows occupy an important place in all farm plans. A plan without milking cows shows much more unfavourable results in case of farms with relatively little grassland per man. On the other hand a farm organization without milking cows can almost compete with the optimum farm plan including milking cows in case of farms with relatively much grassland per man.

As appears from the comparison of the financial results for a constant and a variable herd composition respectively and the same starting-points in other respects, the advantage of the differentiation in the dairy process is not large at the costs charged for intermediate trade and transport. These costs however can be lowered if a regular and direct trade is effected between farms with diverging grassland area per man. In that case the advantage of such a differentiation would become important, especially for the farms with up to 20–25 ha of grassland and for those with more than 35–40 ha for which it would amount to f 1250–f 1500 per farm. In that situation farms with relatively much land per

man can obtain the best results by a farm plan without milking cows. On the other hand farms with relatively little land per man will keep many milking cows and buy the required heifers. The dairy cattle husbandry of farms with an intermediate grassland area will be little differentiated. In the optimum plans of these farms the herd is composed of dairy cows and young stock which is raised to replace the own dairy herd.

Based on data from the Herd Books and on those of state-managed farms it has been studied how far the calculated prices agree with the real prices of heifers with about the same qualities. It appeared that the latter price level is indeed higher than the average market price, but still about f 100 per heifer lower than the price calculated in this study. As long as this continues it will be an extra stimulus for farms with little land per man to abandon replacement breeding.

The results of this chapter have been compared with those of other studies. Allowing for differences in research methods and starting-points, the publications discussed presented about the same picture for herd composition at increasing grassland area per man as the plans of this chapter.

V. FINAL REMARKS

In the first part of this chapter the results of the study based on linear programming models are compared with the actual situation. In view of the difficulties in isolating the significance of a certain factor from farm records (e.g. recorded in farm accounts) this comparison between the theoretical farm model and the practical situation had to be rough. The picture of the practical situation was based mainly on farm comparison investigations of the Agricultural Economics Research Institute. Backgrounded by these farm comparisons which have been made chiefly by factor analysis, the farm accounts of some more recent financial years were also taken into account. This indicated that dairy-grassland farms with relatively little land per man may improve their income in two ways at a given holding area and a given labour force. In the first place stocking density might profitably be raised, even if the results of the calculations should be used with care in view of some doubt regarding to the level of net S.E. production of the grassland at a high stocking density and nitrogen fertilization. This conclusion also holds good if farm buildings must be enlarged owing to the expansion of the herd. In the second place farms with little land per man may profitably switch herd composition to more milking cows. Good prospects for this differentiation in the dairy cattle husbandry exist particularly if arrangements could be made with farmers raising young stock. Such agreements would reduce the costs of intermediate trade and transport and particularly lead to more certainty about heifer quality. In that case farms with relatively much grassland per man could profitably extend young stock raising at the expense of the dairy herd. Apart from the possibilities of improving the income of farms with little land per man at a given holding area and a given labour force, additional grassland has a high marginal value for these farms. So specific priority should be given to improving the ratio between grassland and labour force on these farms.

A renewed critical discussion deals with the accuracy of the technical and economic relations which are used in the linear programming models and with the extent of simplification of the models as compared with reality. In this context it is discussed in which directions further technical research is desirable and how the farm models could be extended to enhance adequacy of farm planning to reality.

The second part of this chapter describes how the investigations should be adapted to future practice, in view of the continuous developments in the field of working methods and price ratios. A systematic co-operation between technical and economic research workers has been advocated, to be able to incorporate the various most recent developments in the programming models. The structure of these models might be largely similar to those used in this study. In the first place comparative-static linear programming might be used just like in this study. Afterwards application of dynamic linear programming would be recommendable to refine the results obtained. These investigations for the sake of farm management, may also be useful for agricultural policy and technical research policy. As far as the latter purpose is concerned, more information can be obtained by linear programming calculations, including still unrealized technological progress in different fields. These calculations, quantifying the significance of technological progress in the respective fields, could be an aid in indicating the most promising direction for technical research.

LITERATUUR

- ANDREAE, B.; *Der vereinfachte Betrieb*. 2e druk; Parey, Hamburg, 1964: 163 pp.
- BERGMANN, H.; *Die Anwendung der Modellkalkulation bei der Entwicklung spezialisierter Betriebe*. *Ber. Landwirtsch.* XXXIX (1961): 721-731.
- BERGMANN, H.; *Arbeitsteilung und Spezialisierung in der Landwirtschaft*. Feld und Wald, Essen, 1962: 277 pp.
- BEUMER, J.; *Programmering op een stikstofproefbedrijf in Zuid-Holland*. *Stikstof* no. 60 (1968): 513-519.
- BOER, F. DE en WILLEMSEN, W.; *Factoren voor het omrekenen tot grootvee-eenheden*. *Landbouvoorlichting* 17 (1960): 326-328.
- BOGAERDS, N.; *Statistisch overzicht 1960/'61 van de uitkomsten van landbouwbedrijven*. *Bedr. econ. meded.* no. 41 *Landb.-Econ. Inst.*, 's-Gravenhage, 1961: 63 pp.
- BOGAERDS, N. en KUPERUS, J. A.; *Statistisch overzicht 1959/'60 van de uitkomsten van landbouwbedrijven*. *Bedr. econ. meded.* no. 40 *Landb.-Econ. Inst.*, 's-Gravenhage, 1961: 63 pp.
- BOGAERDS, N. en MOOY, N. J.; *Uitkomsten van landbouwbedrijven; statistisch overzicht 1962/'63*. *Verslag* no. 75 *Landb.-Econ. Inst.*, 's-Gravenhage, 1964: 69 pp.
- BOSCH, S.; *Stikstofbemesting en meeropbrengst van gras*. *Stikstof* no. 47/48 (1965): 423-425.
- BOSCH, S., OOSTENDORP, D. en HARMSSEN, H. E.; *Stikstofbemesting en gebruikswijze van grasland*. *Meded.* no. 88 *Proefstat. Akker- en Weidebouw*, Wageningen, 1963: 45 pp.
- BRAKS, G. J. M.; *De ontwikkeling van de kalvermesterij*. *Meded.* no. 105 *Proefstat. Akker- en Weidebouw*, Wageningen, 1965: 67 pp.
- BRANDES, W.; *Wie plane ich meinen Betrieb? Eine Einführung in die lineare Programmierung und in einfache Kalkulationsmethoden*. Parey, Hamburg/Berlin, 1966: 109 pp.
- C.B.S.; *Statistiek van de pacht- en kooprijzen van landbouwgronden, 1964/'65*. De Haan, Hilversum, 1966: 43 pp.
- CENTRAAL VEEVOEDERBUREAU; *Voedernormen en voederwaarden*. In: *Landbouwgids*, Utrecht, 1964: 346-350.
- DANTZIG, G. B.; *Maximization of a linear function of variables subject to linear inequalities*. In: *Activity analysis of production and allocation* (T. C. Koopmans, Ed.). Wiley, New York, 1951: 339-347.
- DAY, R. H.; *Recursive programming and production response*. North-Holland Publish. Comp., Amsterdam, 1963: 226 pp.
- DIJKSTRA, H.; *Voer kopen of zelf maken? Contactbl. v. Bedr. vraagst.* 12 (1962a) 6: 5-21.
- DIJKSTRA, H.; *Grondprijis-kostprijis-inkomen* (II). *Melk* 17 (1962b) 14: 222.
- DIJKSTRA, H.; *Ruwvoederprijis en melkproduktie*. *Friesch Landbouwblad*, 19 januari 1962c.
- DIJKSTRA, H.; *Boerenkaas en kleine zuivelfabrieken*. *Boerderij*, 29 januari 1964.
- DIJKSTRA, H.; *Zuivelbereiding op de boerderij*. *Landbouwk. Tijdschr.* 78 (1966): 312-317. *Zuivelbereiding op de boerderij* (2). *Boerderij*, 21 december 1966: 782-783.
- DORFMAN, R., SAMUELSON, P. A. en SOLOW, R. M.; *Linear programming and economic analysis*. McGraw-Hill, New York, 1958: 525 pp.
- ERIKS, A.; *Toepassing van lineaire programmering op een stikstofproefbedrijf*. *Stikstof* no. 57 (1968): 401-410.
- ERIKS, A., REITSMA, A. en VEER, J. DE; *Arbeidsbezetting, bedrijfsoppervlakte, veebezetting en bedrijfsinkomen op de veenweidebedrijven in Friesland*. *Bedr. econ. meded.* no. 43 *Landb.-Econ. Inst.*, 's-Gravenhage, 1962: 70 pp.
- ERIKS, A., REITSMA, A. en VEER, J. DE; *Opbrengsten, voerkosten en inkomen op Friese veenweidebedrijven*. *Verslag* no. 93 *Landb.-Econ. Inst.*, 's-Gravenhage, 1964: 73 pp.
- FRENCH, B. L.; *Simultaneous economic relationships and derivation of the production function*. In: *Resource productivity, returns to scale, and farm size* (E. O. Heady, G. L. Johnson and L. S. Hardin, Ed.). Iowa State College Press, Ames Iowa, 1956: 97-105.
- GARMING, R. W.; *Eenmans-melkveebedrijven op basis van grasproduktie en voeraankoop*. *Concept-publikatie Directie Landbouwk. Onderz.*, Wageningen, 1969: 55 pp.

- GASS, S. I.; *Linear programming; methods and applications*. McGraw-Hill, New York, 1958: 223 pp.
- GIESSEN, L. B. VAN DER en RETSMA, A.; *Inkomensverschillen op weidebedrijven in de randstad Holland*. Studie no. 22 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1965: 86 pp.
- HAENEN, J. A.; *Inkomensverbetering door samenwerking veehouder-akkerbouwer*. Boer en Tuinder, 14 maart 1968: 20-21.
- HAMMING, G.; *Een bedrijfsvergelijkend streekonderzoek op de zandgronden*. Rapp. no. 384 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1962: 106 pp.
- HART, M. L. 'T; *Graslandexploitatie onder uiteenlopende omstandigheden*. Landbouvoorlichting 17 (1960): 513-517.
- HEADY, E. O. en CANDLER, W.; *Linear programming methods*. Iowa State College Press, Ames Iowa, 1958: 597 pp.
- HEADY, E. O. en DILLON, J. L.; *Agricultural production functions*. Iowa State College Press, Ames Iowa, 1961: 667 pp.
- HEIDHUES, T.; *Rentabilitätsfragen der Färsenaufzucht, Milcherzeugung und Bullenmast*. Ber. Landwirtschaft. XLI (1963): 89-110.
- HEIDHUES, T.; *Entwicklungsmöglichkeiten landwirtschaftlicher Betriebe unter verschiedenen Preisannahmen*. Ber. Landwirtschaft., Sonderheft no. 181, 1966: 141 pp.
- HOORNWEG, J.; *Rentabiliteit van weidebedrijven*. Voorcalculatie 1962/'63. Verslag no. 5 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1962: 74 pp.
- HOORNWEG, J.; *Rentabiliteit van weidebedrijven*. Voorcalculatie 1964/'65. Verslag no. 56 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1963: 78 pp.
- HORRING, J.; *Methode van kostprijsberekening in de landb*. Ten Kate, Emmen, 1948: 179 pp.
- HORRING, J.; *De 'agrarische waarde' van landbouwgrond*. In: *Onroerend Goed* (Ph. A. N. Houwing, red.). Kluwer, Deventer, 1968: 119-143.
- HOUTEN, G. A. VAN; *De toekomst van de landbouwarbeid*. Econ.-Statist. Ber. 50 (1965): 575-577.
- I.B.M.; *I.B.M. 1620 monitor I system; reference manual*. Systems reference library. I.B.M., Prod. Publ. Dept., San Jose, Calif., 1963: 162 pp.
- I.B.M.; *1620-1311 linear programming system; (1620-CO-O4X) program reference manual*. I.B.M., Techn. Publ. Dept., White Plains, N.Y., jaartal onbekend: 143 pp.
- JAGTENBERG, W. D.; *Vijftien jaar bruto-opbrengstbepaling op grasland*. Meded. no. 57 Proefstat. Akker- en Weidebouw, Wageningen, 1961: 60 pp.
- JUNGEHÜLSING, H.; *Organisationsfragen der Rindviehhaltung und ihr Bedarf an frischem und konserviertem Futter*. Ber. Landwirtschaft. XXXIX (1961): 685-705.
- KÖHNE, M.; *Die Verwendung der linearen Programmierung zur Betriebsentwicklungsplanung in der Landwirtschaft*. Agrarwirtschaft., Sonderheft no. 25, 1968: 113 pp.
- KOKS, P. P.; *Melkvee houden zonder jongvee*. Rijkslandb.cons.sch. Z.O. Noord-Brabant, Eindhoven, 1967a: 6 pp.
- KOKS, P. P.; *Jongvee-opfok op speciale bedrijven in Beieren*. Landbouvoorlichting 24 (1967b): 188-191.
- KOKS, P. P.; *Centrale kalveropfok in de praktijk*. Veet. Zuivelber. 12 (1969): 19-20.
- LANDELIJKE ADVIESCOMMISSIE; *Landelijke Adviescommissie voor Bedrijfseconomische Analyse, ingesteld door de Landelijke Landbouvoorlichtingsraad*, rapp. no. 2, 's-Gravenhage, 1963: 19 pp.
- LANTING, P. en CATE, A. TEN; *Samenwerking akkerbouwer-veehouder?* Gron. Landbouwbl. 45 (1967) 42: 1025c-1025d.
- L.E.I.; *Statistiek van de verbruikersprijzen. Kunstmeststoffen, veevoeders, ruwvoeders, seizoenen 1958/'59*. Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1960.
- L.E.I.; *Statistiek van de telersprijzen. Granen, peulvruchten en zaden en hooi, stro en ruwvoeders. Oogst 1960*. Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1961a.
- L.E.I.; *Statistiek van de verbruikersprijzen. Kunstmeststoffen, veevoeders, ruwvoeders, seizoenen 1959/'60*. Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1961b.
- L.E.I.; *Bedrijfsresultaten. Boekjaar 1961/'62. Overzicht no. 3078*. Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1962a.

- L.E.I.; Telersprijzen. Akkerbouwprodukten, oogst 1961. Verslag no. 4 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1962b: 36 pp.
- L.E.I.; Statistiek van de verbruikersprijzen. Kunstmeststoffen, veevoerders, ruwvoerders, seizoen 1960/'61. Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1962c.
- L.E.I.; Bedrijfsresultaten. Boekjaar 1962/'63. Overzicht no. 3383 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1963a.
- L.E.I.; Telersprijzen. Akkerbouwprodukten, oogst 1962. Verslag no. 54 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1963b: 43 pp.
- L.E.I.; Verbruikersprijzen. Kunstmeststoffen-veevoeders, seizoen 1961/'62. Verslag no. 10 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1963c: 52 pp.
- L.E.I.; Prijsstatistiek. Maandblad vanaf 1963 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1963 e.v.
- L.E.I.; Bedrijfsresultaten. Boekjaar 1963/'64. Overzicht no. 3585 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1964a.
- L.E.I.; Verbruikersprijzen. Kunstmeststoffen-veevoeders, seizoen 1962/'63. Verslag no. 59 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1964b: 60 pp.
- L.E.I.; Bedrijfsresultaten. Boekjaar 1964/'65. Overzicht no. 3702 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1965.
- L.E.I.-C.B.S.; Landbouwcijfers, 1968. Landb.-Econ. Inst. in samenwerking met Centr. Bureau Statist., 's-Gravenhage, 1968: 204 pp.
- LIER, H. VAN; Perspectief voor gespecialiseerde opfok van jongvee. Contactbl. v. Bedr. vraagst. 17 (1967) 8: 5-12.
- LOFTSGARD, L. D. en HEADY, E. O.; Application of dynamic programming models for optimum farm and home plans. *J. Farm Econ.* 41 (1959): 51-62.
- LOUWES, A. J. en VEER, J. DE; De economische aspecten van akkerbouwbedrijven van 15-20 ha in de IJsselmeerpolders. *Bedr. econ. meded.* no. 36 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1960: 80 pp.
- LOUWES, A. J. en VEER, J. DE; De toekomstige economische mogelijkheden voor akkerbouwbedrijven van verschillende grootte bij verschillende zwaarten van de grond in de IJsselmeerpolders. *Bedr. econ. meded.* no. 42 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1962: 169pp.
- MARIS, A.; Schaalvergroting in land- en tuinbouw. *Jaarversl.* 1967 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1968: 9-45.
- MCMEKAN, C. P.; Grass to milk. A New Zealand philosophy. Third edition. 'The New Zealand Dairy Exporter', Wellington, 1964: 204 pp.
- MEIJERMAN, G. C.; De mogelijke oppervlakte van veenkoloniale akkerbouwbedrijven bij sterke mechanisatie. *Meded.* no. 43 Inst. Cultuurtechn. Waterhuish., Wageningen, 1962: 20 pp.
- MEIJERMAN, G. C.; Cultuurtechniek en lineaire programmering. *Meded.* no. 75 Inst. Cultuurtechn. Waterhuish., Wageningen, 1964: 14 pp.
- MEIJERMAN, G. C.; Betekenis van een aantal cultuurtechnische factoren voor de ontwikkelingsmogelijkheden van veenkoloniale akkerbouwbedrijven. *Diss.* Wageningen, 1966: 171 pp.
- MINDERHOUD, G.; Inleiding tot de landhuishoudkunde. 2e druk. Bohn, Haarlem, 1952: 252 pp.
- MINDERHOUD, G.; De Nederlandse landbouw. 2e druk. Bohn, Haarlem, 1954: 220 pp.
- MOL, J.; Landwirtschaftliche Betriebsmodelle. *Eur. Econ. Gem., Studien Reihe Landwirtschaft.* no. 13, Brussel, 1964: 77 pp.
- OOSTENDORP, D.; Stikstofbemesting en bruto-opbrengst van grasland. *Stikstof* no. 42 (1964): 192-202.
- POSTMA, G. en ELDEREN, E. VAN; Arbeidsbegroting met behulp van taaktijden. *Publ.* no. 70 Inst. Landb. techn. Ration., Wageningen, 1963: 216 pp.
- POSTMA, G. e.a.; Rapport van een studiec commissie over de Nieuw-Zeelandse weidemelkveehouderij in vergelijking met de Nederlandse. *Inst. Landb. techn. Ration., Wageningen,* 1967: 39 pp.
- REISCH, E.; Die lineare Programmierung in der landwirtschaftlichen Betriebswirtschaft. *B.L.V., München,* 1962: 174 pp.

- REITSMA, A.; De betekenis van verschillen in veedichtheid. Verslag no. 94 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1964: 37 pp.
- REITSMA, A.; Veedichtheid en bedrijfsuitkomsten op weidebedrijven. Stikstof no. 49 (1966): 29-35.
- REITSMA, A.; Rundveehouderij in combinatie met kaasmakerij en varkenshouderij. Publ. no. 3.1 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1969: 130 pp.
- RENKEMA, J. A.; Voer kopen of zelf ruwvoeder winnen? Stikstof no. 40 (1963): 111-118.
- RIEBE, K.; Zur Entwicklung in der Rindviehhaltung. Agrarwirtsch. 13 (1964): 358-366.
- RIEMSDIJK, J. F. VAN; Economische aspecten van het bedrijfsgroottevraagstuk als onderdeel van het structuurprobleem in de landbouw. Diss. Wageningen, 1960: 208 pp.
- RIEMSDIJK, J. F. VAN; Produktiviteit van het land- en tuinbouwkundig onderzoek. Meded. Dir. Tuinbouw, 25 (1962): 580-589.
- RUTHENBERG, H.; Die Bestimmung der optimalen Produktionsrichtung im Weidebetrieb. Agrarwirtsch. 7 (1958): 105-112.
- RIJKSLANDBOUWCONSULENTSCHAP VOOR Z.O. NOORD-BRABANT; Specialisatie in de melkveehouderij. Rentabiliteitsbegrotingen: 15 pp. Documentatierapport: 89 pp., Eindhoven, 1968.
- SCHEER, G.; De rentabiliteit van kaas maken op de boerderij. Boerderij, 15 april 1964. Boerenkaas is een kwaliteitsprodukt. Boerderij, 17 juni 1964.
- SEUSTER, H.; Genossenschaftliche Jungviehaufzucht. Ber. Landwirtschaft. XXXIX (1961): 443-458.
- SLUIMAN, W. J.; Perspectieven van de boerenkaasbereiding. Studie no. 19 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1965: 96 pp.
- SNOEK, TH. J.; De gevolgen van enkele veranderingen in de bedrijfsvoering van weidebedrijven voor arbeidsduur en inkomen. Studie no. 31 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1965: 87 pp. (Bij deze studie zijn in maart '66 'aanvullende becijferingen' verschenen).
- STARING, W. C. H.; Verslag van den landbouw over 1870. 's-Gravenhage, 1872: 84-121.
- STEENBERGEN, T. VAN; De grasopbrengsten in de jaren 1956 t/m 1960. Landbouwvoorlichting 18 (1961): 720-729.
- STEENBERGEN, T. VAN; De grasopbrengsten in 1961. Landbouwvoorlichting 20 (1963): 141-148.
- STEENBERGEN, T. VAN; Bruto-opbrengstbepaling op grasland. Meded. no. 136 Proefstat. Akker- en Weidebouw, Wageningen, 1967: 97 pp.
- STICHTING VEEVOEDERBUREAU VOOR FRIESLAND; Ervaringen, onderzoekingen en proeven aangaande de veevoeding. Leeuwarden, 1958/'59 e.v.
- STUDIEGROEP MELKVEEHOUDERIJ; Problematiek en perspectief van de melkveehouderij. Nieuwe Bedrijfssystemen in de landbouw, publ. no. 9. Proefstat. Akker- en Weidebouw, Wageningen, 1965: 152 pp.
- VEER, J. DE; Arbeidsbezetting en bedrijfsstructuur van het weidebedrijf. Landbouwk. Tijdschr. 71 (1959), extra no. oktober 1959: 607-617.
- VEER, J. DE; Wat zijn hooi en kuilgras waard? Contactbl. v. Bedr. vraagst. 12 (1962) 5: 25-28.
- VEER, J. DE; Farm management research on dairy farms in the Netherlands and the need of co-operation with technical research. Organ. Econ. Co-op. Developm., Project 14/09 1964, DAA/T/327, Docum. no. 4, 's-Gravenhage, 1964: 53 pp.
- VEER, J. DE; De Nieuw-Zeelandse kostprijs van de melk. Offic. Org. Kon. Nederl. Zuivelb. F.N.Z., 58 (1966) 1: 14-15.
- VISSER, M.; Het melkveebedrijf zonder land. Contactbl. v. Bedr. vraagst. 12 (1962) 5: 19-21.
- VRIEND, J. I. M.; De melkveehouderij in de Verenigde Staten. Bedr. econ. meded. no. 47 Landb.-Econ. Inst., 's-Gravenhage, 1962: 79 pp.
- WEINSCHENK, G.; Die optimale Organisation des landwirtschaftlichen Betriebes. Parey, Berlin, 1964: 206 pp.
- WEINSCHENK, G. en NEANDER, E.; Kalkulationsprobleme in der Futterwirtschaft. Ber. Landwirtschaft. XXXVIII (1960): 17-47.
- WEINSCHENCK, G. en TRILLHAAS, J.; Probleme der Intensivierung in nordwestdeutschen Futterbaubetrieben. Agrarwirtsch. 7 (1958): 387-395.

- WERK GROEP NOORD VOOR DE WEIDEBEDRIJVEN; Alternatieve mogelijkheden van het middelgrote en grotere weidebedrijf. Rijkslandb. cons. sch. Drachten e.a., 1965: 30 pp.
- WESTRA, P.; Melkveehouderij op basis van aangekocht ruwvoer. Meded. no. 94 Proefstat. Akker- en Weidebouw, Wageningen, 1964: 38 pp.
- ZAPP, R.; Zur Anwendung der linearen Optimierung in der landwirtschaftlichen Betriebsplanung. Ber. Landwirtsch. Sonderheft no. 179, 1965: 102 pp.

BILLAGÉ 1b. Korte inventarisatie van de in begintableau no. 1 opgenomen activiteiten en beperkingen.

	No.:
<i>a. De reële processen</i>	101 t/m 172
● Zes veehouderij-activiteiten, overeenkomend met de onder II.1.3 bepaalde voederrantsoenen no. 1 t/m 6. Er is geen proces opgenomen dat aansluit bij rantsoen no. 7 (zie II.2.2.2, onder saldi).	} 101 t/m 106
● Vierentwintig grasland-activiteiten (zes gebruikswijzen, elk met vier N-niveaus).	} 107 t/m 118 en 123 t/m 134
● Vier activiteiten betreffende het (zelf) verspreiden van stalmest en gier.	} 119 t/m 122
● Dertien aan- en verkoop-activiteiten, waarvan de P- en K-aankoop-activiteiten tevens het (zelf) verspreiden inhouden.	} 135 t/m 145 en 171 t/m 172
● Vijfentwintig loonwerk-activiteiten, waarvan 19 i.v.m. ruwvoederwinning.	} 146 t/m 170
<i>b. De leegloopactiviteiten zijn niet in de bijlage opgenomen</i>	
<i>c. De Pnul- of beschikbaarheidskolom</i>	173
<i>d. De beperkingen</i>	1 t/m 59
● Veertien beperkingen betreffende de menselijke arbeid (zie II.2.2.2) en twee betreffende de sterk aan weer en tijd gebonden werkzaamheden bij de ruwvoederwinning.	} 1 t/m 14
● Twintig voorraad-rijen om de landbouwkundige samenhangen tussen de verschillende activiteiten te beschrijven.	} 15 t/m 16 17 t/m 31, 47 t/m 50 en 54
● Zeventien beperkingen die aangeven welke mogelijkheden aanwezig zijn om een loonwerker in te schakelen, op grond van de hoeveelheid werk die daarvoor in aanmerking komt en vier soortgelijke beperkingen die tevens als voorraad-rij dienst doen.	} 32 t/m 46 en 51 t/m 52
● Twee rijen, waarin alleen tellingen worden bijgehouden, die een sneller aflezen van de optimale plannen mogelijk maken.	} 47 t/m 50
● Een beperking i.v.m. de mogelijkheid om in het geheel geen ruwvoeder te winnen (zie II.2.2.2).	} 53 en 58
● Twee beperkingen i.v.m. de organische bemesting. Deze beperkingen behoeven nadere uitleg (zie II.2.2.2, onder P- en K-balans).	} 57
● De variabele oppervlakte-beperking.	} 55 en 56 59
<i>e. De Z-C rij of doelfunctie (zie II.2.2.2, onder saldi).</i>	0

BIJLAGE 2¹. Opzet van het begintableau in verband met de eis dat slechts stalmest mag worden verkocht wanneer deze vanwege een positieve P-balans niet op het eigen bedrijf hoeft te worden gebruikt.

	Act. no.:	Veehou- houderij 101-106	Grasland- exploitatie 107-118 en 123-134	P-aan- kopen 171	K-aan- kopen 172	Mest verkoopen 145	Mest verspreiden 119-120 en 165-166	Gier verspreiden 121-122 en 167-168	Pnul- kolom 173
P-voorraad	31		+	-			-	(-)	≤ 0
K-voorraad	54		+		-		-	-	≤ 0
Stalmest-voorraad	47-48	-				+	+		≤ 0
Gier-voorraad	49-50	-						+	≤ 0
Uitsluiten niet-verspreiden mest	56	+				-	-		≤ 0
Bij positieve P-balans:									
Mogelijkheden verkopen mest	55	-	+			+			≤ 0
Bij negatieve P-balans:									
Mogelijkheden aankopen P	55	+	-	+					≤ 0

¹ In deze tabel zijn de coëfficiënten der activiteiten die een bepaalde beperking kunnen verruimen met een minus-teken aangegeven in de betreffende rij en de coëfficiënten der 'vragende' activiteiten met een plus-teken.

BIJLAGE 4. De verschillende groepen van berekeningen.

Groep van berekeningen	Te bespreken in:	Samenstelling veestapel	Saldi	Werktuigen-inventaris	Arbeidsmethoden	Bedrijfs-oppervlakte	Computer-programma
1 t/m 4	III.2	constant	uitgangsniveau	1, 2, 3 en 4	uitgangsniveau	continu variabel	Ia
5 t/m 8	III.2	constant	uitgangsniveau	1, 2, 3 en 4	uitgangsniveau	veelvouden van 5 ha	Ib
9 en 10	III.2	constant	uitgangsniveau, maar hooiprijzen variabel	1, 2, 3 en 4	uitgangsniveau	17,50 en 37,50 ha	II
11 t/m 14	III.3.1 en III.3.2	constant	gunstiger	1, 2, 3 en 4	uitgangsniveau	continu variabel	Ia
15 t/m 18	III.3.1 en III.3.2	constant	gunstiger	1, 2, 3 en 4	uitgangsniveau	veelvouden van 5 ha	Ib
19 t/m 22	III.3.3.1	constant	uitgangsniveau	1', 2', 3' en 4'	minder arbeid nodig voor melken	veelvouden van 5 ha	II
23	III.3.3.2	constant	uitgangsniveau	5	minder arbeid nodig voor melken en voor ruwvoederwinning	veelvouden van 5 ha	II
24 t/m 27	IV.2	variabel	uitgangsniveau	1, 2, 3, en 4	uitgangsniveau	veelvouden van 5 ha	II
28 t/m 31	IV.3	variabel	uitgangsniveau, doch verschillende prijsverhoudingen tussen de categorieën vee	1, 2, 3, en 4	uitgangsniveau	veelvouden van 5 ha	II
32 en 33	IV.3	variabel doch zonder melkvee	gelijk aan laatst berekende prijsverh. rundvee onder 28 t/m 31	1, 2, 3 en 4	uitgangsniveau	15 en 40 ha	II
34 t/m 37	IV.3	constant	gelijk aan laatst berekende prijsverh. rundvee onder 28 t/m 31	1, 2, 3 en 4	uitgangsniveau	veelvouden van 5 ha	II

BIJLAGE 5. De inschakeling van een loonwerker¹ bij toenemende oppervlakte grasland, bij de in eerste instantie aangenomen uitgangspunten.

190	Bedrijfsoppervlakte (ha)							
	15	20	25	30	35	18,18 ²	37,35 ³	
Werktuigeninventaris no.:	4	3	3	2	2	4	2	
Aantal melkkoeien	34,3	35,9	37,8	37,7	39,0	41,6	38,4	
Gemaaid voor ruwvoederwinning	snede.ha	6,00	25,24	33,03	43,94	47,18	7,27	50,67
Inschakeling loonwerker								
1. maaikneuzen	snede.ha							
i.p.v. zelf inkuilen in:								
mei	0,76	—	0,90	0,74	1,72	0,92	2,26	
augustus	—	—	1,44	2,51	3,26	—	4,00	
i.p.v. hooien in:								
juni	—	2,84	5,65	6,87	8,76	—	9,93	
juli	—	—	—	—	0,56	—	0,50	
totaal maaikneuzen	0,76	2,84	7,99	10,12	14,30	0,92	16,69	
2. schudden of harken in:	10 bew. × ha							
mei	1,07	—	—	—	—	1,29	—	
juni	2,60	—	—	—	—	3,16	—	
3. hooipersen in:	snede.ha							
juli	—	—	—	—	—	—	2,45	
4. verspreiden stalmest in:	1000 kg							
mnd 2 t/m 4	—	—	—	106,9	136,5	—	134,5	
mnd 7 en 8	—	6,9	132,3	132,0	136,5	—	134,5	
5. verspreiden gier in:	1000 l							
mnd 2 t/m 4	—	—	—	—	—	—	—	
mnd 7 en 8	21,5	—	—	—	—	26,0	—	
6. sloten schoonmaken in:	100 m							
mnd 9 t/m 11	—	—	45,1	51,1	57,6	—	60,2	
7. greppelen in:	1 000 m							
mnd 11, 12, 1 en 2	—	—	—	—	12,5	—	13,0	
Totale kosten loonwerk	gld	810	420	2.430	3.230	4.500	980	5.030

Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 70-3 (1970)

¹ Werkzaamheden die bij de genoemde bedrijfsoppervlakten, ondanks de bestaande mogelijkheid daartoe, in geen enkel geval aan een loonwerker zijn uitbesteed, zijn niet in deze tabel opgenomen.

² Bij deze bedrijfsoppervlakte is de arbeid juist beperkend.

³ Dit is de optimale bedrijfsoppervlakte bij de aangenomen uitgangspunten.

BIJLAGE 6. Enkele gegevens betreffende de prijsgevoeligheid van de optimale bedrijfsplannen, bij de in eerste instantie aangenomen uitgangspunten.

Bedrijfs- opper- vlakke (ha)	Toegestane prijswijzigingen bij optimale plannen						Daling bedrijfsresultaten bij inkrimping resp. uitbreiding van de veestapel t.o.v. de optimale omvang	
	Melk		Aangekochte voedermiddelen excl. hooi (procenten)		Kunstmest- stikstof (gld. per 100 kg N)		inkrimping (gld. per marginale koe)	uitbreiding
	daling	stijging	daling	stijging	daling	stijging		
15	- ¹	1,37	5,0	7,1	oneindig	26,90	115	56
20	-	3,19	2,9	-	oneindig	5,40	140	123
25	0,48	-	-	0,8	2,40	-	20	6
30	0,27	-	5,2	-	-	2,00	17	60
35	0,54	3,81	5,0	4,1	7,00	3,10	21	157

¹ In een aantal gevallen konden de sub-optimale plannen behorend bij de prijsgrenzen niet in één iteratie worden berekend. De waarde van de berekende prijsgrens is dan dubieus. De betreffende prijsgrenzen zijn niet in bovenstaande tabel opgenomen.

Bij een bedrijfsoppervlakte van 15 ha bestaat een sub-optimaal plan met een aanzienlijk grotere veestapel dan bij het optimale plan, namelijk 44,5 in plaats van 34,3 mk. Bij deze hoge veedichtheid wordt vrijwel al het gras in de zomer door het vee afgeweid, zodat buiten de maanden mei en juni moet worden bijgevoerd en ook al het benodigde voeder voor de winter moet worden aangekocht. Slechts van minder dan één ha wordt een snede ruwvoeder gewonnen. Het bedrijfsresultaat is bij dit sub-optimale plan f 580,- lager dan bij het optimale plan. Bij een stijging van de melkprijs met f 1,37 per 100 kg (zie prijsgrens) of een stijging van de post omzet en aanwas met f 56,- per mk dan wel een stijging van de opbrengstprijs van mest van f 6,- tot f 9,- per 1000 kg wordt dit plan optimaal. Dat is eveneens het geval indien de prijs van het aangekochte voeder, exclusief hooi, met meer dan 5,0% daalt. Dit sub-optimale plan is tevens de goedkoopste manier om de veestapel boven de optimale omvang uit te breiden bij de aangenomen prijsverhoudingen. Per extra koe daalt het bedrijfsresultaat met f 56,-. De veestapel kan op de goedkoopste wijze beneden de optimale omvang worden ingekrompen door de ruwvoederwinning enigszins uit te breiden bij gelijkblijvende stikstofbemesting. De kunstmest-stikstofgift blijkt trouwens bij deze bedrijfsoppervlakte niet spoedig te dalen beneden het maximale niveau van 250 kg N per ha grasland. Pas wanneer de prijs van de kunstmest-stikstof met ca. f 27,- per 100 kg zou stijgen, zou het rendabel worden de stikstofgift te verlagen en wel tot 190 kg N per ha. De veestapel zou daarbij worden ingekrompen met twee koeien, bij een gelijkblijvende verhouding tussen eigengewonnen en aangekocht voeder. Bij uitvoering van dit plan bij de aangenomen prijzen zou het arbeidsinkomen van de boer dalen met f 240,-.

De prijs van het aangekochte voeder exclusief hooi zou met ruim 7 procent kunnen stijgen zonder dat het optimale plan wordt aangepast. De aanpassing die bij een grotere prijsstijging plaatsvindt, houdt in dat bij gelijkblijvende veedichtheid en stikstofbemesting de hoeveelheid aangekocht hooi wordt verdubbeld ten koste van andere aangekochte voedermiddelen. Wanneer het hooi, bij gelijkblijvende prijzen van de overige aangekochte voedermiddelen, ongeveer f 10,- per 1000 kg in prijs daalt, wordt dezelfde vervanging voordelig. Bij uitvoering van dit plan bij de aangenomen prijzen zou het arbeidsinkomen van de boer met ca. f 180,- dalen.

Bij een bedrijfsoppervlakte van 20 ha bevindt zich de optimale kunstmest-stikstofgift ook nog op het maximale niveau van 250 kg N per ha, maar de prijswijziging die een daling van de stikstofbemesting kan teweeg brengen, is nu aanzienlijk geringer. De aanpassingen die bij overschrijding van deze en andere prijsgrenzen plaatsvinden, zijn bij deze bedrijfsoppervlakte zo gering dat hierop niet nader zal worden ingegaan.

Bij een bedrijfsoppervlakte van 25 ha vindt een betrekkelijk geringe vervanging van aangekocht door eigengewonnen voeder plaats, gepaard gaande met een stijging van de stikstofbemesting en een zeer geringe daling van de veedichtheid, indien de daling van de N-prijs of de stijging van de voederprijs groter is dan de aangegeven prijsgrenzen.

Indien de melkprijs bij deze oppervlakte met ca. f 0,50 per 100 kg daalt, wordt het voordelig de veestapel met vier koeien in te krimpen. Daarbij daalt de stikstofbemesting en nemen de voederaankopen per koe af. Bij uitvoering van dit plan bij de aangenomen prijzen zou het arbeidsinkomen van de boer slechts met f 80,- dalen.

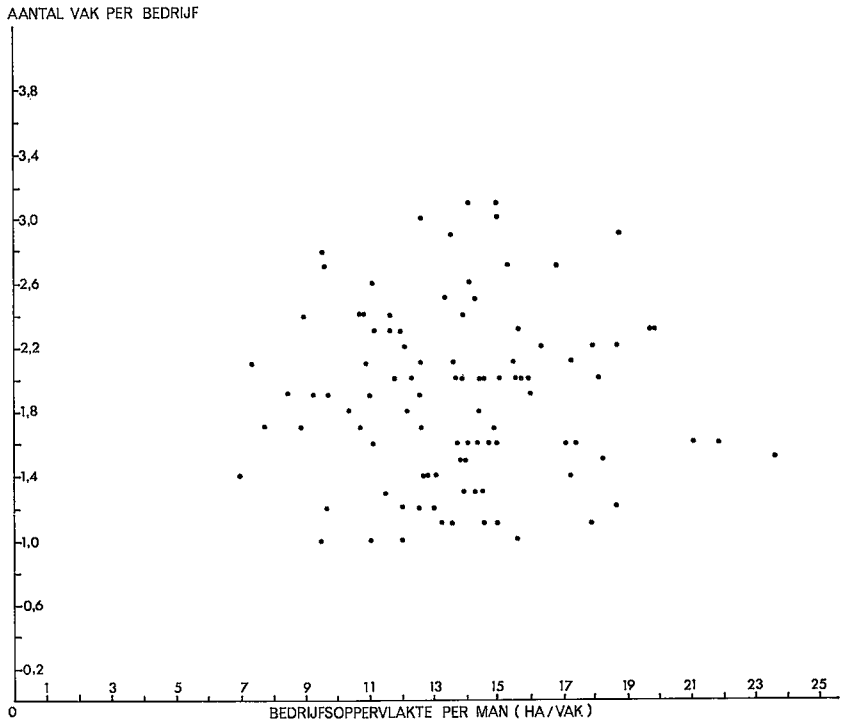
Bij 30 ha treden uiterst geringe veranderingen op bij overschrijding der vermelde prijsgrenzen, zodat daarop niet nader behoeft te worden ingegaan.

Bij 35 ha is de situatie soortgelijk. Bij een prijsdaling van de melk of een prijsstijging van de kunstmest-N, uitgaande boven de vermelde grenzen, wordt het voordelig iets minder stikstof te strooien, iets minder vee te houden en iets meer voeder per koe aan te kopen. Een prijsstijging van aangekochte voedermiddelen exclusief hooi of een prijsdaling van kunstmest-stikstof, uitgaande boven de vermelde grenzen, geeft aanleiding tot een geringe verdere vervanging van aangekocht door eigengewonnen voeder. De voederaankopen per koe dalen dan tot het minimale niveau. De veestapel wordt hierbij enigszins ingekrompen en tevens wordt het voordelig enig hooi te verkopen. Blijkbaar wordt door de genoemde prijswijzigingen de concurrentiepositie van het houden van vee ten opzichte van het verkopen van hooi zodanig verzwakt dat het voordelig wordt de veestapel enigszins in te krimpen en enig hooi te verkopen. Bij uitvoering van dit plan bij de aangenomen prijzen zouden de bedrijfsresultaten nauwelijks dalen, namelijk met ongeveer f 30,-.

BIJLAGE 7. Opbouw en mutaties van de veestapel met een constante samenstelling.

	Vrouwelijk rundvee			Mannelijk rundvee		
	Aanwezig per 1000 mk	Gestor- ven per 1000 mk per jaar	Verkocht per 1000 mk per jaar	Aanwezig per 1000 mk	Gestor- ven per 1000 mk per jaar	Verkocht per 1000 mk per jaar
Levend geboorten	510			510		
Nuchter verkocht			—			450
Aangehouden tot $\frac{1}{2}$ jaar	510			60		
Gestorven van 0 tot $\frac{1}{2}$ jr		54			6	
Aanwezig op halfj. leeftijd	456			54		
Verkocht op halfj. leeftijd			46			54
Aangehouden tot dr. vaars	410					
Gestorven van $\frac{1}{2}$ tot 2 jr		20				
Aanwezig op tweej. leeftijd	390					
Verkocht op tweej. leeftijd			80			
Aanv. eigen melkveestapel	310					
Gestorven van melkveestapel		20				
Verk. uitstoot melkveestapel			290			

Bijlage 8. Arbeidsbezetting en bedrijfsoppervlakte per man op 97 L.E.I.-bedrijven in het Friese veenweidegebied in 1966/'67



BIJLAGE 9. Bedrijfsorganisatie en bedrijfsuitkomsten bij toenemende bedrijfsoppervlakte per man. (Gegevens van 97 bedrijven uit het Friese veenweidegebied over het boekjaar 1966/67).

Groep no.	1	2	3
Aantal bedrijven	32	32	33
TECHNISCHE GEGEVENS			
<i>Algemene gegevens</i>			
1. Oppervlakte grasland per bedrijf	19,90	24,90	33,20
2. Aantal vak per bedrijf	1,9	1,8	1,9
3. Aantal mk per bedrijf	28,0	34,4	40,5
4. Oppervlakte grasland per vak	10,50	13,70	17,20
5. Aantal mk per vak	14,7	18,9	20,9
<i>Graslandgebruik en veedichtheid</i>			
6. Stikstofgift (kg N per ha)	182	183	145
7. Aantal mk per ha	1,42	1,40	1,23
8. Aantal gve per ha	1,96	1,90	1,69
9. Maaipcentage	144	141	132
10. Gemaaid per dier (are/gve)	74	75	78
<i>Samenstelling veestapel</i>			
11. Aantal gve per 100 mk	138,4	136,5	138,0
12. Aantal kalveren (< 1 jr) per 100 mk	48,3	45,3	48,1
13. Aantal stuks jongvee (> 1 jr) per 100 mk	36,2	35,4	35,2
14. Aantal stuks mestvee en stieren per 100 mk	2,1	2,1	2,7
15. Aantal schapen per bedrijf	2,5	4,5	9,1
16. Aantal werkpaarden per bedrijf	0,7	0,5	0,4
17. Aantal omger. varkens per bedrijf	1,1	1,6	0,9
<i>Productiegegevens melkvee</i>			
18. Melkproductie (kg per koe per jaar)	4200	4280	4170
19. Vetgehalte melk	4,07	4,05	4,03
20. Percentage wintermelk	41	42	42
21. Aantal weken 1e klasse melk	36	36	33
KOSTEN EN OPBRENGSTEN			
<i>Bewerkingskosten</i>			
22. Arbeidskosten (gld per ha)	1179	910	731
23. Werktuigkosten (gld per ha)	271	283	238
24. Werk door derden (gld per ha)	35	45	44
25. Bewerkingskosten (gld per ha)	1485	1238	1013
26. Bewerkingskosten (gld per mk)	1074	900	832
<i>Opbrengsten en bijk. voederkosten rundvee</i>			
27. Melkopbrengsten (gld per mk)	1692	1708	1658
28. Omzet en aanwas (gld per mk)	407	403	394
29. Bijk. voederkosten (gld per mk)	504	483	401
30. Saldo van opbrengst minus bijkomende voederkosten (gld per mk)	1624	1663	1645
<i>Kostprijs en opbrengstprijns melk</i>			
31. Kostprijs melk (gld per 100 kg)	40,10	35,00	33,30
32. Opbrengstprijns melk (gld per 100 kg)	40,20	40,00	39,70
BEDRIJFSRESULTATEN			
33. Netto-overschot (gld per ha)	41	317	345
34. Arbeidsinkomen boer (gld)	15450	22320	25670

BIJLAGE 10. Veedichtheid bij uiteenlopende bedrijfsoppervlakte per man op 97 L.E.I.-bedrijven in het Friese veenweidegebied in 1966/67
 (Ter vergelijking zijn de uitkomsten van de programmeringen van III.2.1 en III.3.3.1 in deze figuur weergegeven)

