

Drs. J. KAMMINGA

Ir. K. J. DE VRIES

Rijkslandbouwconsulentschap voor bedrijfsvraagstukken

PROGRAM-PLANNING

Een hulpmiddel voor het
opstellen van bedrijfsbegrotingen

Publikatie Nr. 25 - maart 1965

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW - WAGENINGEN

Woord vooraf

De Nederlandse landbouwers en daarmee de voorlichtingsdienst, worden in snel toenemende mate geconfronteerd met ontwikkelingen en vragen op bedrijfs-economisch terrein. De beantwoording van de vragen omtrent de noodzakelijke aanpassing aan deze ontwikkelingen wordt steeds minder een kwestie van „routine”.

De begroting is een belangrijk hulpmiddel voor het verkrijgen van een kwantitatief inzicht in de aanpassingsmogelijkheden.

De ingewikkeldheid van de problemen en de sterke onderlinge samenhangen in de bedrijfsvoering van het landbouwbedrijf maken het noodzakelijk dat meer verfijnde begrotingstechnieken moeten worden gebruikt. Alleen dan wordt een objectief en kwantitatief inzicht verkregen dat een reële basis kan zijn voor de te nemen maatregelen.

Eén van deze methoden, de program-planning, komt tegemoet aan de hierboven gestelde eisen en heeft bovendien het voordeel dat de gebruiker een scherper inzicht krijgt in de bedrijfseconomische samenhangen. In dit opzicht is deze methode voor het onderwijs in de bedrijfseconomie eveneens van betekenis. De benodigde formulieren voor het uitvoeren van deze methoden zijn verkrijgbaar bij het *Rijkslandbouwconsulentschap voor bedrijfsvraagstukken* te Wageningen.

Deze publikatie komt in de plaats van de in juli 1962 uitgebrachte PAW-publikatie nr. 18 „Het opstellen van bedrijfsbegrotingen: de methode van program-planning” welke reeds enige tijd is uitverkocht.

De publikatie kan tevens worden gezien als een weergave van de stof welke is behandeld tijdens in 1963 en 1964 gehouden studiebijeenkomsten „Arbeidsbegroting en program-planning” voor stafmedewerkers van de rijkslandbouwconsulenten.

Genoemde studiebijeenkomsten werden georganiseerd door de consulentschappen voor arbeidsvraagstukken en bedrijfsvraagstukken.

De samenstellers van deze publikatie hebben daarbij opnieuw een beroep kunnen doen op de medewerking van de heer ir. D. C. M. Boonman, rijkslandbouwconsulent voor arbeidsvraagstukken en diens medewerker de heer J. H. J. Giessen. Voorts moge hier een bijzonder woord van dank worden gebracht aan de heer ir. B. van Boven, hoofd van de afd. Algemene bedrijfsvraagstukken van het PAW, die aan de samenstelling van deze publikatie zijn medewerking heeft verleend.

Ir. A. J. LOUWES,
*Rijkslandbouwconsulent voor
Bedrijfsvraagstukken*

Wageningen,
december 1964

I. Ontstaan van program-planning

Alvorens in te gaan op de methode van *program-planning* is het nuttig de vraag te stellen wat *program-planning* eigenlijk is en hoe zij is ontstaan. Voor de beantwoording van deze vragen is het noodzakelijk eerst terug te keren naar het brede terrein van de *operations research* (o.r.).

Nu is een omschrijving van o.r. geen gemakkelijke opgave juist omdat haar terrein zo veelzijdig is. Het is dan ook niet verwonderlijk dat als haar definitie geldt: „o.r. is what o.r. does”.

Prof. DE WOLF¹⁾ geeft echter aan het begrip een meer concrete inhoud door *operations research* te omschrijven als: *De werkwijze om gecompliceerde organisatorische vraagstukken op te lossen door middel van zoveel mogelijk kwantitatieve informatie — te verschaffen door een meerzijdig samengesteld wetenschappelijk team — en met behulp van mathematische methoden.*

Afgezien van de vraag of deze omschrijving helemaal sluitend is, bevat zij toch de elementen die voor o.r. kenmerkend zijn.

Deze elementen zijn:

- a. De aard van de vraagstukken is zodanig dat zij niet zonder meer zijn te overzien
- b. Voor de oplossing is kwantitatieve informatie vereist
- c. Er is een meerzijdig wetenschappelijk team noodzakelijk
- d. De oplossing geschiedt met behulp van mathematische methoden.

Wanneer deze elementen stuk voor stuk nader worden beschouwd in het licht van de bedrijfsvraagstukken in de landbouw dan zal het allereerst duidelijk zijn dat ook hier, of misschien sterker nog, juist hier, de vraagstukken zodanig zijn dat zij niet zonder meer zijn te overzien.

Een heel eenvoudig voorbeeld maakt dit reeds duidelijk, b.v. de vraag eigen aardappelrooier of loonwerk. Ogenscheinlijk is de oplossing van de vraag simpel nl. het afwegen van het loonwerk tarief voor aardappelrooien per ha tegen de kosten per ha bij het gebruik van een eigen aardappelrooier. Om echter de laatstgenoemde kosten per ha te weten moet eerst het aantal ha aardappelen bekend zijn. Dit aantal is afhankelijk, niet alleen van de financiële opbrengsten en arbeidsaanspraken van de aardappelen maar evenzeer van die van alle overige gewassen. De gecompliceerdheid neemt nog verder toe als wordt bedacht dat bij loonwerk niet alleen een aardappelrooier maar ook een trekker en een tijdelijke losse arbeidskracht beschikbaar worden gesteld. Ook dit zal in de bedrijfsorganisatie en bedrijfsvoering tot uitdrukking moeten komen, alvorens een verantwoorde beslissing kan worden genomen.

Na het voorgaande is het overbodig om nog te spreken over vraagstukken van b.v. bedrijfsaanpassing, waarvoor modellen moeten worden opgesteld, om aan te tonen dat onze huidige bedrijfsvraagstukken in de landbouw ingewikkeld zijn.

Dat voor de oplossing kwantitatieve informatie noodzakelijk is, spreekt voor

¹⁾ P. DE WOLF, *Operations Research*, Den Haag 1960, blz. 7

zich: men moet iets weten om iets te kunnen doen. De aard van onze bedrijfsvraagstukken en de daaruit voortvloeiende aanpak van deze vraagstukken maakt zelfs dat deze kwantitatieve informatie volledig moet zijn, zodat het criterium waar het om gaat exact kan worden bepaald. *De geldigheid van het criterium (b.v. de winstgevendheid) is echter geheel afhankelijk van de juistheid van de kwantitatieve informatie.*

Deze op zichzelf logische constatering is van diepergaande betekenis dan het ogenschijnlijk lijkt. In de eerste plaats wordt nl. de speelruimte voor de praktische econoom bepaald door de aanwezigheid van deze kwantitatieve informatie. De vragen en de discussie over de verhouding tussen economie en techniek zijn in dit licht weinig zinvol, juist omdat de speelruimte die de econoom heeft, volledig wordt bepaald door de kennis van de techniek op een bepaald moment. In deze zin is de techniek voor de econoom altijd primair, juist omdat deze zijn grenzen bepaalt. Hierbij is iedere informatie voor de econoom à priori van evenveel belang. Kwantitatieve informatie over de invloed van het hakselen van stro is voor hem even belangrijk als kennis van de invloed van veel graanverbouw op het produktieniveau. Ook, om nog een ander voorbeeld te noemen, is de kennis van het arbeidsverbruik en het voederverbruik bij een groot aantal mestvarkens voor hem even noodzakelijk. *Belangrijk is dat hij pas in staat is met deze factoren en invloeden rekening te houden als de techniek hier de kwantitatieve informatie kan verschaffen.*

Het tweede belangrijke punt in dit verband is, dat willen de conclusies van de econoom geldigheid hebben, hij ook juist geïnformeerd moet zijn. Bovendien is de noodzakelijke informatie zeer veelzijdig van aard. *Deze veelzijdigheid gevoegd bij een zo goed mogelijke informatie, maakt dat een veelzijdig team van deskundigen noodzakelijk is waarbij een ieder op zijn terrein de noodzakelijke bijdrage kan verschaffen* (b.v. de werktuigenspecialist, gewassenspecialist, bemestingspecialist, arbeidsspecialist enz.).

Ten slotte worden de vraagstukken juist omdat ze niet zonder meer zijn te overzien, opgelost met behulp van wiskundige methoden. Van deze wiskundige methode is de lineaire programmering wel de meest bekende. Deze methode, in de oorlog tot ontwikkeling gekomen en na de oorlog met name in Amerika in het bedrijfsleven verder tot toepassing gebracht, gaf ruime mogelijkheden voor het oplossen van een groot aantal gecompliceerde vraagstukken.

Een bezwaar is echter dat zij voor de niet ingewijden ingewikkeld aandoet en het gevoel geeft geen baas meer te zijn over eigen werk. Het is dan ook geen gelukkige gedachte geweest om voor *operations research* de naam *besliskunde* voor te stellen, omdat hierdoor het gevoel geen baas te zijn over eigen werk wordt versterkt. Het is echter duidelijk dat de beslissingen gelukkig nog steeds aan de mens zijn voorbehouden.

Toch is de gecompliceerdheid, m.a.w. het moeilijk overzien van de methode van de lineaire programmering, de aanleiding geweest om te zoeken naar een eenvoudiger en meer doorzichtige methode. G. B. CLARK in Engeland, maar meer nog RENBORG in Zweden (1960) is het gelukt om vanuit de lineaire programmering een eenvoudiger methode te ontwikkelen waarbij toch het resultaat van de lineaire programmering werd benaderd. Het is deze eenvoudiger methode welke wordt aangeduid met de naam *program-planning*.

Deze methode waarvan in ons land in 1960 kennis werd genomen, is met name door ir. B. VAN BOVEN voor verdere praktische toepassing geschikt gemaakt.

Bij deze ontwikkeling is het opvallend dat de program-planning niet zoals verwacht zou kunnen worden een voortzetting is van de saldo-methode die in ons land tussen 1955 en 1960 ingang vond. Integendeel, de program-planning is geen voortzetting of „veredeling” van de saldo-methode, maar een sterk vereenvoudigde methode, afgeleid van de lineaire programmering.

Evenals de lineaire programmering is de program-planning dan ook slechts een methode, dus een bepaalde weg die men volgt bij de oplossing van bepaalde vraagstukken; zoals met name bij het opstellen van alternatieve productieplannen (zgn. activiteitenbegrotingen) voor een bedrijf met als doel te komen tot die combinatie van mogelijkheden die gezien haar omstandigheden het meest gunstig is.

In het volgende hoofdstuk zal op de te volgen werkwijze bij de opstelling van deze activiteitenbegrotingen met behulp van de methode van program-planning nader worden ingegaan.

II. De bouwstenen

1. Probleemstelling

Deze is uiteraard geheel afhankelijk van datgene wat men in een gegeven geval wenst te begroten. Toch is een scherpe probleemstelling in ieder geval steeds weer noodzakelijk omdat deze de basis vormt voor de te kiezen plansituatie met de daarbij behorende uitgangspunten. Deze laatste bepalen het gehele resultaat van de begroting. Een juiste probleemstelling is dus een eerste vereiste.

2. Vaststellen van de uitgangspunten

De uitgangspunten die voor een bepaalde *plansituatie* gesteld moeten worden hebben betrekking op de volgende drie vragen:

- Wat kan er technisch geproduceerd worden, m.a.w. welke activiteiten zijn mogelijk.
- Hoe zal het geproduceerd worden, dus met welke technische bedrijfsuitrusting en organisatorische rondzetschema's in verband met de aanwezige mankracht.
- In welke maximale omvang kan geproduceerd worden; dit wordt bepaald door beschikbare oppervlakte, vruchtwisselingseisen, stal- en hokruimte enz.

Binnen deze gegeven plansituatie, die dus door het antwoord op deze drie vragen is vastgelegd, kan de activiteitenbegroting bepalen:

- Wat er geproduceerd zal worden
- In welke omvang het geproduceerd zal worden.

Dit houdt in een afwegen van de gegeven produktiemogelijkheden voor een bepaald bedrijf met als criterium een zo gunstig mogelijk resultaat. Getracht wordt dus om binnen een gegeven plansituatie het productieplan te vinden waarbij de verwachte totale winst optimaal is.

De winst is het verschil tussen de totale opbrengsten en de totale kosten. Op het moment dat de boer zijn keuze moet maken zijn noch de opbrengsten, noch de kosten precies bekend. Eerstens zal hij dus moeten kiezen op basis van verwachtingen. Bovendien is het voor het benaderen van de verwachte totale winst noodzakelijk dat hij voor iedere activiteit kennis heeft van de winst per eenheid van activiteit. De mate waarin de activiteiten in het productieplan worden opgenomen is nl. afhankelijk van het verwachte financiële resultaat van ieder der activiteiten, en van de aanspraken van elke activiteit op de beschikbare produktiemiddelen en overige technische beperkingen. De moeilijkheid is nu dat het bepalen van de winst per eenheid van activiteit niet mogelijk is. De oorzaak hiervan is dat nog bepaald moet worden of, en zo ja, in welke mate de verschillende activiteiten worden opgevoerd. Zolang dit nog niet bekend is, kunnen die kosten welke niet continu met de productie-omvang variëren (b.v. van een aardappelrooier) en/of die kosten welke op meer dan één activiteit betrekking hebben (b.v. een maaidorser), niet worden toegerekend.

Slechts die kosten die uitsluitend op één activiteit betrekking hebben en waarvan de daaraan verbonden prestaties in één enkel productieproces in hun geheel teniet gaan, kunnen van de bruto-geldopbrengst van een activiteit worden afgetrokken (de zgn. continueel variabele kosten).

Het saldo wat nu ontstaat, doet bij de activiteitenbegroting dienst als maatstaf voor de winstgevendheid van een activiteit. Dit is wel juist, maar het betekent dat het optimale plan slechts optimaal is zolang geen wijzigingen optreden in de uitgangspunten.

Nu is het een van de aantrekkelijke kanten van het opstellen van activiteitenbegrotingen om juist de invloed van bepaalde veranderingen in de uitgangspunten na te gaan, b.v. vergelijking van een eenmans- t.o.v. een tweemansbedrijfsvoering, om zo een verantwoorde keuze mogelijk te maken. *Iedere wijziging in de uitgangspunten betekent evenwel dat een nieuwe plansituatie is verkregen waarbij opnieuw een optimaal plan geldt.* Dit optimale plan moet dus door een nieuwe programmering worden vastgesteld.

Hier komt nog een tweede punt bij. Indien nl. deze wijzigingen in de uitgangspunten betrekking hebben op produktiemiddelen waarvan de kosten niet in het saldo zijn opgenomen, is het niet meer mogelijk de uitkomsten van de beide plansituaties te vergelijken op basis van het totale saldo. In dit geval zullen van iedere plansituatie ook de niet in het saldo opgenomen kosten moeten worden bepaald. De vergelijking mag dan immers niet meer geschieden op basis van het totale saldo maar op basis van de winst.

3. Vaststellen van de arbeidsaanspraken

Nu de activiteiten en de toe te passen werkmethoden vaststaan, moeten van deze activiteiten de arbeidsaanspraken per veertiendaagse periode worden bepaald. Het taaktijdenboek van het ILR en andere bronnen bewijzen hierbij nuttige diensten. Men bedenke wel dat de arbeidsaanspraken van een activiteit niet altijd hoeven te bestaan uit de optelsom van de samenstellende onderdelen. Omdat de arbeidsaanspraken bij deze planningsmethodiek zulk een fundamentele rol spelen, is het vaak raadzaam om bij dit onderdeel de arbeidsspecialist in te schakelen.

Zeer belangrijk is dat alleen de taaktijden opgenomen moeten worden welke direct aan het proces en aan een periode gebonden zijn. De niet aan periode gebonden uren kunnen op een afzonderlijke processtaat worden vermeld.

4. Samenvatting arbeidsbehoefte per activiteit en indeling in knelperioden

Nadat de arbeidsbehoefte per proces is bepaald, kan de arbeidsbehoefte per activiteit worden vastgesteld. Van de akkerbouwgewassen is de arbeidsbehoefte per proces in vele gevallen gelijk aan de behoefte per activiteit, doch voor vee-activiteiten is het meestal nodig om verschillende processen bij elkaar te voegen tot één activiteit. Zo geeft de arbeidsbehoefte voor de processen *melken en veeverzorging, graslandverzorging en voederwinning* de totale arbeidsbehoefte voor een activiteit grasland met melkkoeien.

Een volgend punt is het vaststellen van de mogelijke knelperioden. Dit zijn

meestal: de zaaiperiode, de verzorgingsperiode en enkele oogstperioden. Ook de stalperiode of deel daarvan kan mogelijk een knelperiode zijn.

De lengte van de periode kan zeer verschillend zijn doch mag in geen geval langer zijn dan het traject waarbinnen bepaalde werkzaamheden uitgevoerd moeten zijn.

Over het aantal knelperioden in een program-planning zijn geen richtlijnen te geven. Dit aantal is geheel afhankelijk van de probleemstelling en uitgangspunten. Uit het oogpunt van de uitvoerbaarheid van de planning is dit ook niet relevant omdat bij de planning snel genoeg blijkt welke perioden een rol spelen.

5. Saldoberekening per activiteit

Van de activiteiten die in de uitgangspunten zijn opgenomen wordt nu voor iedere activiteit het saldo bepaald. Dit saldo is, zoals eerder werd uiteengezet, het verschil tussen de bruto-opbrengst en *de continueel variabele kosten, d.w.z. die kosten die slechts betrekking hebben op één bepaalde activiteit en waarvan de daaraan verbonden prestaties in zijn geheel in één productieproces teniet gaan.*

Het is voor een eerlijke concurrentieverhouding tussen de verschillende produktiemogelijkheden noodzakelijk dat het saldo voor iedere activiteit op dezelfde wijze wordt bepaald en dat wordt vastgehouden aan de bovengenoemde omschrijving van het begrip, waar nog bijkomt dat de saldi op dezelfde tijdsduur betrekking moeten hebben (vgl. mestvarkens en granen).

6. Opstellen van keuzeschema

Op het keuzeschema worden vervolgens de volgende gegevens uit het voorgaande samengevat:

1. De in aanmerking komende activiteiten met de bijbehorende saldi
2. De gekozen knelperioden met de bijbehorende arbeidsaanspraken van de verschillende activiteiten in die perioden
3. Het arbeidsaanbod in de verschillende knelperioden
4. De beschikbare oppervlakte
5. De overige in de uitgangspunten opgenomen beperkingen.

Vervolgens wordt op het keuzeschema de rangorde der saldi bepaald, waarbij het hoogste saldo de rangorde 1 krijgt en zo verder. Bij twee of meer saldi van gelijke hoogte krijgen deze saldi hetzelfde rangordenummer.

Verder wordt voor de opstelling van het keuzeschema voor iedere activiteit in iedere periode waarin deze activiteit arbeid vraagt, het saldo per uur berekend. Dit als maat voor de hoogte van de grenswaarde van de arbeid in die periode aangewend in een bepaalde produktierichting. Het saldo per uur wordt verkregen door het saldo van een activiteit te delen door het benodigde aantal uren in de betrokken knelperiode. In iedere knelperiode wordt nu, evenals bij de saldi per ha, de rangorde van de saldi per uur bepaald, waarbij het hoogste saldo per uur weer de rangorde 1 krijgt en zo verder.

Zijn al de hierboven genoemde gegevens op het keuzeschema aangebracht, dan is het voorbereidende werk gereed en kan met de uitvoering worden begonnen met behulp van de zgn. *programmeringsstaten*.

7. Uitvoeren van begroting op programmeringsstaten

Voor het uitvoeren van de begroting vormen de gegevens op het keuzeschema de basis. Voor de verwerking hiervan op de programmeringsstaten kunnen de volgende algemene regels worden gegeven:

- a. Zoek een eerste uitvoerbaar plan, d.w.z. een plan waarbij alle grond in gebruik is genomen en waarbij geen der gestelde beperkingen wordt overschreden. Dit plan kan op twee manieren worden verkregen
 1. Willekeurig, d.w.z. door intuïtie en ervaring
 2. Op overeenkomstige wijze als onder de punten b t/m f is aangegeven.
- b. Tracht het totale saldo van het uitvoerbare plan te verbeteren aan de hand van de volledig benutte beperkingen. Door de voorwaarde dat alle grond volledig benut zal worden, is in het uitvoerbare plan de oppervlakte altijd een volledig benutte beperking. Maak hiervan gebruik door bij de verbetering van het totale saldo te beginnen bij de beperking „oppervlakte”.
- c. Laat bij de volledig benutte beperkingen de rangorde van de activiteiten beslissend zijn of al dan niet uitgewisseld zal worden.
- d. Tracht van de hoogste activiteiten in rangorde zoveel mogelijk op te nemen ten koste van een lager geplaatste.
- e. Doe hetzelfde met de op een na hoogste in rangorde ten koste van een lager geplaatste, enz.
- f. Zet de verwisseling van activiteiten per benutte beperking voort, tot geen verbetering van het resultaat mogelijk is.

Hoewel de bovengenoemde algemene regels op het eerste gezicht misschien wat gecompliceerd aandoen, zal blijken dat bij enige routine in de uitvoering de te volgen werkwijze vrij eenvoudig is.

8. Opstellen van de bedrijfsplannen

Bij de uitvoering van de begroting ontstaat een aantal plannen. Al deze plannen worden op een afzonderlijke staat genoteerd, waarbij niet alleen de bedrijfsplannen maar ook de bij die plannen behorende niet benutte beperkingen worden vermeld.

Hierdoor kan deze staat tevens dienst doen als controlestaat op de uitwerking van de planning.

Vervolgens worden de plannen onderling vergeleken. De hoogte van de diverse saldi, de aantrekkelijkheid van het plan b.v. door zijn eenvoud, de voorkeur van de boer en nog andere factoren spelen hier voor de uiteindelijke keuze een rol.

9. In rekening brengen van alle overige kosten

Met de punten 1 t/m 8 is de activiteitenbegroting tot een einde gekomen. Nu komen er, zoals reeds opgemerkt, vaak situaties voor waarin men de invloed wil nagaan van bepaalde bedrijfsveranderingen. Veranderingen namelijk die tot gevolg hebben dat er wijzigingen komen in die kosten die niet in het saldo zijn opgenomen (b.v. het bouwen van een nieuw varkenshok, uitbreiding van de stalruimte voor koeien enz.). Dit betekent dat voor een keuze twee begrotingen moeten

worden gemaakt, nl. één van de oude situatie en één na de aangebrachte veranderingen. Voor beide situaties geldt weer een bij benadering optimaal plan. Voor vergelijking van deze plannen is het echter in dit geval noodzakelijk dat ook de niet in het saldo opgenomen kosten in rekening worden gebracht, d.w.z. alle overige kosten die niet continueel variëren met de omvang van de produktie. Immers deze kosten zijn in beide situaties verschillend. Beoordeling kan nu niet meer geschieden aan de hand van het totaal saldo, maar moet in deze gevallen geschieden aan de hand van de winst.

10. Vergelijking van winst en vermogensbehoefte

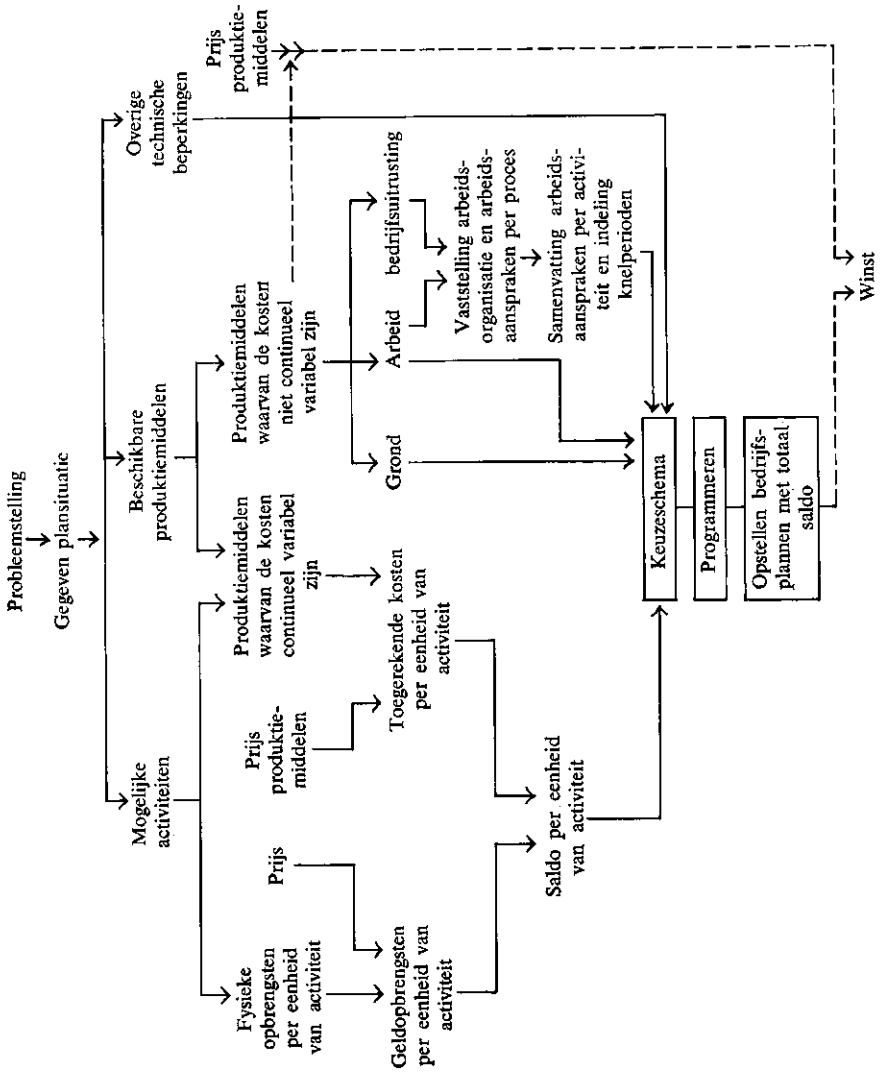
Voor vergelijking van de winst geldt ook hier weer hetgeen reeds onder punt 8 is genoemd. Factoren als de eenvoud van het plan, risicogevoeligheid, voorkeur van de boer enz. spelen bij de uiteindelijke keuze mede een rol. Toch komt er juist in dit geval nog een belangrijke factor bij, nl. de totale vermogensbehoefte die bij de onderzochte plansituaties behoren. Dit niet alleen met het oog op de vermogensvoorziening maar ook om te bepalen hoe de winstgevendheid in beide gevallen ligt in verhouding tot het geïnvesteerde vermogen. Niet de absolute hoogte van de winst, maar de rentabiliteit, d.w.z. de winst uitgedrukt in een percentage van het totaal geïnvesteerde vermogen, is de beste maatstaf voor de beoordeling van de rentabiliteit van de verschillende bedrijfsopzetten.

Wellicht ten overvloede zij nog opgemerkt, dat het opstellen van een activiteitenbegroting met behulp van program-planning slechts de punten 1 t/m 8 omvat, waarvan punt 7 „het programmeren” de eigenlijke „program-planning” is terwijl de punten 1 t/m 6 betrekking hebben op het samenstellen en verwerken van de benodigde gegevens voor deze methodiek. De punten 9 en 10 zijn alleen noodzakelijk indien wijzigingen in de uitgangspunten leiden tot wijzigingen in die kosten, die niet in het saldo kunnen worden opgenomen.

Het voorgaande kan wellicht nog worden verduidelijkt door het hiernavolgende schema waarin de bouwstenen voor het opstellen van een activiteitenbegroting met behulp van de methode van program-planning zijn aangegeven.

Bij dit schema kan nog worden opgemerkt dat de keuze tussen lineaire programmering en program-planning slechts het vakje „programmeren” betreft. De bouwstenen blijven echter in beide gevallen dezelfde. Zie blz. 13.

Schema met de bouwstenen voor een activiteitenbegroting



III. Een uitgewerkt voorbeeld

1. Probleemstelling

In dit hoofdstuk wordt een volledige uitwerking gegeven van een begroting met behulp van de techniek van program-planning. Deze begroting heeft betrekking op een gemengd bedrijf van 21 ha in het ambtsgebied van het rijkslandbouwconsulentschap Veluwe.

Het probleem waar het in dit geval om gaat, kan als volgt worden omschreven. De boer op dit bedrijf heeft gedurende 4 dagen in de week hulp van een knechtje van 17 jaar. In het weekend staat de boer alleen voor de verzorging van o.a. 30 melkkoeien. Om het zelf wat gemakkelijker te krijgen zou hij in plaats van dit knechtje een volledige arbeider moeten hebben.

De vraag die de boer aan de voorlichtingsdienst voorlegde luidt: *Op welke manier kan ik mijn bedrijf intensiveren opdat de extra te betalen arbeidskosten zoveel mogelijk vergoed worden door een grotere geldopbrengst?* De boer zelf denkt daarbij aan uitbreiding van de veestapel met ca. 10 melkkoeien. Voor de grotere veestapel zou dan een nieuwe stal gebouwd moeten worden. De vrijkomende stalruimte, die als rundveestal arbeidstechnisch ernstige gebreken heeft, zou benut kunnen worden voor het houden van 75 mestvarkens. In de pluimveehouderij ziet deze boer voor zichzelf geen mogelijkheden.

De probleemstelling, die de grondslag zal zijn voor de program-planning, kan in eerste instantie als volgt worden omschreven:

1. Is het mogelijk om het bestaande bedrijfsplan zonder uitbreiding van de gebouwen te intensiveren als er een volledige arbeidskracht wordt aangetrokken?
2. Hoe ziet het bedrijfsplan eruit als de mogelijkheid van het bouwen van een nieuwe rundveestal wél wordt opengesteld?

In het algemeen moet er bij de probleemstelling voor een program-planning naar gestreefd worden deze zo eenvoudig mogelijk te houden. Men probeer steeds zo weinig mogelijk problemen tegelijkertijd in de programmering te betrekken.

2. Uitgangspunten

Uit de probleemstelling volgt dat de bestaande situatie één van de uitgangspunten is. Begonnen wordt daarom met een bedrijfsbeschrijving.

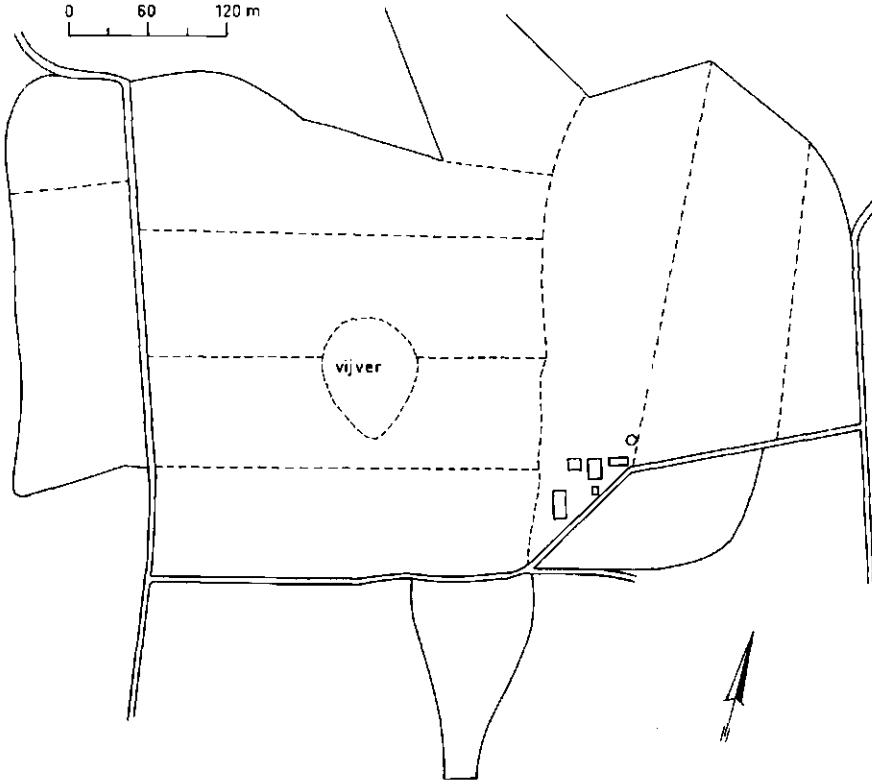
2.1 Bedrijfsbeschrijving

Bedrijfs grootte : 21 ha, waarvan 18 ha grasland en 3 ha akkerbouw.

Grondsoort : goede kwaliteit zandgrond, 6—12% humus, zowel geschikt voor grasland als akkerbouw.

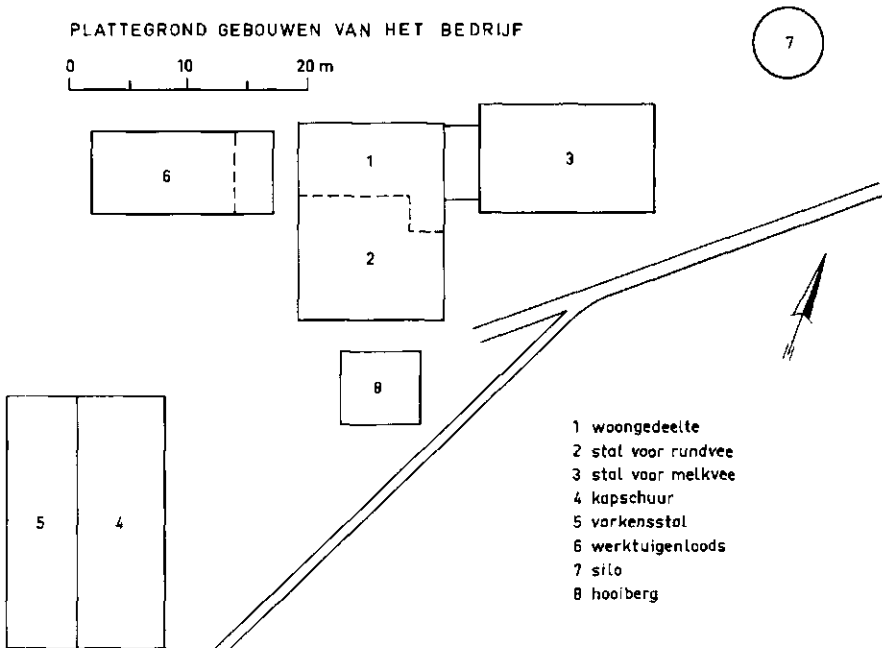
PLATTEGROND VAN HET BEDRIJF (21 HA)

0 60 120 m



PLATTEGROND GEBOUWEN VAN HET BEDRIJF

0 10 20 m



Verkaveling : zoals uit de plattegrond blijkt, is de verkaveling zeer gunstig. De gemiddelde afstand tot de bedrijfsgebouwen is ruim 300 m.

Gebouwen : in het hoofdgebouw bevindt zich achter het woongedeelte (1 op de gebouwenschets) een stal (2) voor 6 melkkoeien en 12 stuks jongvee. In de in 1937 gebouwde stal (3) naast het hoofdgebouw is plaats voor 24 melkkoeien. De te smalle mestgang belemmert efficiënt werken. Van de kapschuur (4) is een gedeelte (5) ingericht als varkensstal en jongveestal. Verder is er een werktuigenloods (6), een silo (7) en een hooiberg (8) met ventilatiemogelijkheid.

Bedrijfsplan : a. *Rundveehouderij*: Er zijn 30 melkkoeien, 14 stuks jongvee boven 1 jaar en 13 kalveren aanwezig. De melkgift per koe is gemiddeld 4400 kg met 3,85% vet. Al het vee is ingeschreven in het Nederlands Rundvee Stamboek.

Weidebouw: Van de 18 ha grasland wordt 9 ha gehooid (5000 kg/ha) en 5 ha gekuild (14000 kg netto-voerdroogkuil/ha). Om de 5—10 jaar wordt het grasland gescheurd.

Voederrantsoenen: Van 1 november tot 15 december bestaat het basisrantsoen uit: 50 kg stoppelknollen, 3 kg hooi, 3 kg stro en 1,5 kg graanmeel. Na de knollenperiode is het basisrantsoen als volgt: 8 kg hooi, 20 kg kuil en 1 kg B-meel.

b. *Varkenshouderij*: Gemiddeld 75 mestvarkens aanwezig. Afleveringsgewicht 90 kg.

c. *Akkerbouw*: Er wordt alleen graan geteeld (3 ha). Opbrengst rogge 3500 kg/ha, mengteelt (haver en gerst) 4000 kg/ha. Het graan wordt gedeeltelijk zelf gevoerd. Na de rogge worden knollen gezaaid. Soms ook op gescheurd grasland. Opbrengst knollen: 40 ton/ha. Het stro wordt op het eigen bedrijf gebruikt als lig- en voerstro.

Werktuigeninventaris: trekker van 25 pk met ploegapparatuur, hooidrager en maaibalk; schijveneg; zaaimachine; rol; vijfveldeeg; harkkeerder-schudder; mestverspreider; kunstmeststrooier; hooiblazer (ventilator); zelfbinder; 2 wagens; melkmachine; kleingereedschap.

Arbeidsbezetting: De boer heeft gedurende 4 dagen in de week hulp van een knechtje. De boerin reinigt het melkgereedschap. In de graan- en hooioogstperiode is er soms extra hulp.

Werkmethoden en arbeidsorganisatie:

- a. Rundvee: Melken op stal, ook 's zomers, P1A2, machinaal namelken. Uitmesten met de getrokken mestbak. Er wordt 2x per dag gevoerd.
- b. Varkens: Er wordt 2x per dag gevoerd (dikke-brijmethode). Uitmesten met de kruiwagen 3x per week.
- c. Grasland: De hooiwinning geschiedt voornamelijk met eigen arbeid. Drie à vier keer schudden, transport met hoodrager, lossen met hooiblazer.
Bij het inkuilen wordt het maaien en schudden zelf gedaan. Indien de omstandigheden daartoe dwingen komt de loonwerker met de maaikneuzer om het voorgedroogde gras in te kuilen. Het laatste jaar is alle kuil op deze manier gewonnen.
- d. Akkerbouw: Het graan wordt geoogst met de zelfbinder. Een enkele maal wordt de loonwerker met maaidorser ingeschakeld voor de oogst van de mengteelt. De boer helpt dan bij het opzakken.

2.2 Mogelijke activiteiten

Het aantal activiteiten dat in de programmering zal worden opgenomen wordt bepaald door:

- a. de probleemstelling
- b. de technische mogelijkheden van het bedrijf
- c. de overige beperkingen.

ad a. Om de uitvoering van de planning zo eenvoudig mogelijk te houden moet altijd getracht worden het aantal activiteiten te beperken tot het aantal dat minimaal noodzakelijk is om de probleemstelling geheel tot zijn recht te laten komen. In dit geval is b.v. de samenstelling van het voederrantsoen niet als probleem aan de orde gesteld.

Het is daarom niet nodig van te voren al bij de opstelling van de verschillende graslandactiviteiten met dit aspect rekening te houden. Uit de programmering kunnen overigens wel eens aanwijzingen komen voor een andere samenstelling van het voederrantsoen.

ad b. De technische mogelijkheden van het bedrijf worden bepaald door factoren als bodemgeschiktheid, vruchtwisseling, afzetmogelijkheden, vakbekwaamheid van de boer e.d. Variaties in werkmethoden, veedichtheden en voederwinningsplannen vergroten het aantal activiteiten dat technisch mogelijk is.

Ook hier geldt dat niet meer activiteiten aangehaald moeten worden dan voor de probleemstelling nodig is. Doorgaans is het voldoende om zich te beperken tot de uitersten. In ons geval, waar intensivering van o.a. het grondgebruik in de probleemstelling is opgenomen, wordt daarom naast een relatief lage veedichtheid, ook de voor dit bedrijf technisch maximale veedichtheid als activiteit opgenomen. Deze maximale veedichtheid is bepaald

in overleg met de boer en de bedrijfsvoorlichter op basis van de ervaring en inzichten die de boer gedurende de 15 jaar op dit bedrijf heeft opgedaan.

Om dezelfde reden worden er twee graanactiviteiten opgenomen: één activiteit graanbinderen en één activiteit graanmaaidorsen in loonwerk.

Program-planning berust op lineariteit, d.w.z. dat aangenomen wordt dat het geen verschil maakt of men veel of weinig eenheden van een bepaalde activiteit opneemt. In werkelijkheid doen zich dergelijke verschillen wel degelijk voor, met name bij de verzorgingswerkzaamheden van rundvee, varkens en kippen. Zo maakt het b.v. bij de arbeidsaanspraken per melkkoe belangrijk verschil of er 10 dan wel 30 stuks worden gehouden. Bij dezelfde arbeidsmethoden neemt namelijk de per dier benodigde hoeveelheid arbeid af naarmate het aantal dieren groter is. Bovendien kunnen bij grotere aantallen soms andere minder arbeid vragende werkmethoden worden toegepast.

Aan het bezwaar van het niet aanwezig zijn van het lineaire verband, kan tegemoet gekomen worden door het onderscheiden van bepaalde trajecten. Hoe groter het aantal trajecten, des te geringer is de gemaakte fout.

In het hier aan de orde zijnde geval meenden we met drie trajecten t.a.v. de omvang van de melkveestapel te kunnen volstaan, nl. de trajecten 10—20 melkkoeien (activiteiten A1 en A3), het traject 20—30 melkkoeien (A2 en A4) en het traject 30—40 melkkoeien (A13).

Voor de activiteiten A1 en A3 is bij de berekening van de arbeidsaanspraken uitgegaan van de arbeidsaanspraken welke gelden voor 15 stuks melkvee; voor de beide andere trajecten zijn resp. 25 en 35 stuks melkkoeien aangehouden.

- ad c. Hieronder vallen alle beperkingen die, om wat voor redenen dan ook, door een boer worden gesteld. In dit geval is de kippenhouderij door de boer bij voorbaat als mogelijke activiteit uitgesloten.

De activiteiten die gezien het voorgaande in deze planning moeten worden opgenomen, zijn voor het geval er géén nieuwe stal gebouwd wordt:

A1 : 1 ha grasland met 1,4 melkkoe en bijkomend jongvee¹⁾. Arbeidsaanspraken voor het traject van 10—20 melkkoeien (15 stuks).

Minimum $\frac{10}{1,4} = 7$ ha, maximum $\frac{20}{1,4} = 14$ ha.

A2 : 1 ha grasland met 1,4 melkkoe en bijkomend jongvee. Arbeidsaanspraken voor het traject van 20—30 melkkoeien (25 stuks).

Minimum 14 ha (20 melkkoeien), maximum 21 ha (30 melkkoeien).

A3 : 1 ha grasland met 2 melkkoeien en bijkomend jongvee. Arbeidsaanspraken voor het traject van 10—20 melkkoeien (15 stuks).

Minimum 7 ha, maximum 10 ha. Het minimum wordt hier bepaald door de eis dat alle grond volledig benut moet worden (zie maximum A5 en A6).

¹⁾ Per 10 koeien worden steeds 3 stuks jongvee boven 1 jaar en 4 stuks jongvee beneden 1 jaar aangehouden

- A4 : 1 ha grasland met 2 melkkoeien en bijkomend jongvee. Arbeidsaan-
spraken voor het traject 20—30 melkkoeien (25 stuks).
Minimum 10 ha, maximum 15 ha.
- A5 : 1 ha graan, waarvan de helft winter- en de helft zomergraan. Arbeids-
aanpakken voor de oogst gebaseerd op zelfbinderen.
Maximum 14 ha (vruchtwisselingsbeperking).
- A6 : 1 ha graan, half winter- half zomergraan. Arbeidsaanpakken voor
de oogst gebaseerd op maaidorsen in loonwerk.
Maximum 14 ha (vruchtwisselingsbeperking).
- A7 : Eenheid van 50 mestvarkens in bestaand hok.
Maximum 1½ eenheid, beperkte hokruimte.

Wordt er wél een nieuwe stal gebouwd dan ontstaat een nieuwe plansituatie.
De volgende activiteiten komen dan in aanmerking:

- A5 : 1 ha graan, zelfbinderen.
Maximum 14 ha.
- A6 : 1 ha graan, maaidorsen in loonwerk.
Maximum 14 ha.
- A7 : Eenheid van 50 mestvarkens in bestaand hok.
Maximum hokruimtebeperking 1½ eenheid.
- A8 : Eenheid van 50 mestvarkens in verbouwde koestal.
Maximum hokruimtebeperking 1½ eenheid.
- A9 : 1 ha grasland met 1,4 melkkoe en bijkomend jongvee. Arbeidsaan-
spraken voor 15 melkkoeien (10—20 stuks).
Minimum 7 ha, maximum 14 ha.
- A10: 1 ha grasland met 1,4 melkkoe en bijkomend jongvee. Arbeidsaan-
spraken voor 25 melkkoeien (20—30 stuks).
Minimum 14 ha, maximum 21 ha.
- A11: 1 ha grasland met 2 melkkoeien en bijkomend jongvee. Arbeidsaan-
spraken voor 15 melkkoeien (10—20 stuks).
Minimum 7 ha, maximum 10 ha.
- A12: 1 ha grasland met 2 melkkoeien en bijkomend jongvee. Arbeidsaan-
spraken voor 25 melkkoeien (20—30 stuks).
Minimum 10 ha, maximum 15 ha.
- A13: 1 ha grasland met 2 melkkoeien en bijkomend jongvee. Arbeidsaan-
spraken voor 35 melkkoeien (30—45 stuks).
Minimum 15 ha.

Ten aanzien van de vee-activiteiten wordt nog opgemerkt dat er in deze planning vanuit is gegaan dat de stoppelknollen uitsluitend op gescheurd grasland worden verbouwd. Dit is hier nodig omdat het mogelijk is dat de programmering uitwijst dat er geen bouwland in het bouwplan mag voorkomen. In dit geval moeten toch knollen verbouwd kunnen worden. Het voederrantsoen en voederwinningsplan zijn immers mede gebaseerd op het voeren van stoppelknollen.

Een andere manier om deze moeilijkheid op te vangen ligt in de koppeling van de

graslandactiviteit met de bouwlandactiviteit. We krijgen dan te maken met een gecombineerde activiteit vee: 1 ha bestaat b.v. uit 0,90 ha grasland en 0,10 ha rogge met stoppelknollen als nateelt.

2.3 Overige uitgangspunten

De *arbeidsorganisatie en werkmethode*n blijven dezelfde als tot dusver door de boer toegepast (zie bedrijfsbeschrijving). De arbeidsomstandigheden in de oude stal zullen worden verbeterd door een verbouwing (f 5000). Daardoor wordt het verschil in de arbeidsaanspraken tussen de graslandactiviteiten in de bestaande en de nieuwe stal te verwaarlozen klein.

Het *arbeidsaanbod* bestaat uit twee volwaardige arbeidskrachten. De boer is met zijn arbeider bereid om, wanneer dat nodig mocht zijn gedurende korte tijd, per week maximaal 55 uur te werken. Voor de bepaling van de werkelijk beschikbare uren in de mogelijke knelperioden, moet hiervan nog 10% afgetrokken worden. In de arbeidsaanspraken van de diverse activiteiten is namelijk geen tijd voor de algemene werkzaamheden opgenomen. De boerin is niet betrokken in het arbeidsaanbod. Haar werkzaamheden, het reinigen van het melkgerei, moeten daarom ook buiten de berekening van de arbeidsaanspraken blijven.

Grondgebruik: uit programmeringstechnische overwegingen is het noodzakelijk vooraf vast te leggen of alle grond al dan niet gebruikt moet worden. Hier is de eis gesteld dat alle grond gebruikt moet worden. Het is mogelijk dat deze eis ten koste gaat van het te behalen saldo. Dit komt soms voor bij plansituaties met een uiterst geringe arbeidsbezetting of met hoge maxima voor niet grond gebonden activiteiten.

3. Vaststellen van arbeidsaanspraken

Voordat de arbeidsaanspraak per activiteit berekend kan worden, moet eerst de arbeidsbehoefte per proces uit het taaktijdenboek worden bepaald.

De *graslandactiviteiten* bestaan uit drie hoofdprocessen:

- a. De voederwinning (onderverdeeld in hooien, kuilen en stoppelknollen)
- b. De graslandverzorging
- c. De rundveeverzorging.

ad a. Bij het gegeven grondrantsoen hoort voor elke veebezetting een bepaald voederwinningsplan. De in deze planning opgenomen voederwinningsplannen zijn opgesteld volgens de ervaringen en aanwijzingen van de boer en de bedrijfsvoorlichter. Zie tabel 1.

Toelichting: De hoeveelheid hooi in het rantsoen per GVE is voor de periode van 1 november tot 15 december 3 kg en na de knollenperiode 8 kg. Dit betekent per ha graslandactiviteit (1,75 GVE) een totaal behoefte aan hooi van:

$$1,75 \times 3 \times 40 + 1,75 \times 8 \times 140 = 2170 \text{ kg hooi}$$

Bij een hooi-opbrengst van 5000 kg per ha moeten er dus $\frac{2170}{5000} = 43$ are gemaaid worden voor hooi. Deze 43 are wordt dan verdeeld over de periode

TABEL 1. Voederwinningsplannen, uitgedrukt in ares per hectare

GVE per ha	Ruwvoeder	Perioden									Totaal	Kg zuivere stikstof	
		mei		juni		juli		aug.		sept.			
		1	2	1	2	1	2	1	2	1			2
1,75	Hooien		18	18	7						43	150	
	Inkuilen	20							14		34		
	Totaal	20	18	18	7				14		77		
	Knollen										10		
2,50	Hooien		25	25	10						60	250	
	Inkuilen	20					15	15			50		
	Totaal	20	25	25	10		15	15			110		
	Knollen										12		

juni—1e helft juli, rekening houdend met de graslandproductiecurve.

Het aantal ares per hectare dat ingekuuld moet worden, of waarop stoppelknollen geteeld moeten worden, kan op overeenkomstige wijze worden berekend.

De berekening van de arbeidsaanspraken voor de voederwinning verloopt als volgt: Uit het taaktijdenboek is het totaal aantal arbeidsuren, benodigd voor het hooien, inkuilen of telen van stoppelknollen per hectare te berekenen (zie bijlage 1).

Door deze arbeidsaanspraken te vermenigvuldigen met de oppervlakten uit de voederwinnings tabel vinden we de arbeidsaanspraken per veertiendaagse periode voor de voederwinning per hectare activiteit (bijlage 2).

- ad b. De berekening van de arbeidsaanspraken van de graslandverzorging (bijlage 3) behoeft geen uitvoerige uitleg. Elke veertien dagen wordt in de zomermaanden op de helft van het grasland stikstof gestrooid. Daar de arbeidsaanspraken nauwelijks worden beïnvloed door de hoeveelheid stikstof die gestrooid wordt, is het niet nodig om met het verschil in stikstof bij de verschillende veebezetting rekening te houden.
- ad c. De arbeidsaanspraken voor de rundvee verzorging zijn afhankelijk van het aantal melkkoeien bij een bepaald, hier gelijk gehouden, mechanisatiegraad. In ons geval, zijn drie trajecten in ogenschouw genomen, nl. de trajecten van 10—20, 20—30 en 30—45 melkkoeien. Voor de berekening van de arbeidsaanspraken voor de trajecten neemt men het gemiddelde aantal koeien per traject, dus resp.: 15, 25 en 35 melkkoeien (bijlagen 4, 5 en 6). Het taaktijdenboek geeft nu de arbeidsaanspraken voor de diverse onderdelen van de rundvee verzorging, als: melken, voeren, uitmesten, melkvee ophalen, omweiden enz.

Om de aanspraken van de rundveeverzorging per ha grasland activiteit te berekenen, moeten de totaalcijfers per veertiendaagse periode worden omgerekend op het aantal melkkoeien per hectare.

Wanneer dit voor alle drie trajecten en de beide veebezettingen is gebeurd, kunnen de arbeidsaanspraken van de graslandactiviteiten worden berekend en samengevat (bijlage 7).

De berekening van de arbeidsaanspraken voor de *graanactiviteiten* verloopt veel sneller, omdat de activiteit graan overeenkomt met het proces graan. Het taaktijdenboek geeft de arbeidsbehoefte per onderdeel (bijlagen 8 en 9).

Opgemerkt kan nog worden dat er geen toeslag voor onwerkbaar weer op de oogstwerkzaamheden wordt gegeven. Op gemengde bedrijven is dit niet nodig en zelfs af te raden. Het gevaar bestaat namelijk dat bij begrotingen met behulp van program-planning, waarbij deze toeslag wel wordt gegeven, minder varkens en/of koeien in het bedrijfsplan komen dan mogelijk is, omdat de slecht-weertoeslag van de granen beslag legt op de uren.

Bij gespecialiseerde akkerbouwbedrijven gaat deze redenering uiteraard niet op. Hier is het afhankelijk van de omstandigheden (bedrijfs grootte en arbeidsorganisatie) of de slecht-weertoeslag in de arbeidsaanspraken moet worden opgenomen. Het is ook mogelijk om een machine-capaciteitsbeperking waarin de factor „onwerkbaar weer” reeds is ingecalculleerd (b.v. max. 80 ha per maaidorser per seizoen) in de planning op te nemen. De onwerkbaar-weertoeslag op de arbeidsaanspraken gedurende de oogstperiode is dan niet meer nodig.

In de bijlagen 10 en 11 worden ten slotte de arbeidsaanspraken van de mestvarkenactiviteiten berekend. Het taaktijdenboek geeft deze aanspraken afhankelijk van het aantal hokken. In dit geval zijn er voor een eenheid van 50 mestvarkens 6 hokken beschikbaar.

Ten slotte worden de arbeidsaanspraken van de *niet tijdgebonden werkzaamheden* als onderhoud, sloten reinigen, en in dit geval ook het ploegen, vermeld in bijlage 12.

4. Samenvatting van arbeidsaanspraken per activiteit en indeling in knelperioden

In bijlage 13 zijn de arbeidsaanspraken voor de twee plansituaties samengevat. Aan de hand van deze samenvatting moeten nu de mogelijke knelperioden worden vastgesteld. Het is belangrijk om het aantal en de lengte van de knelperioden goed te kiezen. Het kiezen van te weinig knelperioden doet afbreuk aan de betrouwbaarheid van de uitkomsten; te lange knelperioden bergen hetzelfde gevaar in zich.

De beste werkwijze is om per activiteit alle perioden van 4 tot 6 weken, waarin de arbeidsaanspraken hoog zijn, aan te strepen. Voor de graslandactiviteiten zijn dat in deze planning de perioden maart, juni 1 en 2 en juli 1, en november 1 en 2 en december 1, dus het laatst van de stalperiode met voorjaarswerkzaamheden, de hooiwinning, en de tijd van het stoppelknollen voeren. Voor de graanactiviteiten is dat weer de maand maart en de oogstperiode van 25 juli—6 september. De mestvarkenactiviteiten hebben een gelijkmatige arbeidsverdeling.

Omdat het uiteindelijke bedrijfsplan nog niet bekend is, moeten de knelperioden

zodanig worden gekozen dat de beschikbare arbeid ook bij het meest onwaarschijnlijke bedrijfsplan in die perioden als beperkende factor op kan treden. De redenering dat de graanoogstperiode een knelpunt zou kunnen worden als het bedrijfsplan het maximum aan graan zou bevatten, levert ons in deze planning de eerste mogelijke knelperiode op. Het is duidelijk dat de hooiwinning een knelperiode zou kunnen zijn indien het bedrijfsplan geheel uit graslandactiviteiten zou bestaan.

Hoewel de arbeidsaanspraken per week van de graslandactiviteiten in maart geringer zijn dan in de hooiwinningsperiode, betekent dit niet dat de voorjaarsperiode geen knelpunt zou kunnen worden. Als er naast grasland ook graan in het bouwplan voorkomt kan het namelijk heel goed gebeuren dat de maand maart een drukkere periode is dan de periode juni—half juli. De kans daarop wordt nog groter door een grotere urenaanspraak in de voorjaarsperiode van de mestvarkenactiviteiten.

Bij de gekozen drie knelperioden heeft het geen zin meer om de knollenperiode nog tot knelperiode te maken. Immers de arbeidsaanspraak in uren per week in de knollenperiode is voor alle activiteiten kleiner of gelijk aan de arbeidsaanspraken per week in de maand maart. Bij een gelijk arbeidsaanbod in uren/week zal daarom de periode maart eerder beperkend zijn dan de periode november.

In het algemeen geldt, hoe meer knelperioden, des te groter de kans dat de planning meer rekenwerk vraagt. *Hiertegenover moet echter nogmaals gewezen worden op het grote gevaar van te weinig knelperioden: een onbetrouwbare uitkomst van de planning.* De keuze tussen deze twee alternatieven is dan ook niet moeilijk!

Men neme verder de knelperiode niet langer dan overeenkomt met de kortste tijd waarbinnen de werkzaamheden van een bepaalde activiteit die in de knelperiode uren vraagt, beslist uitgevoerd moeten worden. Het zal duidelijk zijn dat de voorjaarsknelperiode in ons voorbeeld beperkt is tot de maand maart; de eerste kunstmestgift op het grasland en het inzaaien van het graan, moet normaliter binnen de maand maart vallen.

De tweede en derde knelperiode zijn daarentegen langer: het is reëel om voor de hooiwinning en de oogst van het graan zes weken ter beschikking te stellen. Volgens de arbeidsaanspraken bij de hooi-oogst moet er naar gestreefd worden om zoveel mogelijk hooi in juni te winnen. De hooi-oogst kan echter door weers- en groei-omstandigheden heel gemakkelijk wat later vallen.

De wat langere knelperiode is in dit geval in overeenstemming met de „elasticiteit” die de bedrijfsvoering ook in werkelijkheid heeft. Er is een zekere periode waarbinnen het hooi moet worden geoogst, en het hangt van de omstandigheden af hoe de verdeling over dit tijdvak uitvalt. In de praktijk komt het slechts zeer zelden voor dat een knelperiode langer mag zijn dan zes weken.

In deze planning kan voor de graanoogst een periode van 6 weken worden genomen, omdat er van wordt uitgegaan dat de helft van het graan vroeg is (b.v. rogge) en de helft laat (b.v. haver). Voor akkerbouwbedrijven, waar het belangrijker is om de optimale verhouding tussen de graansoorten te kennen, moet de graanoogstperiode in twee knelperioden van drie weken verdeeld worden.

5. Saldoberekening per activiteit

Voor de graslandactiviteiten behoeven in deze planning slechts twee saldi berekend te worden; nl. een saldo per hectare voor de lage veebezetting en een saldo voor de hoge veebezetting. De indeling in trajecten beïnvloedt, zo is althans hier aangenomen, niet de hoogte van het saldo.

De berekening van het saldo per ha graslandactiviteit begint met de berekening van het *saldo per koe*:

Opbrengst: Melk 4400 kg, 3,85% vet à f 0,31		f 1 365
Omzet en aanwas		f 375
		<hr/>
Totale opbrengst		f 1 740
Continueel variabele kosten:		
Krachtvoer (incl. jongvee) 900 kg	f 315	
Stro, 400 kg	f 30	
Melkprodukten (f 230/kalf)	f 95	
	<hr/>	
Voerkosten per koe	f 440	
Overige kosten (veearts, rente enz.)	f 120	
	<hr/>	
Totaal continueel variabele kosten		f 560
		<hr/>
Opbrengst continueel variabele kosten per koe		f 1 180

De berekening van het *saldo per hectare graslandactiviteit* verloopt nu verder als volgt:

	Activiteiten met 1,4 melkkoeien/ha	Activiteiten met 2 melkkoeien/ha
Opbrengst minus cont. variabele kosten	f 1 650	f 2 360
Kunstmest	f 205	f 330
Zaaizaad (gras- + knollenzaad)	f 20	f 20
Loonwerk inkuilen en mestrijden ¹⁾	f 75	f 110
Continueel variabele kosten per ha	<hr/> f 300	<hr/> f 460
Saldo per ha graslandactiviteit	f 1 350	f 1 900

¹⁾ Tarief maaikneuzen en afdekken silo f 160/ha, tarief mestrijden f 16/uur

In deze saldoberekening is de stalmest niet gewaardeerd. Aangenomen wordt dat de geproduceerde stalmest op het eigen grasland wordt aangewend. Bij de bepaling van de kunstmestgift is hiermede rekening gehouden.

Saldoberekening *graanactiviteiten* (A5 en A6)

	Zelfbinderen	Maaidorsen
Opbrengst: 3750 kg à f 33 ¹⁾ per 100 kg	f 1 240	f 1 240
Stro à f 70 per 100 kg	f 250	f 200
	<hr/>	<hr/>
Totale opbrengst	f 1 490	f 1 440
Continueel variabele kosten:		
Zaaizaad	f 60	f 60
Kunstmest	f 70	f 70
Loonwerk (spuiten, dorsen)	f 210	f 310
Overige kosten	f 50	f 50
	<hr/>	<hr/>
Totaal continueel variabele kosten	f 390	f 490
	<hr/>	<hr/>
Saldo per hectare	f 1 100	f 950

¹⁾ Inclusief toeslag lichte gronden

Saldoberekening *mestvarkens*

Afleveringsgewicht ca. 90 kg		
Opbrengst per eenheid 50 x f 160		f 8 000
Continueel variabele kosten:		
Biggen 50 x f 50 =	f 2 500	
Voer 50 x 250 kg =	f 4 125	
Overige kosten (veearts, rente enz.)	f 175	
Totaal continueel variabele kosten		f 6 800
		<hr/>
Saldo per eenheid		f 1 200
Saldo per eenheid per jaar (2,8 x afleveren)		f 3 360

6. Opstellen van de keuzeschema's

Wij zijn nu toegekomen aan het opstellen van de keuzeschema's. Hierop worden alle gegevens die in de voorgaande vijf paragrafen zijn verkregen, samengevat. Het keuzeschema moet alle gegevens bevatten die essentieel zijn voor de planning. De keuzeschema's voor de beide plansituaties zijn geheel achterin deze publikatie op een uitslaande pagina weergegeven.

Toelichting:

De invulling van het keuzeschema voor de activiteit A1 verloopt als volgt:

In kolom 1 wordt ingevuld A1, met daarachter het aantal melkkoeien per ha: 1,4.

In kolom 2 komt de gekozen eenheid: 1 ha.

Kolom 3 is bestemd voor het saldo per eenheid activiteit zoals dat is berekend in paragraaf 5.

In kolom 4 staat het minimum aantal eenheden (7 ha), ontleend aan de omschrijving van de activiteiten (paragraaf 2).

Kolom 5 geeft het maximum aantal eenheden.

In kolom 6 komt het saldo per hectare dat berekend is in paragraaf 5.

Kolom 7 kan pas worden ingevuld als ook de saldi/ha van de overige activiteiten zijn ingevuld.

In kolom 8 komt het aantal afgeronde uren te staan dat activiteit 1 vraagt in periode 1. Volgens de samenvatting arbeidsaanspraken per activiteit (bijlage 13) is de urenaanspraak in deze periode $9,2 + 8,1 = 17$ uur.

Het saldo per uur in kolom 9 wordt berekend door het saldo per ha (f 1350) te delen door de urenaanspraak in kolom 6.

Kolom 10 kan pas worden ingevuld als de saldi per uur van de overige activiteiten ook zijn berekend.

De kolommen 11 tot en met 16 worden op analoge manier ingevuld als de kolommen 8 tot en met 10.

Kolom 17 is gereserveerd voor de overige beperkingen. In het desbetreffende keuzeschema kunnen nimmer meer dan in totaal 30 koeien in het bedrijfsplan voorkomen. Deze maximum beperking geldt dus voor de gezamenlijke vee-activiteiten 1 t/m 4. In deze kolom kunnen ook de specifieke vruchtwisselingseisen, die op akkerbouwbedrijven dikwijls voorkomen, worden vermeld.

7. Uitvoering van begroting

7.1. Plansituatie bij bestaande gebouwen

Met het compleet ingevulde keuzeschema (bestaande gebouwen) als basis kan aan het eigenlijke begrotingswerk worden begonnen. Hiervoor gebruiken we een zgn. programmeringsstaat. De gebruikswijze is als volgt:

Begonnen wordt met het invullen van de kolommen 6, 8, 10 en 12, horizontaal achter het woordje „beschikbaar”. Uit het keuzeschema blijkt dat moet worden ingevuld resp.: 21, 400, 600 en 600. *Overeenkomstig de algemene regels van het systeem dat gebaseerd is op de rangorde van de activiteiten, beginnen we met de vraag: Welke activiteit heeft de hoogste rangorde naar saldo per hectare?* Het blijkt dat we moeten kiezen tussen A3 en A4. We kiezen A4 omdat deze activiteit in de knelperioden II en III een hogere rangorde heeft dan A3. In kolom 1 van deze programmeringsstaat vullen we dus in A4. In kolom 5 kunnen we een 1 invullen, één eenheid A4 legt beslag op 1 ha grond. Vervolgens vullen we kolom 7 in: volgens het keuzeschema vraagt 1 eenheid A4 in periode I 22 uur. Voor kolom 9 vinden we op het keuzeschema 34 uur en voor kolom 3 21 uur.

Volgens het keuzeschema (kolom 5) mogen we maximaal 15 eenheden A4 opnemen. In kolom 2 van de programmeringsstaat kunnen we dit aantal eenheden invullen. In geen van de knelperioden is er immers een tekort aan beschikbare uren. De kolommen 4,6, 8, 10 en 12 van de programmeringsstaat kunnen nu worden ingevuld door vermenigvuldiging met 15 van resp. de kolommen 3,5, 7, 9 en 11.

Het totaal saldo wordt gevonden door optelling van het reeds aanwezige saldo (dit is aan het begin uiteraard 0) en het door de opname van de laatste activiteit verkregen saldo: f 28500. Omdat we 15 ha A4 hebben opgenomen, resteert er nog 6 ha cultuurgrond en in periode I nog $400 - 330 = 70$ uur. In periode II en III beschikken we nog over 90 en 285 uur.

De activiteit die vervolgens voor opname in aanmerking komt, is A2 (rangorde 2). Dit gaat echter niet omdat de beperking van 30 koeien in totaal (kolom 17 van het keuzeschema) ons verhindert nog meer vee-activiteiten op te nemen. De hierop

PROGRAMMERINGSTAAT

BEDRIJF: *bestaande gebouwen*

Omschrijving			cultuurgrond		Arbeid in de periode										
Activiteiten	aan-tal een-heden	Saldo		per een-heid	Totaal in ha	I		II		III		IV		V	
		per een-heid	Totaal			Per een-heid	To-taal m. u.	Per een-heid	To-taal m. u.	Per een-heid	To-taal m. u.	Per een-heid	To-taal m. u.	Per een-heid	To-taal m. u.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Beschikbaar	-	-	-	-	21	-	400	-	600	-	600	-	-	-	-
A4	15	1900	28500	1	15	22	330	34	510	21	315				
Totaal en rest			28500		6		70		90		285				
A5	4,7	1100	5170	1	4,7	6	28	0		60	282				
Totaal en rest			33670		1,3		42		90		③				
-A5	4,7		5170		4,7		28				282				
Totaal en rest			28500		6		70		90		285				
A6	6	950	5700	1	6	6	36			22	132				
Totaal en rest			34200		②		34		90		153				
A7	1,5	3360	5040	-	-	20	30	26	39	26	39				
Totaal en rest			39240		-		4		51		114				
-A6 + A5	3	150	450							38	114				
Totaal en rest			39690				4		51		0				
Totaal en rest															
Totaal en rest															
Totaal en rest															

volgende activiteit met rangorde 3 voor het saldo/ha is A5. De gang van zaken is weer:

In kolom 1 van de programmeringsstaat: A5, met een saldo van f 1100 per eenheid (kolom 3). In kolom 5 weer 1 ha.

In kolom 7 de urenbehoefte per eenheid in periode I: 6 volgens het keuzeschema (kolom 6). Eén eenheid A5 vraagt verder 0 uren in periode II (kolom 9) en 60 uren in periode III (kolom 11). We mogen opnemen maximaal 14 eenheden A5 (kolom 5 keuzeschema), we kunnen echter slechts opnemen 4,7 eenheden, omdat we beperkt worden door het aantal beschikbare uren in periode III.

De kolommen 4, 6, 8 en 12 kunnen ingevuld worden door vermenigvuldiging met 4,7 van resp. de kolommen 3, 5, 7 en 11.

Het totaalsaldo is nu opgelopen tot f 33670, we beschikken nog over 1,3 ha grond, 42 uren in periode I, 90 uren in periode II en 3 uren in periode III. Om deze 3 plaatsen we een cirkeltje, ten teken dat we in periode III zijn vastgelopen en dat de uren in deze periode verbruikt zijn. Dat er nog 3 uren over zijn, is uitsluitend het gevolg van het rekenen in tienden van eenheden.

BEDRIJFSPLANNEN

BEDRIJF: *bestaande gebouwen*

Plan nr.	Bedrijfsplan	eenheden	Totaal saldo	Niet benutte					
				grond	uren in periode				
					I	II	III	IV	V
1	A ₄ A ₅	15 4,7	33670	1,3	42	90	3		
2	A ₄ A ₆ A ₇	15 6 1,5	39240	0	4	51	114		
3	A ₄ A ₆ A ₅ A ₇	15 3 3 1,5	39690	0	4	51	0		

Hiermede hebben we ons eerste plan gevonden, omdat we geen enkele activiteit meer kunnen opnemen. Het is een irreeël plan, omdat het niet voldoet aan de eis dat alle grond volledig benut moet worden. Niettemin wordt het plan ingeschreven op de staat „bedrijfsplannen” als plan 1.

Volgens de systematische program-planningsmethode, moet nu de activiteit uit het gevonden plan met de laagste rangorde in de beperkende produktiefactor geheel vervangen worden door de activiteit met de hoogste rangorde. In ons geval is het beschikbare aantal uren in periode III de beperkende factor. Dit betekent dat activiteit A5 met rangorde 7 in knelperiode II (denk aan het cirkeltje om de 3!) vervangen moet worden door de activiteit met de hoogste rangorde. De activiteit A5 verdwijnt dus uit het plan. Het totaal saldo loopt terug tot f 28500.

We krijgen weer 6 ha grond vrij, en beschikken nu weer over 70, 90 en 285 uren in resp. periode I, II en III. In periode III heeft A7 (mestvarkens) de hoogste rangorde. Deze activiteit komt echter pas in aanmerking als de grond volledig benut is. De vee-activiteiten (A2 met rangorde 2) komen niet in aanmerking wegens de maximumbeperking van 30 koeien, zodat overblijft A6 met rangorde 6 in periode III.

Achtereenvolgens worden de kolommen 3, 5, 7 en 11 ingevuld (resp. 950, 1, 6 en 22). We kunnen de grond nu volmaken, omdat er in geen enkele periode uren tekort zijn. Door vermenigvuldiging met 6, van de kolommen 3, 5, 7 en 11, vinden we weer de kolommen 4, 6, 8 en 12. We hebben wéér een knelpunt gevonden. Ditmaal was het de grond die ons verhinderde meer van de activiteit A6 op te nemen dan technisch mogelijk was. Vandaar het cirkeltje om de 0!

We hebben echter nog niet het tweede plan gevonden. We zijn namelijk nog bezig om in periode III de activiteit met de laagste rangorde te vervangen door de activiteit(en) met hogere rangorde. De grond is nu volledig benut, en we beschikken nog over voldoende uren in alle perioden om het maximale aantal eenheden A7 op te nemen. Eén eenheid A7 levert een saldo op van 3360, en vraagt resp. 20, 26 en 26 uren in de perioden I, II en III. Vermenigvuldiging met 1,5 levert de waarden op voor de kolommen 4, 8, 10 en 12. We kunnen nu geen activiteiten meer opnemen, omdat er geen enkele activiteit meer is die nog in aanmerking kan komen. We hebben dus ons tweede plan gevonden, dat weer op de bedrijfsplannenstaat kan worden overgenomen. Het totaal saldo is nu opgelopen tot f 39240.

De program-planning is hiermee echter nog niet afgelopen! We vonden immers een tweede knelpunt, namelijk de grond. Om uit te vinden of er plannen zijn met nog hogere totaal saldi volgen we in principe weer het systeem: *Vervang de activiteit met de laagste rangorde in de beperkende factor in het bedrijfsplan door de activiteit met de hoogste rangorde.* Echter moet ervoor gezorgd worden dat de grond nu volledig benut blijft. Het zal na het voorgaande duidelijk zijn dat een vervanging van A6 door een vee-activiteit (die immers een hogere rangorde naar saldo/ha heeft) onmogelijk is. De enige mogelijkheid die overblijft is de vervanging van A6 door A5. Voor elke eenheid die vervangen wordt, geeft dit een saldo winst van f 1100 — f 950 = f 150.

In periode III vraagt deze vervanging volgens het keuzeschema 60 uur — 22 uur = 38 uur. In de perioden I en II heeft de vervanging geen effect op het aantal uren. In de kolommen 3 en 11 van de programmeringsstaat kan resp. worden ingevuld 150 en 38. De vervanging wordt in kolom I genoteerd als — A6 + A5. Op grond van de beschikbare uren (114) in periode III gaat deze vervanging $3 \times$ (kolom 2). Door vermenigvuldiging met 3 vinden we weer de getallen in de kolommen 4 en 12. Op deze wijze blijft de grond volledig benut.

We zijn hiermee aan het eind van de begroting gekomen. Het derde en laatste plan is bij de gegeven uitgangspunten het plan met het hoogste totaalsaldo.

De gevonden plannen zullen verderop nog nader worden beschouwd.

7.2 Plansituatie nieuwe stal

Voor de begroting van de plansituatie met de mogelijkheid van het *bouwen van een nieuwe koestal* wordt het *tweede keuzeschema* gebruikt. Op de programmeringsstaat kunnen de beschikbare oppervlakte cultuurgrond en de beschikbare uren in de knelperioden van het keuzeschema weer worden overgenomen. De planning verloopt nu als volgt:

De activiteit A13 heeft rangorde 1 naar saldo/ha, en bovendien de laagste uren-aanspraken in de mogelijke knelperioden. Er kunnen slechts 18,2 eenheden worden opgenomen, wegens tekort aan uren in periode II (knelpunt). De activiteiten met rangorde 2 (A9 en A10) komen niet in aanmerking omdat zij uren vragen in periode II. De daaropvolgende activiteit met rangorde 3 is A5. De resterende 2,8 ha kan hiermee worden volgemaakt. Verdere activiteiten kunnen niet meer worden opgenomen omdat de niet grond-gebonden activiteiten uren vragen in periode II. Het eerste plan is hiermee gevonden.

In knelperiode II moet in principe de activiteit A13 (die immers de laagste rangorde heeft) vervangen worden door de activiteit mestvarkens A8 (rangorde 1). Dit is echter alleen mogelijk als de grond vol blijft. Omdat A13 in periode II de hoogste rangorde van de aan grondgebonden activiteiten heeft, is de vervanging van A13 door een activiteit met hogere rangorde niet mogelijk.

Het eerste knelpunt helpt ons dus niet verder. Er is echter nog een tweede knelpunt gevonden: de grond. Helaas helpt de redenering, vervang de activiteit met het laagste saldo/ha door die met het hoogste saldo hier evenmin. De activiteit A5 kan namelijk niet vervangen worden door een graslandactiviteit omdat de laatsten in periode I alle meer uren vragen dan activiteit A5.

We zijn hiermee echter niet aan het einde van de begroting gekomen. Uit het voorgaande is namelijk een belangrijke aanwijzing verkregen: *Het kan zin hebben om in periode II uren vrij te maken ten behoeve van de activiteiten A7 en A8 die de hoogste rangordes hebben in periode II.* De vraag is nu: Hoe zijn het meest voordelig uren vrij te maken in periode II? Het staat wel vast dat daarvoor een aantal eenheden A13 moeten worden vervangen door activiteiten die in deze periode geen uren vragen, nl. A5 of A6. Het minimum aantal eenheden A13 dat opgenomen moet worden is 15. In plan 1 mogen dus maximaal $18,2 - 15 = 3,2$ eenheden A13 vervangen worden. Daarvoor in de plaats kunnen 3,2 eenheden A6 opgenomen worden (A5 komt niet in aanmerking omdat de grond dan niet volledig benut

PROGRAMMERINGSTAAT
 BEDRIJF: *nieuwe hoestal*

Omschrijving				cultuur- grond		Arbeid in de periode									
Activiteiten	aan- tal een- heden	Saldo		per een- heid	Totaal in ha	I		II		III		IV		V	
		per een- heid	Totaal			Per een- heid	To- taal m.u.	Per een- heid	To- taal m.u.	Per een- heid	To- taal m.u.	Per een- heid	To- taal m.u.	Per een- heid	To- taal m.u.
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Beschikbaar	-	-	-	-	21	-	400	-	600	-	600	-	-	-	-
A13	18,2	1900	34580	18,2	21	382	33	600	20	364					
Totaal en rest			34580		2,8		18	0		236					
A5	2,8	1100	3080	2,8	6	17	-		60	168					
Totaal en rest			37660		0		1	0		68					
A13	3,2	1900	6080	3,2	21	67	33	106	20	64					
Totaal en rest			31580		3,2		68	106		132					
A6	3,2	950	3040	3,2	6	19	-		22	70					
Totaal en rest			34620		0		49	106		62					
A8	1,5	3360	5040	-	18	27	23	35	23	35					
Totaal en rest			39660				22	71		27					
A7	1,0	3360	3360	-	20	20	26	26	26	26					
Totaal en rest			43020				2	45		0					
Totaal en rest															
Totaal en rest															
Totaal en rest															
Totaal en rest															

BEDRIJFSPLANNEN

BEDRIJF: nieuwe hoestal

Plan nr.	Bedrijfsplan	eenheden	Totaal saldo	Niet benutte					
				grond	uren in periode				
					I	II	III	IV	V
1	A13	18,2	37660	0	1	0	68		
	A5	2,8							
②	A13	15	43020	0	2	45	1		
	A5	2,8							
	A6	3,2							
	A8	1,5							
	A7	1,0							
3	A12	10	39530	0	57	187	74		
	A6	11							
	A8	1,5							
	A7	1,5							
④	A12	13,5	43155	0	1	50	2		
	A6	5,5							
	A5	2							
	A8	1,5							
	A7	1,5							

PROGRAMMERINGSTAAT
BEDRIJF: nieuwe koestal

Omschrijving				cultuur- grond		Arbeid in de periode									
Activiteiten	aan- tal een- heden	Saldo		per een- heid	Totaal in ha	I		II		III		IV		V	
		per een- heid	Totaal			Per een- heid	To- taal m. u.	Per een- heid	To- taal m. u.	Per een- heid	To- taal m. u.	Per een- heid	To- taal m. u.	Per een- heid	To- taal m. u.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Beschikbaar	-	-	-	-	21	-	400	-	600	-	600	-	-	-	-
A12	10	1900	19000	10	22	220	34	340	21	210					
Totaal en rest			19000		11		180		260		390				
A6	11	950	10450	11	6	66			22	242					
Totaal en rest			20450	0		114		260		148					
A8	1,5	3360	5040	-	18	27	23	35	23	35					
Totaal en rest			34490			87		225		113					
A7	1,5	3360	5040	-	20	30	26	39	26	39					
Totaal en rest			39530			57		186		74					
A6 + A12	3,5	950	3325	-	16	56	34	119	-1	-4					
Totaal en rest			42855			1		58		70					
A6 + A5	2	150	300	-	-	-	-	-	30	76					
Totaal en rest			43155			①		58		2					
Totaal en rest															
Totaal en rest															
Totaal en rest															

wordt). Na uitvoering van deze bewerking kunnen 1,5 eenheid A8 en 1 eenheid A7 worden opgenomen. Daarmee is plan 2 gevonden met een totaal saldo van f 43020.

We zien dus dat door het opnemen van mestvarkens in het plan een aanzienlijke saldowinst is te behalen. Dat de mestvarkens een plaats in het bedrijfsplan verdienen, blijkt overigens ook uit het keuzeschema: in de knelperioden hebben de mestvarkens-activiteiten een zeer hoge rangorde.

In plan 2 komen de mestvarkens-activiteiten nog niet maximaal voor. Om uit te vinden of het maximale aantal eenheden varkens inderdaad leidt tot een plan met een hoger totaalsaldo kan het best een nieuwe planning worden opgezet. Deze planning is tegelijkertijd een illustratie van een andere start van de programmeringstechniek. Zoals reeds in hoofdstuk II werd beschreven, kan men nl. ook direct beginnen met een plan waarbij de grond geheel benut is. Hiervoor is soms voorkennis nodig van het te verwachten bedrijfsplan, het is echter ook mogelijk om met de meest extensieve bodemgebonden activiteiten een plan te maken dat de grond volledig benut. Deze werkwijze bekort soms het rekenwerk.

In ons geval heeft de voorgaande planning de noodzakelijke voorkennis verschaft: het aanvangsplan moet voldoende uren vrijlaten om maximaal varkens op te kunnen nemen. Zoals we zojuist zagen, lukt dit niet met de activiteit A13. Daarom starten we met het plan dat bestaat uit het minimum aantal eenheden A12 (10 ha), aangevuld met 11 ha van de meest extensieve grond-gebonden activiteit A6 (graan maaidorsen). Uit de programmeringsstaat blijkt dat dit plan een saldo heeft van f 29450 met resp. 114, 260 en 148 beschikbare uren in de perioden I, II en III.

Aan dit plan worden de activiteiten mestvarkens A7 en A8 maximaal toegevoegd, waardoor plan 3 wordt gevonden.

In dit plan is de grond de beperkende factor, er zijn nog uren in alle perioden beschikbaar. Volgens de systematiek kan het totaalsaldo nog verhoogd worden door de activiteit met de laagste rangorde naar saldo/ha te vervangen door die met de hoogste rangorde. Dit is de vervanging van A6 door A12. In de periode I vraagt deze vervanging volgens het keuzeschema $22 - 6 = 16$ uren, in periode II 34 uur, en in periode III komt er 1 uur beschikbaar. Het aantal uren in periode I beperkt deze vervanging tot 3,5 maal. Als deze vervanging is uitgevoerd kan het saldo nog iets verhoogd worden door de vervanging van de activiteit met het laagste saldo/ha door de activiteit met het op één na hoogste saldo/ha. Dit is de vervanging van A6 door A5. Verdere verhogingen zijn nu niet meer mogelijk en plan 4 is het plan met het maximale totaalsaldo.

8. Verkregen bedrijfsplannen

Uit de verrichte planningen zijn in totaal zeven plannen verkregen: 3 voor de plansituatie met bestaande gebouwen en 4 voor de plansituatie als er een nieuwe koestal zal worden gebouwd.

Bezien we eerst de plannen bij bestaande gebouwen. In de eerste plaats is het duidelijk dat in geen van de plannen de lichte veebezetting bij de gegeven uitgangspunten in aanmerking komt. Om een hoog totaalsaldo te verkrijgen is het belangrijk om het aantal koeien per ha tot het technisch maximum op te voeren.

In de tweede plaats blijkt dat in vergelijking met het bestaande bedrijfsplan een intensivering mogelijk is door de veestapel van 30 stuks melkkoeien op een kleinere oppervlakte grasland te houden en op de vrijkomende grond graan te verbouwen. In plaats van 3 ha bouwland kan er volgens de planning 6 ha komen, zonder dat het aantal koeien kleiner hoeft te worden.

In de derde plaats blijkt dat het binderen van een gedeelte van het graan een gunstige invloed heeft op het totaalsaldo.

Ten slotte wordt nog opgemerkt dat er een ruwvoederreserve in het voederwinningsplan is ontstaan. De stoppelknollen behoeven niet beslist op gescheurd grasland te worden verbouwd, zoals is aangenomen in de uitgangspunten. Er is voldoende graan in het bedrijfsplan om de stoppelknollen op het bouwland te telen. De grasproductie in het najaar wordt daardoor ruimer.

De plannen bij de bouw van de nieuwe stal laten in hoofdlijnen hetzelfde zien. Het blijkt verder dat bij de gegeven uitgangspunten uitbreiding van het aantal koeien geen zin heeft. In het plan met het hoogste saldo is het aantal koeien zelfs drie stuks lager! De beperking van het aantal koeien in de nieuwe stal tot 30 stuks wordt in eerste instantie veroorzaakt door het tekort aan uren in periode I. Vervangings van 1 ha graan A6 door 1 ha A13 vraagt volgens het keuzeschema 15 uur in periode I. Om het aantal koeien in de nieuwe stal op 34 te brengen, moet er in totaal 30 uur langer gewerkt worden in maart, maar dan zijn ook in periode II geen uren meer beschikbaar.

9. Vergelijking van winst en vermogensbehoefte

Een juiste vergelijking tussen de toestand met bestaande gebouwen en de situatie met nieuwe stalbouw is niet mogelijk met behulp van de vergelijking der totaalsaldi. In de beide situaties zijn immers de vaste kosten niet gelijk.

In tabel 2 vindt de vergelijking plaats aan de hand van de berekende winst. Omdat naast de winst ook de eisen ten aanzien van de financiering een rol kunnen spelen bij de keuze, is de extra vermogensbehoefte voor de verschillende mogelijkheden in vergelijking met de bestaande toestand ook aangegeven.

De rentabiliteit wordt berekend door de winst te delen door het gemiddeld geïnvesteerde vermogen $\times 100$, vermeerderd met de berekende rente. In alle gevallen is deze rentabiliteit zo hoog dat de in overweging te nemen investeringen uit dit oogpunt verantwoord zijn.

TABEL 2. Vergelijking bedrijfsresultaten

	Bestaande gebouwen				Nieuwe koestal
	Huidige plan	plan 2	plan 3	plan 4	
Oppervlakte grasland	18 ha	15 ha	15 ha	15 ha	13,5 ha
Aantal melkkoeten	30	30	30	30	27
Graan maaidorsen	1,5 ha	6 ha	3 ha	3,2 ha	5,5 ha
Graan binders	1,5 ha	—	3 ha	2,8 ha	2 ha
Varkens bestaande hok	75	75	75	50	75
Varkens verbetering koestal	—	—	—	75	75
Totaal saldo	f 36855	f 39240	f 39690	f 43020	f 43155
Niet continueel variabele kosten:					
Pacht f 200/ha	f 4200	f 4200	f 4200	f 4200	f 4200
Eigen arbeid	f 13000	f 13000	f 13000	f 13000	f 13000
Vreemde arbeid	f 6000	f 9000	f 9000	f 9000	f 9000
Werktuigkosten	f 5400	f 5250	f 5400	f 5400	f 5400
Verbetering stal (f 5000 à 7%)	—	f 350	f 350	—	—
Verbouwing stal (f 5000 à 10%)	—	—	—	f 500	f 500
Nieuwe koestal (f 800/stand; 7%)	—	—	—	f 1680	f 1510
Overige kosten (f 150 per ha)	f 3150	f 3150	f 3150	f 3150	f 3150
Totaal	f 31750	f 34950	f 35100	f 36930	f 36760
Winst	f 5105	f 4290	f 4590	f 6090	f 6395
Extra vermogensbehoefte	—	f 5000	f 5000	f 29000	f 26600
Totaal gem. geïnvesteerd vermogen	f 70000	f 75000	f 75000	f 99000	f 96600
Rentabiliteit (incl. berekende rente)	11,3%	9,7%	10,1%	10,2%	10,6%

IV. Mogelijkheden voor toepassing van program-planning

1. Onderwijs

In het onderwijs bij het vak bedrijfseconomie kan de program-planning een belangrijk scholingselement vormen. Deze uitspraak berust op het feit dat bij deze methode alle facetten van een bedrijf tot uitdrukking kunnen worden gebracht. Hierdoor wordt het mogelijk een juist en vaak ook nieuw inzicht te verwerven in de bestaande samenhangen.

Bovendien is het mogelijk om door wijziging van één bepaald facet de invloed hiervan op het gehele bedrijf na te gaan. Ofschoon wat dit betreft ook de lineaire programmering deze mogelijkheden biedt, verdient juist bij het onderwijs de program-planning sterk de voorkeur. Immers bij deze laatste methode volgt de samensteller op de voet wat er gebeurt. Niet alleen de eenvoud maar ook het inzicht is van belang. Het is niet alleen in ons land maar ook in b.v. Engeland en Duitsland de ervaring dat het inzicht dat met de program-planning wordt verkregen, het werken met en de interpretatie van de uitkomsten van de lineaire programmering vergemakkelijkt.

2. Modelonderzoek

De mogelijkheden die de program-planning biedt bij het toegepaste bedrijfseconomische onderzoek in de vorm van het opstellen van bedrijfsmodellen zijn zeker aanwezig. Het meest sprekende voorbeeld van modelonderzoek is het ruilverkavelingsonderzoek, waarbij één of meer bedrijfsmodellen voor een bepaald gebied worden gekozen, waarop vervolgens de invloed van een aantal voorgestelde wijzigingen wordt nagegaan. Hierbij valt b.v. te denken aan bedrijfsoppervlakte, transportafstand, opbrengstwijzigingen enz.

Het modelonderzoek strekt zich echter verder uit dan alleen de vragen die een ruilverkaveling opwerpen. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

1. Het vraagstuk van de arbeidsbezetting (b.v. een eenmans- of tweemansbedrijfsvoering)
2. De invloed van prijsrisico's op bepaalde bedrijfstypen
3. De mogelijkheden voor een bepaald gebied bij nieuwe activiteiten
4. Het nagaan van de invloed van nieuwe produktiemethoden.

In dit verband moet erop worden gewezen dat in bepaalde gevallen van modelonderzoek de program-planning niet de meest geschikte methode is. Is b.v. het aantal variaties in de uitgangspunten groot, omdat men op een groot aantal vragen een antwoord wil hebben of zijn de verwachte verschillen in het resultaat op zichzelf gering, b.v. een kleine afstandvariatie, dan is het al gauw doelmatiger om de lineaire programmering te hulp te roepen.

3. Voorlichting

De betekenis van program-planning voor de voorlichting berust in de eerste plaats op de resultaten van het modelonderzoek dat is uitgevoerd met behulp van deze begrotingstechniek. Bovendien vergroot program-planning, zoals reeds is opgemerkt, het inzicht in de economische samenhang in het bedrijfsgebeuren.

Program-planning is daarnaast een aantrekkelijk hulpmiddel voor het concreet beantwoorden van de meer ingewikkelde vraagstukken op het individuele bedrijf.

Uiteraard komt de individuele toepassing het eerst in aanmerking in de gevallen waar geen gebruik gemaakt kan worden van de resultaten van het modelonderzoek. Het modelonderzoek houdt nu eenmaal geen rekening met de bijzondere productie-omstandigheden van een individueel bedrijf. Soms heeft dit bedrijf zelfs een geheel afwijkende structuur.

Program-planning kan, rekening houdend met de specifieke situatie op het afzonderlijke bedrijf, antwoord geven op vragen betreffende b.v.:

- de meest gewenste omvang van een veredelingssector
- het optimale bouwplan
- verbouwing of uitbreiding van bedrijfsgebouwen
- oppervlaktevergroting
- de stabiliteit van het productieplan t.a.v. prijsschommeling
- het investeringsbeleid
- de arbeidsbezetting en veedichtheid
- de voederwinning.

Aan het toepassen van program-planning bij dergelijke problemen op het individuele bedrijf zijn in vergelijking met de saldomethode een aantal voordelen verbonden:

1. De bedrijfseconomische voorlichting wordt meer genuanceerd. Er kan de boer een groter aantal alternatieve plannen in het nabije optimum worden voorgelegd. De ondernemersfunctie van de boer dwingt tot het zelfstandig doen van een keuze uit een aantal mogelijkheden.
2. Gevolgen van variaties in de uitgangsgegevens zijn in korte tijd te berekenen. hierbij kan worden gedacht aan b.v. het aantrekken van losse arbeid in een bepaalde periode, het aankopen of pachten van grond, of het mechaniseren van een onderdeel van de werkzaamheden.
3. Door het uitvoeren of bespreken van de programmering, worden voorlichter en boer de bedrijfseconomische samenhangen veel duidelijker.
4. Het begrotingswerk krijgt een meer objectief karakter.
5. Het begrotingsresultaat wint aan betrouwbaarheid, omdat de planning gebaseerd is op de technische kennis van de boer en een specialistenteam.
6. De optimale situatie wordt dichter benaderd.
7. De overtuigingskracht van een begroting uitgevoerd op basis van program-planning is groter, vooral wanneer de boer betrokken is geweest bij het opstellen van de uitgangspunten.

Ten aanzien van de gebruikte begrippen geeft program-planning geen bijzondere moeilijkheden. Als nadeel ten opzichte van de saldomethode wordt wel eens genoemd dat er zoveel meer tijd nodig is voor het voorbereidende werk. Zou echter de saldomethode op een verantwoorde wijze worden toegepast bij problemen zoals hierboven aangehaald, dan zal blijken dat het „werk achteraf”, nl. het opstellen van een arbeidsbegroting en daarna meestal het aanpassen van het gevonden bedrijfsplan, nauwelijks minder tijd vraagt dan het voorbereidende werk voor een program-planning. In dit verband is het goed te bedenken dat de gebruikte techniek met het daaraan verbonden werk afgestemd moet zijn op het beoogde doel.

Bijlagen (blz. 40 t/m 55)

Arbeidsorganisatie en arbeidsbehoefte per proces

1. Stoppelknollen, hooien en inkuilen
2. Voederwinning
3. Graslandverzorging
4. Rundvee, 15 melkkoeien
5. Rundvee, 25 melkkoeien
6. Rundvee, 35 melkkoeien
7. Samenvatting 2 t/m 6
8. Graan: zelfbinderen
9. Graan: maaidorsen
10. Mestvarkens (50 stuks, bestaande hokken) A7
11. Mestvarkens (50 stuks, verbouwde stal) A8
12. Niet aan tijd gebonden algemene werkzaamheden
13. Samenvatting bijlagen 7 t/m 11

BIJLAGE 1. Arbeidsorganisatie en arbeidsbehoefte per proces: stop

Werkzaamheden, methode en organisatie	Code nrs ¹⁾	Taaktijd totaal	januari		februari	
			1	2	1	2
Stoppelknollen:						
Ploegen ha grasland	11,4 T1	9,0				
Schijveneggen 2 x	14,20 T1	4,0				
Eggen	16,40 T1	1,5				
Kunstmest strooien	42,50 T1	1,5				
Zaaien	20,20 T1	2,4				
Cultivateren	13,20 T1	2,5				
Plukken, handwerk	89,5 H1	38,0				
Afvoer met wagen op deel	93/95 T1	31,5				
Totaal per hectare		90,0				
Hooien						
Maaien	51,14 T1	2,8				
Schudden 5 x	57,20 T1	6,0				
Harken, wiersen maken	55,20 T1	1,1				
Hopen schuiven	58 T1	0,7				
Schuifhopen afwerken	58 H1 c	2,0				
Inschuren, hooi drager	51/67 T2	11,5				
Naharken incl. restafvoer	55 T1	2,5				
Totaal per ha		26,6				
Inkuielen:						
Maaien	51,14 T1	2,8				
Schudden 2 x	57,20 T1	2,4				
Harken, wiersen maken	55,20 T1	1,1				
Totaal		6,3				

1) De codenummers hebben betrekking op de codering van het I.L.R.-taaktijdenboek

elknollen, hooien en inkuilen

Taaktijden in manuren per halve maand																			
maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
										9,0									
										4,0									
										1,3									
										1,3									
										2,4									
												2,5							
																15,0	15,0	8,0	
																12,0	10,0	9,5	
										18,0		2,5							
																27,0	25,0	17,5	

BIJLAGE 2. Arbeidsorganisatie en arbeidsbehoefte per proces: vo

Werkzaamheden, methode en organisatie	Code nrs	Taaktijd totaal	januari		februar	
			1	2	1	2
			Voederwinning 1,75 GVE/ha			
Stoppelknollen						
Hooien						
Inkuilen						
Totaal						
Voederwinning 2,5 GVE/ha						
Stoppelknollen						
Hooien						
Inkuilen						
Totaal						

BIJLAGE 3. Arbeidsorganisatie en arbeidsbehoefte per proces: gra

Werkzaamheden, methode en organisatie	Code nrs	Taaktijd totaal	januari		februari	
			1	2	1	2
			Gier en mestrijden loonwerk			
Kunstmest mengen	42 H1C	1,4				
Kunstmest strooien	42,50 T1	1,3/0,9				
Weideslepen	46,28 T1	0,8				
Ploegen	11,4 T1	9,0				
Eggen	16,40 T1	1,3				
Rollen (2 x)	18,20 T1	4,0				
Zaaien	20,20 T1	2,0				
Totaal		16,3				
Per ha activiteit (1 x 5 - 10 jaar)						
Totaal						

erwinning

Taaktijden in manuren per halve maand

maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
										1,8		0,25				2,7	2,5	1,8	
				1,3		4,8	4,8	1,9				0,9							
				1,3		4,8	4,8	1,9		1,8		1,1				2,7	2,5	1,8	
						6,7	6,7	2,7		2,2		0,3				3,2	3,0	2,1	
				1,3						1,0	0,9								
				1,3		6,7	6,7	2,7		2,2	1,0	1,2				3,2	3,0	2,1	

ndverzorging

Taaktijden in manuren per halve maand

maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
7	0,7																		
3	0,7			0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4		0,4							
	0,8																		
	2,2			0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4		0,4							

BIJLAGE 4. Arbeidsorganisatie en arbeidsbehoefte per proces: ruren

Werksaamheden, methode en organisatie	Code nrs	Taaktijd totaal	januari		februari	
			1	2	1	2
			Melken P _{1,2} , machinaal melken	1 M 1 d		12
Melkgerei reinigen door boerin		PM				
Voeren: hooi in winter 2 x per dag	3,2 H1h	0,3/51	5,7	5,7	5,7	5,7
kuilgras 2 x per dag	3,6 H1a	0,6/94	10,4	10,4	10,4	10,4
krachtvoer 2 x per dag	3,13 H1a	0,2/34	3,8	3,8	3,8	3,8
melkprodukten	3,15 H1a	3,5/151	6,3	6,3	6,3	6,3
Voeren: knollen 2 x per dag	3,6 H1a	0,6/31				
stro 1 x per dag	3,3 H1j	0,1/5				
hooi 1 x per dag	3,2 H1j	0,2/11				
krachtvoer 2 x per dag	3,13 H1a	0,2/12				
Uitmesten: half mechanisch 15 GVE	4 H1b	0,3/68	4,5	4,5	4,5	4,5
handwerk 4,1 GVE	4 H1a	0,4/20	1,7	1,7	1,7	1,7
Reiniging stal: incl. stro verversen	5 H1a	0,6/138	11,5	11,5	11,5	11,5
Melkvee ophalen, vastzetten - losmaken	1 H1k	7,5+0,2/126				
Reiniging stal na melken	1 H1g	0,2/36				
Omweiden	6 H1a	0,1/18				
Overige verzorging	9 H1a	0,1/36	1,5	1,5	1,5	1,5
Totaal			57	57	59	59
Per ha activiteit lichte veebezetting			5,3	5,3	5,5	5,5
Per ha activiteit zware veebezetting			7,6	7,6	8,0	8,0
15 melkkoeien = 15 GVE						
4,5 stuks jongvee > 1 jaar = 2,3 GVE						
6 stuks jongvee < 1 jaar = 1,8 GVE						
						19,1 GVE

15 melkkoeien

Taaktijden in manuren per halve maand																			
maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
18	18	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	18	18	15	15	15	15	14	14
5,7	5,7	5,7	5,7																5,7
10,4	10,4	10,4	10,4																10,4
3,8	3,8	3,8	3,8																3,8
6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
																10,4	10,4	10,4	
																1,7	1,7	1,7	
																3,8	3,8	3,8	
																3,8	3,8	3,8	
1,5	4,5	4,5	4,5													4,5	4,5	4,5	4,5
1,7	1,7	1,7	1,7													1,7	1,7	1,7	1,7
11,5	11,5	11,5	11,5													11,5	11,5	11,5	11,5
				10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5				
				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5				
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
63	66	66	44	44	44	44	44	44	44	44	44	41	41	38	38	60	60	59	59
5,9	6,1	6,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,8	3,8	3,5	3,5	5,6	5,6	5,5	5,5
8,4	8,8	8,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,7	5,7	5,6	5,6	8,0	8,0	8,0	8,0

25 melkkoeien

Taaktijden in manuren per halve maand																			
maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
30	30	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	30	30	25	25	25	25	23	23
8	8	8	8																8
16	16	16	16																16
6,4	6,4	6,4	6,4																6,4
9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
																16	16	16	
																2,9	2,9	2,9	
																4,8	4,8	4,8	
																6,4	6,4	6,4	
7,5	7,5	7,5	7,5													7,5	7,5	7,5	7,5
2,7	2,7	2,7	2,7													2,7	2,7	2,7	2,7
9,2	19,2	19,2	19,2													19,2	19,2	19,2	19,2
				12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5				
				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
				2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5				
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
2	102	107	107	67	67	67	67	67	67	67	67	62	62	57	57	97	97	95	92
5,7	5,7	6,0	6,0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,5	3,5	3,2	3,2	5,3	5,3
8,2	8,2	8,6	8,6	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5	5	4,6	4,6	7,8	7,8	7,6	7,6

ee, 35 melkkoeien

Taaktijden in manuren per halve maand

maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
42	42	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	42	42	34	34	34	34	32	32
8,8	8,8	8,8	8,8																8,8
20	20	20	20																20
8,8	8,8	8,8	8,8																8,8
12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6
																20	20	20	
																4	4	4	
																4,4	4,4	4,4	
																8,8	8,8	8,8	
10,5	10,5	10,5	10,5													10,5	10,5	10,5	10,5
3,7	3,7	3,7	3,7													3,7	3,7	3,7	3,7
16,5	26,5	26,5	26,5													26,5	26,5	26,5	26,5
				14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5				
				7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				
				3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5				
3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
6	136	143	143	90	90	90	90	90	90	90	90	83	83	75	75	128	128	126	126
7,8	7,8	8,2	8,2	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	4,7	4,7	4,3	4,3	7,2	7,2	7,2	7,2

BIJLAGE 7. Samenvatting arbeidsaanspraken graslandactiviteiten

Activiteiten	Bijlage nr.	Taaktijd totaal	januari		februari	
			1	2	1	2
			Rundvee	4	5,3	5,3
Graslandverzorging	3					
Voederwinning	2					
Activiteit 1 en 9			5,3	5,3	5,5	5,5
Rundvee	5	5,2	5,2	5,3	5,3	
Graslandverzorging	3					
Voederwinning	2					
Activiteit 2 en 10			5,2	5,2	5,3	5,3
Rundvee	4	7,6	7,6	8,0	8,0	
Graslandverzorging	3					
Voederwinning	2					
Activiteit 3 en 11			7,6	7,6	8,0	8,0
Rundvee	5	7,4	7,4	7,6	7,6	
Graslandverzorging	3					
Voederwinning	2					
Activiteit 4 en 12			7,4	7,4	7,6	7,6
Rundvee	6	7,1	7,1	7,2	7,2	
Graslandverzorging	3					
Voederwinning	2					
Activiteit 13			7,1	7,1	7,2	7,2

BIJLAGE 8. Arbeidsorganisatie en arbeidsbehoefte per proces: graa

Werkzaamheden, methode en organisatie	Code nrs	Taaktijd totaal	januari		februari	
			1	2	1	2
			Eggen	1640 T1	1,3	
Kunstmest mengen	42 H1c	1,4				
Kunstmest strooien 2 x	4250 T1	2,6				
Zaaien	2020 T1	2,4				
Sputten loonwerk	PM					
Maaidorsen loonwerk (1 man opzakken)	7230 Z3	2,0				
Korrel direkt afleveren	93 H2a	1,0				
Stro persen loonwerk						
Stro-afvoer (2 man)	93/95 T2c	14,0				
Stoppelploege	106 T1	5,0				
Totaal						

Taaktijden in manuren per halve maand

maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
5,9	5,9	6,1	6,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,8	3,8	3,5	3,5	5,6	5,6	5,5	5,5
3,3	2,2			0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5		0,5				2,7	2,5	1,8	
				1,3	4,8	4,8		1,9		1,8		1,1							
9,2	8,1	6,1	6,1	4,5	5,9	9,3	9,4	6,4	4,6	6,4	4,1	5,4	3,8	3,5	3,5	8,3	8,1	7,3	5,5
5,7	5,7	6,0	6,0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,5	3,5	3,2	3,2	5,4	5,4	5,3	5,3
3,3	2,2			0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5		0,5				2,7	2,5	1,8	
				1,3	4,8	4,8		1,9		1,8		1,1							
9,0	7,9	6,0	6,0	4,2	5,6	9,0	9,1	6,1	4,3	6,1	3,8	5,1	3,5	3,2	3,2	8,1	7,9	7,1	5,3
8,4	8,4	8,8	8,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,7	5,7	5,6	5,6	8,0	8,0	8,0	8,0
3,3	2,2			0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5		0,5				3,2	3,0	2,1	
				1,3	6,7	6,7		2,7		2,2	1,0	1,2							
11,7	10,6	8,8	8,8	6,3	7,7	13,0	13,1	9,0	6,4	8,6	6,9	7,4	5,7	5,6	5,6	11,2	11,0	10,1	8,0
8,2	8,2	8,6	8,6	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,0	5,0	4,6	4,6	7,8	7,8	7,6	7,6
3,3	2,2			0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5		0,5				3,2	3,0	2,1	
				1,3	6,7	6,7		2,7		2,2	1,0	1,2							
11,5	10,4	8,6	8,6	5,8	7,2	12,5	12,6	8,5	5,9	8,1	6,4	6,7	5,0	4,6	4,6	11,0	10,8	9,7	7,6
7,8	7,8	8,2	8,2	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	4,7	4,7	4,3	4,3	7,2	7,2	7,2	7,2
3,3	2,2			0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5		0,5				3,2	3,0	2,1	
				1,3	6,7	6,7		2,7		2,2	1,0	1,2							
11,1	10,0	8,2	8,2	5,5	6,9	12,2	12,3	8,2	5,6	7,8	6,1	6,4	4,7	4,3	4,3	10,4	10,2	9,3	7,2

zelfbinderen

Taaktijden in manuren per halve maand

maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0,7														0,6					
1,4																			
2,6																			
1,2														1,2					
										1,0	1,0								
										0,5	0,5								
										7,0	7,0								
										2,5		2,5							
5,9										8,5	11,0	2,5		1,8					

BIJLAGE 9. Arbeidsorganisatie en arbeidsbehoefte per proces: graan

Werkzaamheden, methode en organisatie	Code nrs	Taaktijd totaal	januari		februari	
			1	2	1	2
			Eggen	1640 T1	1,3	
Kunstmest mengen	42 H1c	1,4				
Kunstmest strooien 2 x	4250 T1	2,6				
Zaaien	2020 T1	2,4				
	PM	1,0				
Spuiten loonwerk						
Kanten zichten en opbinden	50 H1a	6,0				
Zelfbinderen	5220 T1b	4,0				
Ophokken	59 H2kj	12,0				
Hokken bijwerken	59 H1	3,0				
Inschuren	93/67 T3a	30,0				
Stoppelploegen	1016 T1	5,0				
Totaal / ha						

BIJLAGE 10. Arbeidsorganisatie en arbeidsbehoefte per proces: me

Werkzaamheden, methode en organisatie	Code nrs	Taaktijd totaal	januari		februari	
			1	2	1	2
			Voeren, meel uit meelbak	3,11 H1c		4,8
Uitmesten, kruiwagen 3 x per week	4 H1j		2,0	2,0	2,0	2,0
Stro verversen	5 H1g		1,2	1,2	1,2	1,2
Overige verzorging	9 H1d		1,8	1,8	1,8	1,8
Totaal			9,8	9,8	9,8	9,8

BIJLAGE 11. Arbeidsorganisatie en arbeidsbehoefte per proces: me

Werkzaamheden, methode en organisatie	Code nrs	Taaktijd totaal	januari		februari	
			1	2	1	2
			Voeren, meel uit tonnen	3,11 H1e		4,8
Uitmesten, mestbak 3 x per week	4 H1e		1,2	1,2	1,2	1,2
Stro verversen	5 H1g		1,2	1,2	1,2	1,2
Overige verzorging	9 H1d		1,8	1,8	1,8	1,8
Totaal			9,0	9,0	9,0	9,0

maaidorsen

Taaktijden in manuren per halve maand

maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0,7														0,6					
1,4																			
2,6																			
1,2														1,2					
										3,0	3,0								
										2,0	2,0								
										6,0	6,0								
										1,5	1,5								
										15,0	15,0								
											2,5	2,5							
5,9										27,5	30,0			1,8					

varkens (50 stuks, bestaande hokken) A7

Taaktijden in manuren per halve maand

maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
1,2	1,2	1,2	1,2											1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
9,8	9,8	9,8	9,8	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8

arkens (50 stuks verbouwde stal) A8

Taaktijden in manuren per halve maand

maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
1,2	1,2	1,2	1,2											1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
9,0	9,0	9,0	9,0	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0

BIJLAGE 12. Arbeidsorganisatie en arbeidsbehoefte per proces: niet

Werkzaamheden, methode en organisatie	Code nrs	Taaktijd totaal				
			januari		februari	
			1	2	1	2
Ploegen zomergraan	11,4 T1	9				
Zijpaden en dammen	99 H1a	50				
Erf	99 H1b	100				
Gebouwen	99 H1e	150				
Afrastering	99 H1i	40				
Inkuilplek gelijk zaken	99 H1d	10				
Extern transport		50				
Onderhoud trekker		75				
Onderhoud tasdrooginstallatie		10				
Onderhoud overige werktuigen		50				
Sloten reinigen	49 H1e	40				
Diversen		50				

BIJLAGE 13. Samenvatting arbeidsaanspraken activiteiten

Activiteiten	Bijlage nr.	Taaktijd totaal				
			januari		februari	
			1	2	1	2
A1 Grasland	7		5,3	5,3	5,5	5,5
A2 Grasland	7		5,2	5,2	5,3	5,3
A3 Grasland	7		7,6	7,6	8,0	8,0
A4 Grasland	7		7,4	7,4	7,6	7,6
A5 Graan zelfbinderen	8					
A6 Graan maaidorsen	9					
A7 Mestvarkens	10		9,8	9,8	9,8	9,8
A5 Graan zelfbinderen	8					
A6 Graan maaidorsen	9					
A7 Mestvarkens	10		9,8	9,8	9,8	9,8
A8 Mestvarkens	11		9	9	9	9
A9 Grasland	7		5,3	5,3	5,5	5,5
A10 Grasland	7		5,2	5,2	5,3	5,3
A11 Grasland	7		7,6	7,6	8,0	8,0
A12 Grasland	7		7,4	7,4	7,6	7,6
A13 Grasland	7		7,1	7,1	7,2	7,2

tijdgebonden algemene werkzaamheden

Taaktijden in manuren per halve maand

maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

Taaktijden in manuren per halve maand

maart		april		mei		juni		juli		augustus		september		oktober		november		december	
	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
3,2	8,1	6,1	6,1	4,5	5,9	9,3	9,4	6,4	4,6	6,4	4,1	5,4	3,8	3,5	3,5	8,3	8,1	7,3	5,5
3,0	7,9	6,0	6,0	4,2	5,6	9,0	9,1	6,1	4,3	6,1	3,8	5,1	3,5	3,2	3,2	8,1	7,9	7,1	5,3
1,7	10,6	8,8	8,8	6,3	7,7	13,0	13,1	9,0	5,4	8,6	6,9	7,4	5,7	5,6	5,6	11,2	11,0	10,1	8,0
1,5	10,4	8,6	8,6	5,8	7,2	12,5	12,6	8,5	5,9	8,1	6,4	6,7	5,0	4,6	4,6	11,0	10,8	9,7	7,6
3,9										27,5	30,0	2,5		1,8					
3,9										8,5	11,0	2,5		1,8					
3,8	9,8	9,8	9,8	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
3,9										27,5	30,0	2,5		5,8					
3,9										8,5	11,0	2,5		5,8					
1,8	9,8	9,8	9,8	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
1	9	9	9	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	9	9	9	9	9
1,2	8,1	6,1	6,1	4,5	5,9	9,3	9,4	6,4	4,6	6,4	4,1	5,4	3,8	3,5	3,5	8,3	8,1	7,3	5,5
1,0	7,9	6,0	6,0	4,2	5,6	9,0	9,1	6,1	4,3	6,1	3,8	5,1	3,5	3,2	3,2	8,1	7,9	7,1	5,3
1,7	10,6	8,8	8,8	6,3	7,7	13,0	13,1	9,0	6,4	8,6	6,9	7,4	5,7	5,6	5,6	11,2	11,0	10,1	8,0
1,5	10,4	8,6	8,6	5,8	7,2	12,5	12,6	8,5	5,9	8,1	6,4	6,7	5,0	4,6	4,6	11,0	10,8	9,7	7,6
1,1	10,0	8,2	8,2	5,5	6,9	12,2	12,3	8,2	5,6	7,8	6,1	6,4	4,7	4,3	4,3	10,4	10,2	9,3	7,2
I						II				III									
/3 - 1/4						1/6 - 15/7				25/7 - 6/9									

Inhoudsopgave

	Blz.
<i>Woord vooraf</i> , door ir. A. J. Louwes	3
I. <i>Ontstaan van program-planning</i>	5
II. <i>De bouwstenen</i>	8
1. Probleemstelling	8
2. Vaststellen van de uitgangspunten	8
3. Vaststellen van de arbeidsaanspraken	9
4. Samenvatting arbeidsbehoefte per activiteit en indeling in knelperioden	10
5. Saldoberekening per activiteit	10
6. Opstellen van keuzeschema	10
7. Uitvoeren van begroting op programmeringsstaten	11
8. Opstellen van de bedrijfsplannen	11
9. In rekening brengen van alle overige kosten	11
10. Vergelijking van winst en vermogensbehoefte	12
III. <i>Een uitgewerkt voorbeeld</i>	14
1. Probleemstelling	14
2. Uitgangspunten	14
2.1. Bedrijfsbeschrijving	14
2.2. Mogelijke activiteiten	17
2.3. Overige uitgangspunten	20
3. Vaststellen van arbeidsaanspraken	20
4. Samenvatting van arbeidsaanspraken per activiteit en indeling in knelperioden	22
5. Saldoberekening per activiteit	24
6. Opstellen van de keuzeschema's	25
7. Uitvoering van begroting	26
7.1 Plansituatie bij bestaande gebouwen	26
7.2 Plansituatie nieuwe stal	30
8. Verkregen bedrijfsplannen	34
9. Vergelijking van winst en vermogensbehoefte	35
IV. <i>Mogelijkheden voor toepassing van program-planning</i>	37
1. Onderwijs	37
2. Modelonderzoek	37
3. Voorlichting	38
<i>Bijlagen 1 t/m 13</i>	40 t/m 55

Keuzeschema voor het bedrijf¹⁾

Plansituatie : BESTAANDE GEBOUWEN

Activiteiten	Eenheid	Saldo per eenheid	Aantal eenheden		Cultuurgrond		I	
			21 ha		saldo per ha	rang-orde		uren pe eenheid
			min.	max.				
1	2	3	4	5	6	7	8	
A1, 1,4 k	1 ha	1350	7	14	1350	2	17	
A2, 1,4 k	"	1350	14	21	1350	2	17	
A3, 2 k	"	1900	7	10	1900	1	22	
A4, 2 k	"	1900	10	15	1900	1	22	
A5	"	1100	—	14	1100	3	6	
A6	"	950	—	14	950	4	6	
A7	50 st	3360	—	1½	—	—	20	

Keuzeschema voor het bedrijf

Plansituatie : NIEUWE KOESTAL

Activiteiten	Eenheid	Saldo per eenheid	Aantal eenheden		Cultuurgrond		I	
			21 ha		saldo per ha	rang-orde		uren pe eenheid
			min.	max.				
1	2	3	4	5	6	7	8	
A5	1 ha	1100	—	14	1100	3	6	
A6	"	950	—	14	950	4	6	
A7	50 st.	3360		1½	—	—	20	
A8	"	3360		1½	—	—	18	
A9, 1,4 k	1 ha	1350	7	14	1350	2	17	
A10, 1,4 k	"	1350	14	21	1350	2	17	
A11, 2 k	"	1900	7	10	1900	1	22	
A12, 2 k	"	1900	10	15	1900	1	22	
A13, 2 k	"	1900	15	21	1900	1	21	

¹⁾ Blanco formulieren voor het uitvoeren van deze berekeningen zijn verkrijgbaar bij het Ri

Beperkende produktiefactoren								Overige beperkingen			
Arbeid in periode											
van $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{4}$		II			van $\frac{1}{6}$ tot $\frac{15}{7}$		III		van $\frac{25}{7}$ tot $\frac{6}{9}$		
100 uren		600 uren			600 uren		600 uren				
saldo per uur	rang- orde	uren per eenheid	saldo per uur	rang- orde	uren per eenheid	saldo per uur	rang- orde				
9	10	11	12	13	14	15	16	17			
79	7	25	54	5	16	85	5	} max. 30 melk- koeien			
79	6	24	56	2	14	97	2				
86	5	35	54	4	22	86	4				
86	4	34	56	3	21	90	3				
183	1	—			60	18	7				
158	3	—			22	43	6	} eerst grond vol			
168	2	26	129	1	26	129	1				

Beperkende produktiefactoren								Overige beperkingen			
Arbeid in periode											
van $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{4}$		II			van $\frac{1}{6}$ tot $\frac{15}{7}$		III		van $\frac{25}{7}$ tot $\frac{6}{9}$		
100 uren		600 uren			600 uren		600 uren				
per uur saldo	rang- orde	uren per eenheid	saldo per uur	rang- orde	uren per eenheid	saldo per uur	rang- orde				
9	10	11	12	13	14	15	16	17			
183	2	—			60	18	9	} eerst grond vol eerst grond vol			
158	4	—			22	43	8				
168	3	26	129	2	26	129	2				
187	1	23	146	1	23	146	1				
79	9	25	54	7	16	85	7				
79	8	24	56	4	14	97	3				
86	7	35	54	6	22	86	6				
86	6	34	56	5	21	90	5				
90	5	33	58	3	20	95	4				

landbouwconsulentschap voor bedrijfsvraagstukken te Wageningen