



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

---

# Berekening op melkveebedrijven

*Rentabiliteitsbegrotingen voor gezinsbedrijven  
op matig droogtegevoelige grond  
in het zuidelijk zandgebied*

ARCHIEF

Ir. J. Doornbos

Ing. H. van der Straten

Ir. H. Wieling

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

BEREGENING OP MELKVEEBEDRIJVEN

Rentabiliteitsbegrotingen voor gezinsbedrijven  
op matig droogtegevoelige grond in het zuidelijk zandgebied

ir. J. Doornbos  
ing. H. van der Straten  
ir. H. Wieling



# INHOUDSOPGAVE

|                                                  | blz. |
|--------------------------------------------------|------|
| 1. Inleiding                                     | 5    |
| 2. Algemene bedrijfsgegevens                     | 6    |
| 3. Vochttekort en berekeningseffect              | 7    |
| 4. Technische gegevens over de voedervoorziening | 14   |
| 5. Bouwkundige voorzieningen                     | 18   |
| 6. Arbeid en mechanisatie                        | 19   |
| 7. Uitgangspunten voor opbrengsten en kosten     | 21   |
| 8. Resultaten                                    | 22   |
| 9. Aanvullende berekeningen                      | 25   |
| 10. Opmerkingen                                  | 27   |
| 11. Conclusies/conclusions                       | 28   |
| 12. Samenvatting/summary                         | 29   |
| Bijlagen 1 t/m 9                                 | 31   |

## ERRATA PR-RAPPORT NR. 53

Dit rapport is na het typen abusievelijk niet gecorrigeerd, waardoor het een aantal fouten bevat, die als volgt kunnen worden hersteld.

- pagina 9: Boven onderste alinea: Effect van beregenen op droge-stofproductie.
- pagina 10: 3e alinea, 2e regel: was bemest met ...
- pagina 11: 1e alinea, 7e regel: beeld 1700 (weidesnede) ...
- pagina 14: Onder Onberegende situatie:  
2e regel: (zie ook pagina 11), 14e regel: pinken en 0,08 voor de ...,  
17e regel: 0,12 ha voor de kalveren en ...
- pagina 15: Onder tabel 11: 1) In deze situatie is er een overschot aan ruwvoer van 465 ZW per ha.  
In tabel 11, 3e regel: 7480 moet zijn 7490.
- pagina 18: 14e regel: Zie voor de investeringen bijlage 2. Geen situatieschets
- pagina 34: Bovenaan: - inkuilen: f 150 per ha bij 100 % maaien.



Een beeld uit de droge zomer van 1976. Bijvoeren van hooi in de weide.

## 1. INLEIDING

De laatste tijd is de Dienst voor de Bedrijfsontwikkeling veelvuldig geconfronteerd met de vraag naar de rendabiliteit van kunstmatige beregening op melkveebedrijven. Dit is niet alleen een gevolg van de twee droge zomers van 1975 en 1976. Op tal van bedrijven past men beregening toe om tot een intensivering van de bedrijfsopzet te komen. Men ziet dit als een middel tot bedrijfsvergroting; dus als alternatief ten opzichte van het aankopen van grond. Deze ontwikkeling was voor de werkgroep Zuidelijk Zand aanleiding een diepgaande studie van dit probleem te maken.

Deze werkgroep was als volgt samengesteld.

- Van het Consulentenschap voor de Akkerbouw en de Rundveehouderij te Zevenbergen:
  - W. Maljaars, bedrijfstakdeskundige rundveehouderij
  - ing. J. Mies, specialist voedervoorziening
- Van het Consulentenschap voor de Rundveehouderij en de Akkerbouw te Tilburg:
  - ing. C. Peters Rit, bedrijfstakdeskundige rundveehouderij
- Van het Consulentenschap voor de Rundveehouderij en de Akkerbouw te Eindhoven:
  - ing. H. van Lier, bedrijfstakdeskundige rundveehouderij
  - ing. H. Smeets, specialist werktuigen en arbeid
  - ing. S. Jorissen, specialist bodemkunde en bemesting
- Van het Consulentenschap voor de Rundveehouderij en de Akkerbouw te Roermond:
  - T. Hanrats, bedrijfstakdeskundige rundveehouderij
- Van het Proefstation voor de Rundveehouderij (afdeling Bedrijfssynthese):
  - ir. J. Doornbos (voorzitter, rapporteur)
  - ing. H. van der Straten (rapporteur)

In de loop van het onderzoek werd het duidelijk dat de bepaling van de opbrengstverhoging door middel van kunstmatige beregening op grasland zeer moeilijk was. De werkgroep werd daarom uitgebreid met een aantal medewerkers van het Proefstation voor de Rundveehouderij, te weten:

- ir. H. Wieling (rapporteur), sectie Graslandproduktie
- ing. L. Rompelberg, sectie Graslandproduktie
- ing. J. van Geneijgen, afdeling Bedrijfssynthese
- ing. A. Ridder, afdeling Bedrijfssynthese

Reeds bij het begin van het onderzoek werd gesteld dat beregening op de drogere gronden in bedrijfseconomisch opzicht geen probleem is. De opbrengstverhoging op dergelijke gronden zou van dien aard zijn dat beregening zonder meer rendabel kan worden geacht. De studie spitst zich daarom vooral toe op bedrijven op de wat meer vochtige gronden met een vochthoudend vermogen van 90 mm opneembaar water in de wortelzone. Dit is een grond waarop het gras na 2 à 3 weken scherp drogend weer droogteverschijnselen gaat vertonen. Het bedrijfstype, op grond waarvan de studie is opgezet, is een gezinsbedrijf, zoals dat veel voorkomt in het zuidelijk zandgebied.

Met behulp van program-planning zijn voor de onberegende situatie bij verschillende bedrijfsoppervlakten de optimale bedrijfsplannen berekend. Hetzelfde is gedaan voor de beregende situatie. Hierbij is echter nog een onderscheid aangebracht tussen de situatie waarin beregend wordt met een buizeninstallatie en één waarin beregend wordt met een haspelinstallatie. In de hoofdstukken 2 t/m 7 zijn de uitgangspunten voor de program-planning vermeld.

## 2. ALGEMENE BEDRIJFSGEGEVENS

Er is uitgegaan van zand- of kleigrond met een vochthoudend vermogen van 90 mm in de wortelzone. De stikstofbemesting bedraagt ongeveer 400 kg per ha per jaar. Het betreft dus een intensieve bedrijfsvoering. Als graslandexploitatie-systeem is gekozen voor "beperkt weiden", -dat wil zeggen dat de koeien 's nachts op stal staan- waarbij per perceel 4 dagen wordt geweid (afgekort B4). De melkkoeien kalven gemiddeld op 1 februari en geven 5000 kg meetmelk. Naast melkkoeien is er jongvee: per melkkoe 0,27 en 0,30 kalf. De pinken worden onbeperkt geweid en om de 6 dagen omgeweid. De kalveren weiden steeds op etgroen, waarbij ze niet langer dan 14 dagen achtereen op een perceel mogen weiden.

Voor de bedrijfsopzet is gekozen voor de volgende twee alternatieven.

- Grasland en snijmais, met een zodanige veebezetting dat geen ruwvoer-aankoop nodig is.
- Alleen grasland, met een zodanige veebezetting dat op het bedrijf de minimaal benodigde hoeveelheid droge stof uit voordroogkuil wordt gewonnen, zijnde 2 kg per melkkoe per staldag. Per melkkoe per staldag wordt dan 7 kg droge stof uit snijmais aangekocht.

De berekeningen zijn gebaseerd op een bedrijf met twee kavels. Van de totale bedrijfsoppervlakte is 60 % goed verkaveld en ligt als één kavel bij huis. De andere kavel bedraagt 40 % van de totale bedrijfsoppervlakte en ligt op 1 km afstand. Vanwege deze verkaveling kan alleen de huiskavel berekend worden. De te beregenen oppervlakte bij een aantal bedrijfsoppervlakten staat weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Te beregenen oppervlakte bij verschillende bedrijfsoppervlakten in ha

| Bedrijfsoppervlakte | Te beregenen   |
|---------------------|----------------|
| 10                  | 6              |
| 15                  | 9              |
| 20                  | 12             |
| Farm area           | For irrigation |

Table 1 Area for irrigation with different farm areas (in ha)



### 3. VOCHTTEKORT EN BEREKENINGSEFFECT

In de jaren 1954 t/m 1963 hebben Baars en Van Geneijgen een aantal beregeningsproeven uitgevoerd op blijvend grasland en kunstweiden op verschillende plaatsen in Noord-Brabant en in het Kromme-Rijn-gebied. De in deze proeven gevonden beregeningseffecten (= extra produktie in kg droge stof per ha) zijn zodanig bewerkt dat voor een groot aantal jaren en voor verschillende gronden en gebieden een uitspraak gedaan kan worden over het te verwachten beregeningseffect. Dit was mogelijk omdat er een redelijk verband kon worden vastgesteld tussen het effect van beregening en een factor waarin de weersomstandigheden en de grond waren verwerkt. Deze factor is het vochttekort (zie ook: Berekening van de gemiddelde opbrengstverhoging van grasland door beregening" door ing. J. van Geneijgen, Bedrijfsontwikkeling, 1976).

#### Berekening vochttekort

- Bij de berekening van het vochttekort is van het volgende uitgegaan.
- Gegevens over neerslag en verdamping van het weerstation Gemert.
  - Grond met een vochthoudend vermogen van 90 mm opneembaar water in de wortelzone. Deze 90 mm vochthoudend vermogen kan met op verschillende gronden aantreffen. Dit kan als volgt worden verduidelijkt. Gronden met een verschillende bewortelingsdiepte en een verschillende hoeveelheid opneembaar water per grondlaag van 10 cm kunnen bijvoorbeeld beiden 90 mm opneembaar water in de wortelzone hebben. Een grond met een geringe bewortelingsdiepte zal veel opneembaar water per grondlaag van 10 cm moeten bevatten, terwijl een grond met een diepere beworteling minder opneembaar water per grondlaag van 10 cm nodig heeft om 90 mm opneembaar water in de wortelzone te bevatten. Een grond met 90 mm opneembaar water kan getypeerd worden als een grond waar het gras na 2 à 3 weken scherpdrogend weer droogteverschijnselen begint te vertonen.
  - Gronden met hangwaterprofielen. Er is geen rekening gehouden met capillaire opstijging van het grondwater.
  - Er is sprake van een vochttekort wanneer minder dan 20 % van de maximale hoeveelheid opneembaar hangwater beschikbaar is. De beschikbare hoeveelheid vocht is afhankelijk van de gewasverdamping, de neerslag en het vochthoudend vermogen van de grond. De gewasverdamping is gerelateerd aan de verdamping van open water. Voor grasland is deze gesteld op gemiddeld 80 % hiervan. In tabel 2 wordt voor een bepaald jaar een voorbeeld gegeven hoe het vochttekort wordt berekend.

In april 1 is 90 mm vocht als beginvoorraad aanwezig (kolom 2). Hier wordt de neerslag minus de verdamping bij opgeteld. Overtreft de verdamping de neerslag, dan neemt de watervoorraad in de grond af. Omgekeerd neemt de watervoorraad in de grond toe, wanneer de neerslag de verdamping overtreft. Er is sprake van een vochttekort wanneer de minimumgrens van 18 mm (20 % van 90 mm) wordt overschreden. In mei 2 en juni 2 t/m juli 3 is dit het geval. Het vochttekort per decade is het verschil tussen de minimumgrens van 18 mm en de werkelijke vochtvoorraad (kolom 4). Dit vochttekort kan als effectieve sproeiwaterhoeveelheid worden aangemerkt. De werkelijke vochtvoorraad plus het vochttekort of de effectieve sproeiwatergift geven de eindvoorraad (kolom 7). Deze eindvoorraad is steeds weer de beginvoorraad van de volgende decade.

In augustus 3 heeft de neerslag de verdamping zodanig overtroffen dat in kolom 4 een hoeveelheid van 98 mm beschikbaar is. De grond kan echter maar 90 mm vasthouden, dus er vloeit 8 mm naar het grondwater af. De eindvoorraad kan nooit meer dan 90 mm bedragen.

Dit rekenschema is toegepast voor de jaren 1911 t/m 1965. Via een grafische en statistische methode is van deze 55 jaar per decade een gemiddeld vochttekort berekend. De resultaten van deze berekening staan weergegeven in tabel 3.

Rondom het gemiddelde van 79,85 mm vochttekort per jaar is een spreiding van 0 - 331 mm aanwezig. Daarom zijn een aantal vochtklassen ingesteld, namelijk 0 - 60, 60 - 120, 120 - 180, 180 - 240 en meer dan 240 mm vochttekort in mm. In tabel 4 staat per vochtklasse het gemiddelde vochttekort en het aantal jaren waarin een dergelijk vochttekort voorkomt in de periode 1911 t/m 1965. Het blijkt dat in 84 % van de jaren de voor deze studie gekozen grond een vochttekort van minder dan 120 mm heeft.



**Tabel 2** Voorbeeld van de berekening van het vochttekort voor grasland (Gemert) voor een hangwaterprofiel met maximaal 90 mm opneembaar water in de wortelzone

| Maand                                        | Decade | Begin-<br>voorraad<br>in mm | Neerslag<br>minus<br>verdam-<br>ping<br>in mm              | Kolommen<br>2 + 3 | Af-<br>vloeiing<br>in mm | Vocht-<br>tekort<br>in mm    | Eind-<br>voorraad<br>in mm |
|----------------------------------------------|--------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Kolom-<br>nummer                             | 1      | 2                           | 3                                                          | 4                 | 5                        | 6                            | 7                          |
| April                                        | 1      | 90                          | -14                                                        | 76                | -                        | -                            | 76                         |
| April                                        | 2      | 76                          | - 4                                                        | 72                | -                        | -                            | 72                         |
| April                                        | 3      | 72                          | -21                                                        | 51                | -                        | -                            | 51                         |
| Mei                                          | 1      | 51                          | -21                                                        | 30                | -                        | -                            | 30                         |
| Mei                                          | 2      | 30                          | -18                                                        | 12                | -                        | 6                            | 18                         |
| Mei                                          | 3      | 18                          | +23                                                        | 41                | -                        | -                            | 41                         |
| Juni                                         | 1      | 41                          | - 4                                                        | 37                | -                        | -                            | 37                         |
| Juni                                         | 2      | 37                          | -31                                                        | 6                 | -                        | 12                           | 18                         |
| Juni                                         | 3      | 18                          | -13                                                        | 5                 | -                        | 13                           | 18                         |
| Juli                                         | 1      | 18                          | -41                                                        | -23               | -                        | 41                           | 18                         |
| Juli                                         | 2      | 18                          | -16                                                        | 2                 | -                        | 16                           | 18                         |
| Juli                                         | 3      | 18                          | - 9                                                        | 9                 | -                        | 9                            | 18                         |
| Augustus                                     | 1      | 18                          | +36                                                        | 54                | -                        | -                            | 54                         |
| Augustus                                     | 2      | 54                          | +26                                                        | 80                | -                        | -                            | 80                         |
| Augustus                                     | 3      | 80                          | +18                                                        | 98                | 8                        | -                            | 90                         |
| September                                    | 1      | 90                          | -17                                                        | 73                | -                        | -                            | 73                         |
| September                                    | 2      | 73                          | + 8                                                        | 81                | -                        | -                            | 81                         |
| September                                    | 3      | 81                          | -16                                                        | 65                | -                        | -                            | 65                         |
| Totale vochttekort<br>Total moisture deficit |        |                             |                                                            |                   |                          | 97                           |                            |
| Month                                        | Decade | Initial<br>supply<br>in mm  | Rainfall<br>minus<br>evapo-<br>transpi-<br>ration<br>in mm | Columns<br>2 + 3  | Flowing<br>off<br>in mm  | Moisture<br>deficit<br>in mm | Final<br>supply<br>in mm   |

**Table 2** Example of the calculation of the moisture deficit for grassland for profiles without influence of groundwater with a maximum of 90 mm available water in the root zone

Tabel 3 Gemiddeld vochttekort per decade (1911 t/m 1965)

| Maand     | Decade | Gemiddeld vochttekort in mm | Procentuele verdeling van het vochttekort |
|-----------|--------|-----------------------------|-------------------------------------------|
| Mei       | 1      | 1,10                        | 1,4                                       |
| Mei       | 2      | 2,63                        | 3,3                                       |
| Mei       | 3      | 5,58                        | 7,0                                       |
| Juni      | 1      | 5,97                        | 7,5                                       |
| Juni      | 2      | 10,05                       | 12,6                                      |
| Juni      | 3      | 7,77                        | 9,7                                       |
| Juli      | 1      | 8,47                        | 10,6                                      |
| Juli      | 2      | 8,96                        | 11,2                                      |
| Juli      | 3      | 8,15                        | 10,2                                      |
| Augustus  | 1      | 4,55                        | 5,7                                       |
| Augustus  | 2      | 4,97                        | 6,2                                       |
| Augustus  | 3      | 5,27                        | 6,6                                       |
| September | 1      | 3,94                        | 4,9                                       |
| September | 2      | 1,65                        | 2,1                                       |
| September | 3      | 0,79                        | 1,0                                       |
| Totaal    |        | 79,85                       | 100,0                                     |
| Month     | Decade | Moisture deficit in mm      | Division of moisture deficit in %         |

Table 3 Average moisture deficit per decade (1911 to 1965)

Tabel 4 Gemiddeld vochttekort per vochtklasse en het aantal jaren waarin een dergelijk vochttekort voorkomt in de periode 1911 t/m 1965

|                                                              | Vochtklasse (in mm vochttekort)         |          |           |           |        |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|-----------|-----------|--------|
|                                                              | 0 - 60                                  | 60 - 120 | 120 - 180 | 180 - 240 | > 240  |
| Gemiddeld vochttekort (mm)/<br>average moisture deficit (mm) | 26,15                                   | 85,30    | 125,50    | 200,25    | 282,67 |
| Aantal jaren/<br>number of years                             |                                         |          |           |           |        |
| - absoluut/absolute                                          | 23                                      | 23       | 2         | 4         | 3      |
| - relatief (%) / relative (%)                                | 42                                      | 42       | 4         | 7         | 5      |
|                                                              | 0 - 60                                  | 60 - 120 | 120 - 180 | 180 - 240 | > 240  |
|                                                              | Moisture grade (in mm moisture deficit) |          |           |           |        |

Table 4 Average moisture deficit per moisture grade and the number of years with a moisture deficit from 1911 to 1965

#### Effect van beregenen of droge-stofproductie

Nu het vochttekort is berekend gaat het om het verband tussen dit vochttekort en het effect van beregenen of de droge-stofproductie. Daarbij moet men rekening houden met het feit dat er in een gematigd klimaat, waarin de straling in het algemeen relatief gering is, een rechtlijnig verband bestaat tussen waterverbruik en droge-stofproductie. In jaren met extreem hoge straling en temperatuur (1959 en 1976) gaat dit lineaire verband evenwel niet op, omdat de plant dan grote hoeveelheden water gaat verdampen voor bladkoeling.

In het reeds genoemde onderzoek van Baars en Van Geneijgen is het jaar 1959 een van de proefjaren. In de overige jaren was er geen sprake van extreem hoge straling. Bij weglating van de resultaten van 1959 kon uit dit onderzoek worden geconcludeerd dat 1 mm effectief sproeiwater (= vochttekort) een bruto opbrengstverhoging van 22,5 kg droge stof per ha oplevert.

In overleg met ir. A.J. Hellings (ICW) is besloten dit effect in het traject van 0 - 220 mm effectief sproeiwater aan te houden. Bij grotere hoeveelheden sproeiwater neemt dit effect dus af. Rekening houdend met de resultaten in 1959 werd vastgesteld dat bij effectieve sproeiwatergiftten van 220 mm en meer een opbrengstverhoging van 11 kg droge stof per ha moet worden aangehouden.

Het onderzoek van Baars en Van Geneijgen heeft betrekking op gras dat was besmet met 200 kg stikstof per ha per jaar. Onze berekening betreft grasland met 400 kg stikstof per ha per jaar.

Tot nu toe is er bij rendabiliteitsberekeningen over beregening geen rekening gehouden met een mogelijke interactie tussen stikstofbemesting en beregening. Bij onderzoek van het PR in 1976 bleek deze interactie wel aanwezig te zijn zoals blijkt in tabel 5.

Tabel 5 Verschil in opbrengst tussen met 115 mm beregende en onberegende veldjes (per ha)

|                                        |      |      |      |      |
|----------------------------------------|------|------|------|------|
| Kg N per snede/<br>kg N per cut        | 0    | 40   | 80   | 120  |
| Verschil kg ds/<br>difference in kg DM | 1360 | 1880 | 2095 | 2385 |

Table 5 Difference in yield between plots, irrigated with 115 mm and plots without irrigation (per ha)

Het betreft hier gemiddelden van 4 sneden, telkens op hetzelfde tijdstip van maaien. Engels en vooral Oost-duits onderzoek bevestigen deze interactie. Uit een twintigtal proeven valt af te leiden dat de opbrengstverhoging door beregening bij gemiddeld 160 mm sproeiwater als volgt was.

|                            |      |      |          |
|----------------------------|------|------|----------|
| Kg N per ha per jaar       | 400  | 200  | Verschil |
| Meer kg ds per ha per jaar | 2655 | 1890 | 765      |

De mm's sproeiwater zijn zo goed mogelijk omgerekend in mm's effectief sproeiwater (= vochttekort), met als resultaat 105 mm. Per mm vochttekort wordt bij 400 kg N dus ongeveer 7 kg ds meer verkregen dan bij 200 kg N. Dat betekent dat in het voor deze studie interessante traject van 0 - 220 mm vochttekort gerekend moet worden met een effect van  $22,5 + 7,0 = 29,5$  kg droge stof per ha per mm vochttekort.

Vochttekorten hoger dan 220 mm kwamen in de proeven niet voor, waardoor het moeilijk wordt aan te geven hoe de interactie tussen beregening en stikstofbemesting bij grote vochttekorten zal zijn. Aangezien deze hoge vochttekorten op de grond die voor deze studie gekozen is, nauwelijks voorkomen, is de vochtklasse met meer dan 240 mm vochttekort buiten beschouwing gelaten.

Gebruik makend van genoemd beregeningseffect en de procentuele verdeling van het vochttekort per decade (tabel 3) is per vochtklasse berekend hoeveel droge stof in kg per ha per decade meer geproduceerd wordt wanneer er beregend zou worden (tabel 6). Als gemiddeld vochttekort per vochtklasse is hiervoor het rekenkundig gemiddelde genomen, dus 30, 90, 150 en 210 voor respectievelijk de vochtklassen 0 - 60, 60 - 120, 120 - 180 en 180 - 240.

Tabel 6 Opbrengstverhoging per decade door berekening in kg ds per ha per vochtklasse (in mm vochttekort)

| Vochtklasse/<br>grade of moisture                  |   | 0 - 60 | 60 - 120 | 120 - 180 | 180 - 240 |
|----------------------------------------------------|---|--------|----------|-----------|-----------|
| Gemiddeld vochttekort/<br>average moisture deficit |   | 30     | 90       | 150       | 210       |
| Mei                                                | 1 | 12,40  | 37,15    | 61,95     | 86,75     |
| Mei                                                | 2 | 29,20  | 87,60    | 146,00    | 204,45    |
| Mei                                                | 3 | 61,95  | 185,85   | 309,75    | 433,65    |
| Juni                                               | 1 | 66,40  | 199,15   | 331,90    | 464,65    |
| Juni                                               | 2 | 111,50 | 334,55   | 557,55    | 780,55    |
| Juni                                               | 3 | 85,85  | 257,55   | 429,25    | 600,90    |
| Juli                                               | 1 | 93,80  | 281,45   | 469,00    | 656,65    |
| Juli                                               | 2 | 99,10  | 297,35   | 495,60    | 693,85    |
| Juli                                               | 3 | 90,25  | 270,80   | 451,35    | 631,90    |
| Augustus                                           | 1 | 50,45  | 151,35   | 252,25    | 353,10    |
| Augustus                                           | 2 | 54,85  | 164,60   | 274,35    | 384,10    |
| Augustus                                           | 3 | 58,40  | 175,25   | 292,10    | 408,85    |
| September                                          | 1 | 43,35  | 130,10   | 216,85    | 303,55    |
| September                                          | 2 | 18,60  | 55,75    | 92,95     | 130,10    |
| September                                          | 3 | 8,85   | 26,55    | 44,25     | 61,95     |
| Totaal/total                                       |   | 884,95 | 2655,05  | 4425,10   | 6195,00   |

Table 6 Higher yield per decade by irrigation in kg DM per ha per moisture grade (in mm moisture deficit)

Deze proefveldresultaten, waarbij het om een opbrengstverhoging gaat op een bepaald tijdstip, moeten vervolgens worden omgewerkt om graslandgebruiksplannen in de beregende situatie te kunnen opstellen. Dan gaat het niet om de opbrengstverhoging doch om een opbrengstvervroeging, dat wil zeggen het aantal dagen dat een bepaalde opbrengst eerder wordt bereikt. Bij het graslandgebruik wordt juist gestreefd naar een bepaalde opbrengst van bijvoorbeeld 700 (weidesnede) of 3500 kg droge stof per ha (maaisnede).

Uitgaande van het bestaande grasgroei-model 1) passend bij een vochttekort van 90 mm zijn nieuwe modellen bij 0, 30, 150 en 210 mm vochttekort opgezet. Een beknopt overzicht van deze groei modellen staat in de tabellen 7, 8 en 9 weergegeven. Het betreft hier sneden die met 80 kg stikstof per ha zijn bemest.

Tabel 7 Groeiverloop van de eerste snede (kg droge stof per ha van 1 t/m 31 mei)

| Vochttekort in mm/<br>moisture deficit<br>in mm | 1    | 6    | 11   | 16   | 21   | 26   | 31   |
|-------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0                                               | 1100 | 1725 | 2435 | 3170 | 3900 | 4685 | 5460 |
| 30                                              | 1100 | 1720 | 2425 | 3145 | 3860 | 4610 | 5355 |
| 90                                              | 1100 | 1710 | 2400 | 3090 | 3775 | 4465 | 5150 |
| 150                                             | 1100 | 1695 | 2375 | 3035 | 3690 | 4345 | 4940 |
| 210                                             | 1100 | 1680 | 2350 | 2980 | 3610 | 4175 | 4735 |

Table 7 Growth of the first cut (kg DM per ha from May 1 to 31)

1) Zie: "Het programmeren van rundveebedrijven" door H. Wieling in Bedrijfsontwikkeling 7 (1976) 7/8 (juli-augustus).

**Tabel 8** Benodigd aantal groeidagen voor een weidesnede (1700 kg ds per ha) of een maaissnede (3500 kg ds per ha)

| Vochttekort in mm/<br>moisture deficit<br>in mm | Groei begint op:/growth starts on: |      |     |      |     |      |     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------|------|-----|------|-----|------|-----|
|                                                 | 1/5                                | 16/5 | 1/6 | 16/6 | 1/7 | 16/7 | 1/8 |
| <u>Weidesnede/grazing</u>                       |                                    |      |     |      |     |      |     |
| 0                                               | 18                                 | 17   | 17  | 20   | 17  | 18   | 21  |
| 30                                              | 18                                 | 18   | 18  | 22   | 19  | 19   | 22  |
| 90                                              | 19                                 | 19   | 21  | 26   | 22  | 22   | 25  |
| 150                                             | 20                                 | 21   | 25  | 31   | 27  | 26   | 29  |
| 210                                             | 21                                 | 24   | 30  | 38   | 32  | 30   | 33  |
| <u>Maaissnede/cutting</u>                       |                                    |      |     |      |     |      |     |
| 0                                               | 29                                 | 28   | 29  | 34   | 30  | 33   | 39  |
| 30                                              | 30                                 | 29   | 31  | 37   | 32  | 35   | 41  |
| 90                                              | 32                                 | 32   | 35  | 42   | 37  | 40   | 45  |
| 150                                             | 34                                 | 37   | 41  | 50   | 43  | 45   | 50  |
| 210                                             | 36                                 | 42   | 49  | -    | 51  | -    | -   |

**Table 8** Days, necessary for grazing (1700 kg DM per ha) or mowing (3500 kg DM per ha)

**Tabel 9** Groeiverloop na 1 augustus (opbrengst na 30 dagen)

| Vochttekort in mm/<br>moisture deficit<br>in mm | Groei begint op:/growth starts on: |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|
|                                                 | 1/8                                | 16/8 | 1/9  | 16/9 | 1/10 |
| 0                                               | 2590                               | 2115 | 1340 | 945  | 600  |
| 30                                              | 2430                               | 1975 | 1270 | 925  | 600  |
| 90                                              | 2100                               | 1700 | 1130 | 890  | 600  |
| 150                                             | 1770                               | 1420 | 980  | 855  | 600  |
| 210                                             | 1445                               | 1145 | 845  | 820  | 600  |

**Table 9** Growth after August 1 (yield after 30 days)

#### Sproeiwaterhoeveelheden

Voor een goede graslandproduktie zou er elke dag voor gezorgd moeten worden dat de wortelzone over voldoende vocht beschikt; tekorten zouden direct moeten worden aangevuld. In de praktijk is dit evenwel niet uitvoerbaar. Wel moet er voor gezorgd worden dat de minimumgrens van 20 % van het opneembaar water niet bereikt wordt. Bij nog verdere uitdroging krijgt men immers droogteschade, zeker voordat de gehele oppervlakte beregend is.

Gebleden is dat een minimumgrens van 50 % van het opneembaar water voor de berekening van de hoeveelheid sproeiwater een goed compromis betekent tussen hetgeen gewenst en hetgeen mogelijk is. De berekeningswijze van de hoeveelheden sproeiwater is op dezelfde wijze benaderd als die van het vochttekort.

Uit kolom 4 van tabel 2 blijkt dat de voorraad opneembaar water in mei 1 reeds onder de minimumgrens van 45 mm is gekomen. Er wordt nu een gift van 30 mm sproeiwater gegeven en de eindvoorraad van mei 1 wordt dan 60 mm (= beginvoorraad mei 2). In mei 2 is er 18 mm meer verdamping dan neerslag, de voorraad wordt 60 - 18 = 42 mm. Nu wordt er weer een gift van 30 mm gegeven enz. Dit is zo voor de periode 1911 t/m 1965 berekend. In tabel 10 zijn in halfmaandelijke perioden de gemiddelde gift per jaar en het aantal malen per 100 jaar dat beregend moet worden vermeld.

Tabel 10 Gemiddelde hoeveelheid sproeiwater in mm en aantal malen beregenen (1911 t/m 1965)

| Halfmaandelijke periode | Gemiddelde mm sproeiwater | Aantal giften van 30 mm water per 100 jaar    |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|
| April                   | 4,5                       | 15                                            |
| Mei                     | 10,5                      | 35                                            |
| Mei                     | 18                        | 60                                            |
| Juni                    | 24                        | 80                                            |
| Juni                    | 18                        | 60                                            |
| Juli                    | 16,5                      | 55                                            |
| Juli                    | 15                        | 50                                            |
| Augustus                | 7,5                       | 25                                            |
| Augustus                | 9                         | 30                                            |
| September               | 4,5                       | 15                                            |
| September               | 3                         | 10                                            |
| Totaal                  | 130,5                     | 435                                           |
| Period of half a month  | Average mm of irrigation  | Times irrigation of 30 mm water per 100 years |

Table 10 Average mm of sprinkling and times irrigation (1911 to 1965)

De berekende hoeveelheid sproeiwater is hoger dan het vochttekort. Dit komt omdat er op een vroeger tijdstip beregend moet worden dan dat er een vochttekort optreedt. Tevens kan het voorkomen dat er kort na een beregeningsgift een regenbui valt. Om nu te voorkomen dat dit regenwater grotendeels afvloeit naar het grondwater is de gift niet groter gemaakt dan 30 mm. Hiermee wordt alleen de bovenste 20 à 30 cm van de grond bevochtigd en kan de ondergrond nog een hoeveelheid regenwater opvangen.



Met een grondboortje kan men na een droogteperiode gemakkelijk nagaan hoe ver de grond is uitgedroogd en na beregening kan men ermee bekijken tot op welke diepte de grond is natgemaakt.

#### 4. TECHNISCHE GEGEVENS OVER DE VOEDERVOORZIENING

Aangezien de berekeningen voor 1 mei 1977 zijn uitgevoerd is de energie-inhoud van de voedermiddelen nog weergegeven in zetmeelwaarde-eenheden.

Voor de beregende situatie en voor de vochttekorten 150 en 210 mm zijn bij een aantal veebezettingen graslandgebruiksplannen opgesteld. Daaruit blijkt dat het effect van beregenen of van grotere vochttekorten op de produktie van het grasland kleiner is dan in tabel 6 staat vermeld. Dit is enerzijds een gevolg van een verlies aan groeidagen door beweiding en veldperiode en anderzijds het gevolg van de omrekening van opbrengstverhoging naar vervroeging. Bij het graslandgebruik wordt gestreefd naar een weide- of een maaisnede; naar een bepaalde opbrengst dus. Wordt het grasland beregend dan wordt een dergelijke opbrengst eerder bereikt dan op onberegend grasland. Het is mogelijk zowel in de beregende als in de onberegende situatie vijf keer te weiden of drie keer te maaien. In beide gevallen is dan wel evenveel droge stof geproduceerd, maar de beregende situatie heeft meer groeidagen over tot bijvoorbeeld 1 november dan de onberegende. Het verschil in aantal groeidagen veroorzaakt een verschil in graslandproduktie. Het effect van beregening is nu dit verschil in graslandproduktie. De winst wordt dus aan het eind van het seizoen berekend, maar de groeisnelheid is juist dan aanzienlijk geringer dan bijvoorbeeld in het voorjaar.

Het op deze wijze berekende beregeningseffect is, vooral op percelen waar uitsluitend wordt geweid, nogal wat lager dan in tabel 6 is vermeld. Naarmate in een ouder stadium wordt geoogst wordt het verschil kleiner, maar er blijft wel een verschil. De opbrengstverhogende effecten van tabel 6 geven dus niet de opbrengstverhoging in bedrijfsverband weer.

##### Onberegende situatie

Uitgaande van een gemiddelde situatie, kunnen met de daarvoor geldende normen (zie ook pagina ) de veebezetting en de daarbij behorende voeraankopen worden berekend voor de twee gekozen bedrijfsopzetten.

- Voor bedrijfsopzet 1, onberegend (grasland en snijmais, geen voeraankoop) resulteert dit in 0,72 ha grasland en 0,28 ha snijmais met 2,15 melkkoe plus bijbehorend jongvee. Er moet dan per ha 1875 ZW in de vorm van krachtvoer worden aangekocht.
- Bedrijfsopzet 2, onberegend (alleen grasland, minimaal eigen ruwvoer) wordt 1,00 ha grasland met 3,20 melkkoeien plus bijbehorend jongvee. Per ha grasland moet 0,48 ha snijmais (3310 ZW) en 2760 ZW in de vorm van krachtvoer worden aangekocht.
- In bedrijfsopzet 1 lopen de 2,15 melkkoeien op 0,52 ha grasland, hetgeen overeenkomt met 4,17 melkkoeien per ha. Het jongvee loopt op de resterende 0,20 ha, waarvan 0,12 ha voor de pinken en 0,88 ha voor de kalveren.
- Voor bedrijfsopzet 2 zijn deze getallen: 3,20 melkkoeien op 0,6 ha grasland, 0,17 ha voor de pinken, 0,12 ha voor de jakveren en nog 0,11 ha grasland dat alleen wordt gemaaid. De melkkoebezetting per ha is hier 5,33.

Om na te gaan of deze voeraankopen representatief zijn voor de onberegende situatie, waarin rondom het gemiddelde vochttekort een vrij grote spreiding bestaat (tabel 4), zijn voor de beregende situatie en de vochtklassen 120 - 180 en 180 - 240 mm vochttekort enkele aanvullende berekeningen uitgevoerd.

Voor melkkoeien is namelijk bij een vijftal melkkoebezettingen per ha grasland, waaronder 4,17 en 5,33 melkkoeien per ha, voor deze drie vochtklassen berekend hoeveel netto ZW per ha grasland aangevuld moet worden uit ruwen krachtvoer. Een tekort aan ruwvoer kan worden aangevuld door levering van het eigen bedrijf (grasland dat alleen gemaaid wordt of snijmais) of door aankoop. krachtvoer moet steeds worden aangekocht.

Het resultaat van deze berekening staat vermeld in tabel 11. Daarin is ook de ZW-aanvulling voor de vochtklasse 60 - 120 mm vochttekort, de gemiddelde situatie, opgenomen. In figuur 1 zijn deze resultaten grafisch weergegeven. Per veebezetting kan door de gevonden aanvulling een rechte lijn worden getrokken, hetgeen betekent dat de totale ZW-aanvulling die bij het gemiddeld vochttekort behoort ook mag worden beschouwd als een gewogen gemiddelde. Bovendien is in de berekening een kleine reserve ingebouwd: het gewogen

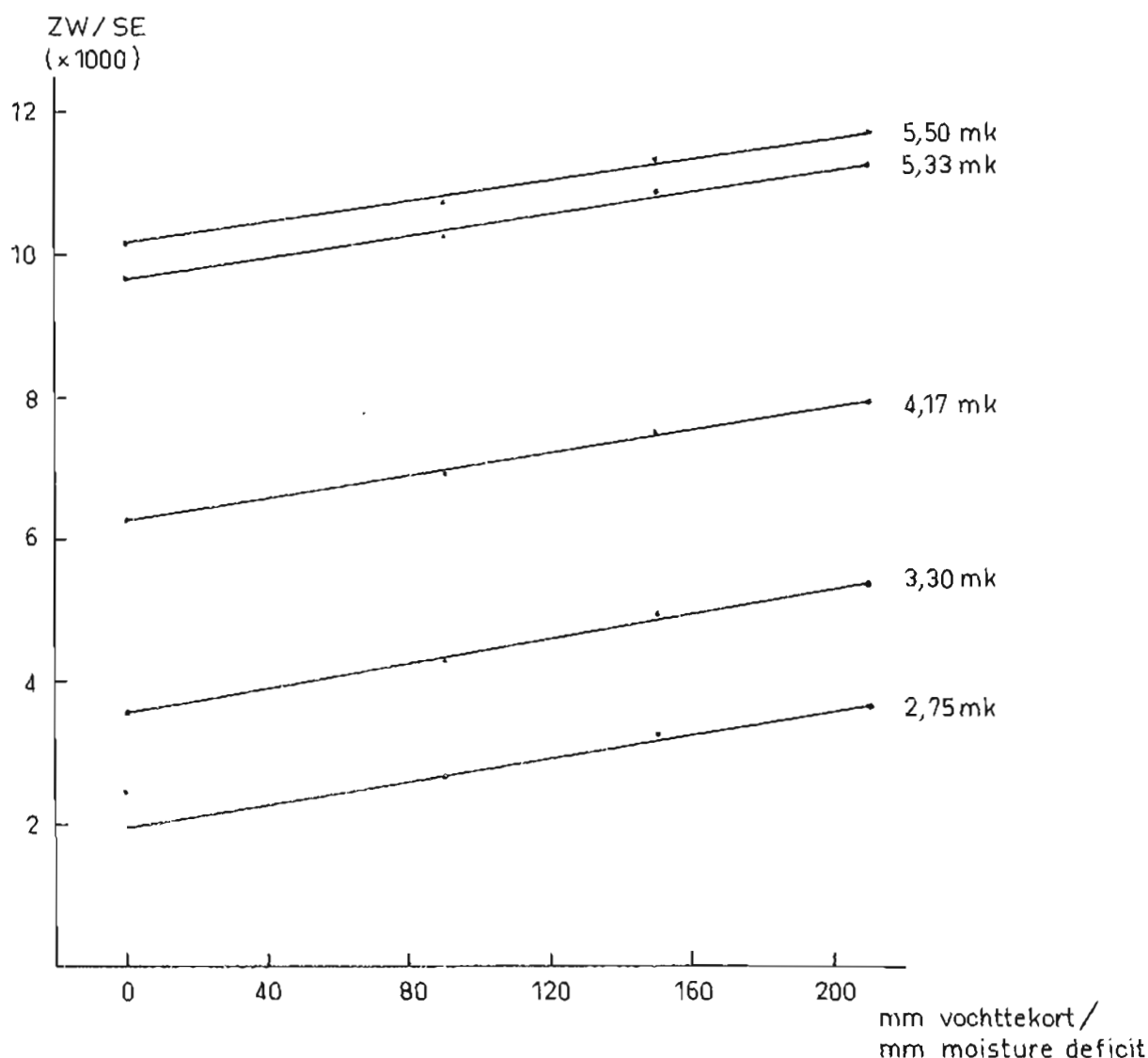


**Tabel 11** Invloed van vochttekort op de totale (netto) aanvulling aan ZW uit ruw- en krachtvoer per ha grasland voor melkkoeien

| Veebezetting<br>melkkoeien per ha  | Vochtklasse       |          |           |           |
|------------------------------------|-------------------|----------|-----------|-----------|
|                                    | 0 =<br>beregend   | 60 - 120 | 120 - 180 | 180 - 240 |
| 2,75                               | 2440 1)           | 2625     | 3240      | 3670      |
| 3,30                               | 3560              | 4295     | 4935      | 5380      |
| 4,17                               | 6275              | 6925     | 7480      | 7900      |
| 5,33                               | 9690              | 10255    | 10865     | 11225     |
| 5,50                               | 10190             | 10765    | 11360     | 11715     |
| Stocking rate<br>dairy cows per ha | 0 =<br>irrigated  | 60 - 120 | 120 - 180 | 180 - 240 |
|                                    | Grade of moisture |          |           |           |

**Table 11** Influence of moisture deficit on total (net) SE supplementation from roughage and concentrates per ha grassland for dairy cows

**Figuur 1** Invloed van het vochttekort op de aanvulling uit ruw- en krachtvoer in ZW per ha grasland



**Figure 1** Influence of moisture deficit on the supplementation from roughage and concentrates in SE per ha of grassland for different numbers of dairy cows (mk) per ha

vochtttekort bedraagt 80 mm, de totale aanvulling aan ruw- en krachtvoer in de onberegende situatie is berekend bij een vochtttekort van 90 mm. Gezien bovenstaande resultaten leek het ons weinig zinvol de invloed van het vochtttekort op ruwvoeroverschot en/of totale aanvulling aan ruw- en krachtvoer na te gaan op grasland dat is beweid met kalveren of pinken. Er is geen aanleiding te veronderstellen dat het resultaat daar anders zou zijn. Bij de bestudering van de rendabiliteit van de berekening is daarom één (gewogen) gemiddelde onberegende situatie vergeleken met een beregende situatie.

#### Beregende situatie

In de beregende situatie zijn de uitgangspunten voor de twee bedrijfsopzetten niet veranderd, maar is de veebezetting aangepast aan de hogere productie van grasland. Uitgaande van de berekende normen voor de beregende situatie (onder andere de tabellen 7 t/m 9) wordt de veebezetting met de daarbij behorende voeraankopen als volgt.

- Bedrijfsopzet 1, beregend (geen ruwvoeraankoop grasland en snijmais): 0,71 ha grasland en 0,29 ha snijmais met 2,30 melkkoeien plus bijbehorend jongvee, waarbij nog 2035 ZW per ha moet worden aangekocht.
- Bedrijfsopzet 2, beregend (alleen grasland, veel ruwvoeraankopen): 1 ha grasland met 3,30 melkkoeien plus bijbehorend jongvee; aankoop van 0,46 ha snijmais en 2895 ZW uit krachtvoer, alles per ha grasland.
- Bij bedrijfsopzet 2 past de volgende opmerking.  
De maximale veebezetting op het grasland waar de melkkoeien weiden is in verband met een vlot verloop van de beweiding gesteld op 5,50 melkkoeien per ha. Bij nog zwaardere veebezettingen wordt dat erg moeilijk; er is dan reeds vroeg sprake van grastekorten en er moet veel worden bijgevoerd. Uit het graslandgebruiksplan blijkt dat er bij 5,50 melkkoeien per ha iets meer dan 2 kg droge stof uit eigen ruwvoer per melkoe en per staldag gewonnen kan worden.
- In bedrijfsopzet 1 lopen de kalveren ook op de huiskavel. Daarom zijn er voor de beregende situatie ook een aantal graslandgebruiksplannen voor kalveren opgesteld. Nu is er bij iedere kalverbezetting per ha een overschot aan ruwvoer, ook in de onberegende situatie. Het effect van beregenen is dan ook een groter overschot aan ruwvoer bij een nagenoeg gelijkblijvende hoeveelheid aan te kopen krachtvoer (tabel 12) dan in de onberegende situatie.

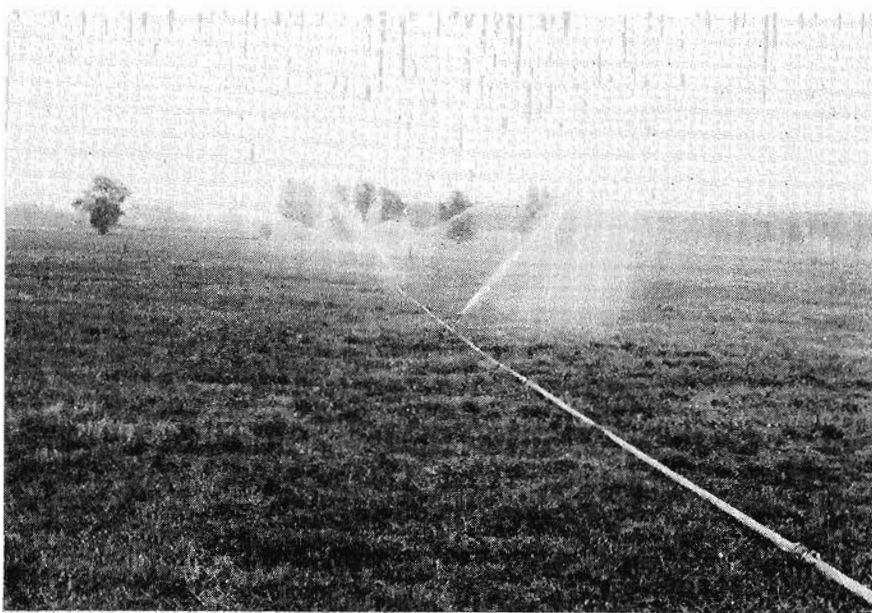
Tabel 12 Invloed van beregenen op ruwvoeroverschot en krachtvoeraankoop bij grasland met kalveren (per ha grasland)

| Kalveren<br>per ha | Ruwvoeroverschot    |      |                           |      | Krachtvoeraankoop            |                              |
|--------------------|---------------------|------|---------------------------|------|------------------------------|------------------------------|
|                    | beregend            |      | vochttekort 90 mm         |      | beregend                     | vochttekort 90 mm            |
|                    | ds                  | ZW   | ds                        | ZW   | ZW                           | ZW                           |
| 7,00               | 3690                | 1910 | 2350                      | 1225 | 1370                         | 1375                         |
| 7,25               | 3390                | 1760 | 2100                      | 1100 | 1425                         | 1450                         |
| 7,50               | 3080                | 1605 | 1850                      | 975  | 1480                         | 1500                         |
| 7,75               | 2780                | 1450 | 1600                      | 850  | 1535                         | 1550                         |
| Calves<br>per ha   | DM                  | SE   | DM                        | SE   | SE                           | SE                           |
|                    | irrigated           |      | moisture deficit<br>90 mm |      | irrigated                    | moisture<br>deficit<br>90 mm |
|                    | Surplus of roughage |      |                           |      | Purchases of<br>concentrates |                              |

Table 12 Influence of irrigation on surplus of roughage and purchases of roughage for grassland with calves (per ha of grassland)

Maaisschema's en graslandverzorging

Uit de graslandgebruiksplannen valt af te lezen hoeveel en wanneer er gemaaid moet worden (maaischema's), wanneer er stikstof gestrooid moet worden en wanneer en hoeveel percelen gebost moeten worden. Bij het laatste is gesteld dat er na twee achtereenvolgende beweidingen gebost moet worden. De maaisschema's voor de diverse situaties staan vermeld in bijlage 1.



Regeninstallatie met buizen en kleine sproeiers: wat investeringen en kosten betreft het voordeligst, maar het kost wel veel werk.

## 5. BOUWKUNDIGE VOORZIENINGEN

- Het stalgebouw bestaat uit een 2 + 1-rijige ligboxenstal met een doorlopende voergang van 5,20 meter breed. De bijruimten van de stal zijn in het verlengde van de ligboxenstal onder hetzelfde dak ondergebracht. Deze bijruimten bestaan uit:
  - een achtstandsvisgraatmelkstal
  - een melkkamer
  - een opvangbox
  - een zieken- en afkalfstal
  - een kalverstal
- De pinken worden in de grote ligboxenstal ondergebracht. De melkgevende koeien kunnen hier in twee produktiegroepen worden ingedeeld + één groep droogstaande koeien. Een spantvak is 4,40 meter breed. Bij verlenging van de stal met één extra spantvak kunnen 12 melkkoeien meer gehuisvest worden. Zie voor een situatieschets en de investeringen bijlage 2.
- Voor de werktuigenberging is voor de onberegende en de beregende situatie per bedrijfsplan een investering van f 10.000,- berekend. De jaarlijkse kosten bedragen 10 %.
- De erfverharding voor en achter de stal is 3 meter breed. Van de rijweg naar de stal loopt een toegangsweg van 20 meter lang en 4 meter breed (zie bijlage 2).
- De opslag van voordroogkuil en snijmais vindt plaats in de vorm van rijkuilen. De rijkuilen liggen op betonplaten. Ze sluiten aan op de erfverharding voor de stal (zie bijlage 2). Tussen twee platen ligt een 2 meter brede onverharde strook, waarin het plastic kan worden vastgelegd. De breedte van de kuilplaten kan enigszins variëren. Dit is een gevolg van de eis dat er per week minimaal één strekkende meter kuilvoer moet worden vervoederd om de broei vóór te blijven. Voor de berekening van het aantal m<sup>2</sup> kuilverharding is uitgegaan van:
  - 180 kg ds per m<sup>3</sup> kuilvoer
  - een gemiddelde kuilhoogte van 1,60 meter.(Zie voor de investeringen bijlage 3.)

## 6. ARBEID EN MECHANISATIE

### Arbeidsaanbod

Het arbeidsaanbod is voor de ondernemer en de gezinsleden gesteld op 3000 manuren. Bij een gelijkmatige verdeling over de halfmaandelijke perioden zou dit een aanbod van 125 manuren per halve maand betekenen. Om het arbeidsaanbod aan te passen aan het grillige verloop van de arbeidsbehoefte is uitgegaan van een vast aanbod van 115 manuren per halve maand. Hierdoor wordt de beschikking gekregen over 240 variatie-uren. Voor deze variatie-uren gelden de volgende beperkingen:

- maximaal per halve maand 30 variatie-uren
- maximaal per kalendermaand 40 variatie-uren
- maximaal per jaar 240 variatie-uren

### Arbeid en mechanisatie bij de veldwerkzaamheden

Bij alle bedrijfsmodellen is uitgegaan van een eenvoudig werktuigenpark, waarbij de hulp van de loonwerker wordt ingeroepen voor mengmestuitrijden, inkuilen van gras en mais, de gehele teeltverzorging van snijmais en de herinzaai van grasland. De kosten voor het loonwerk zijn opgenomen in bijlage 4. Voor de werkzaamheden bij de voederwinning, staan de ondernemer de volgende werktuigen ter beschikking:

- een trekker van ca. 40 pk (ca. 30 kW) aan de aftakas
- een cirkelmaaier van 1,35 meter breed
- een cirkelschudder van 2,80 meter breed

Voor de graslandverzorging zijn nodig:

- een driedelige weidesleep van 4,1 meter breed
- een centrifugaalstrooier met een bakinhoud van 600 liter

Een volledige werktuigenlijst met de investeringen en de jaarlijkse kosten is opgenomen in bijlage 5.

In maart wordt al het grasland gesleept. Later alleen nog die percelen welke worden gemaaid met uitzondering die van de 1e snede. Na twee beweidingen wordt het grasland gebost.

In de beregende situatie wordt het werktuigenpark uitgebreid met een haspel- of buizeninstallatie. De investeringen hiervoor en een situatieschets van de opzet zijn opgenomen in bijlage 6. De installatie is zodanig gekozen, dat in één week aan het gehele complex een sproeiwatergift van 30 mm kan worden gegeven. De buizeninstallatie dient dan drie maal per dag te worden verplaatst. Bij de haspelinstallatie betekent dit één à twee opstellingen per dag.

### Arbeid en mechanisatie bij de veeverzorging

Het jongvee wordt op het bedrijf zelf opgefokt. De veeverzorging bestaat dus uit verzorging van jongvee en melkkoeien.

Uitgangspunt is een vrij regelmatig afkalfpatroon over de stalperiode met een gemiddelde afkalfdatum van 1 februari (tabel 13).

Tabel 13 Afkalfpatroon in %

| Maand    | % afkalven |
|----------|------------|
| Januari  | 20         |
| Februari | 20         |
| Maart    | 20         |
| April    | 10         |
| Oktober  | 5          |
| November | 10         |
| December | 15         |
| Month    | % calving  |

Table 12 Calving pattern in %

Dit akalfpatroon resulteert in het hoogste percentage melkgevende dieren van april tot en met augustus. Het aantal kalveren is dan in de periode van november tot en met maart het grootst.

De kalveren worden gehuisvest in eenlingboxen en krijgen de eerste drie dagen biest. Hierna worden melkprodukten verstrekt en wordt geleidelijk overgegaan naar krachtvoerkorrels en ruwvoer. De kalveren bestemd voor de uitstoot, worden na een week verkocht. De kalveren die worden aangehouden blijven tot een leeftijd van 2 maanden in eenlingboxen. Hierna komen ze in groepshokken. Kalveren die eind mei 3 maanden of ouder zijn, gaan de weide in tot half september. De pinken gaan eind april het land in en komen eind oktober weer op stal.

Er wordt gemolken in een achtstandvisgraatmelkstal met lichtsignalering (P1M8); één persoon bedient acht melkstellen. De krachtvoerverstreking gebeurt half-automatisch. De investeringen voor de melkinstallatie zijn opgenomen in de werktuigenlijst (zie bijlage 5). De arbeidsaanspraken per halve maand voor het melken worden verkregen door de taaktijd per koe per halve maand te vermenigvuldigen met het percentage melkgevende dieren in die perioden.

De melk wordt opgeslagen in een melkkoeltank, waarvan de grootte varieert met de verschillende bedrijfsopzetten. De investeringen hiervoor staan weergegeven in bijlage 7.

Het te verstreken ruwvoer wordt tweemaal per week met een kuilvoersnijder met hydraulische topstang op de voergang geplaatst. De verdeling ervan voor de dieren gebeurt in handwerk. Tweemaal per dag wordt snijmais verstrekt, waarvan één keer gecombineerd met voordroogkuil.

In de weideperiode worden de koeien 's nachts opgestald en krijgen dan een extra krachtvoergift van 1000 gzw aan het voerhek.

Naast de reeds genoemde veeverzorgingswerkzaamheden is er een arbeidsbehoefte berekend voor:

- stalreiniging
- algemene veeverzorging
- ophalen van de melkgevende koeien voor het 's nachts opstallen tijdens de weideperiode.

#### Algemene uren

Op elk bedrijf komen een aantal algemene uren voor die opgesplitst kunnen worden in tijdgebonden uren en niet-tijdgebonden uren. De tijdgebonden algemene uren zijn verwerkt door de taaktijden van de hiervoor genoemde werkzaamheden voor het veldwerk en de veeverzorging te verhogen met een toeslag van 10 %. Voor de niet-tijdgebonden uren zijn 300 manuren per bedrijfssituatie per jaar gerekend.

Alle hiervoor genoemde werkzaamheden (behalve de niet-tijdgebonden algemene uren) zijn werkzaamheden die afhankelijk zijn van het aantal melkkoeien, pinken, kalveren en de oppervlakte. Ze variëren dus met de bedrijfsgrootte. Hiernaast komen er een aantal werkzaamheden voor die niet of nagenoeg niet door de bedrijfsgrootte worden beïnvloed (zie bijlage 8).

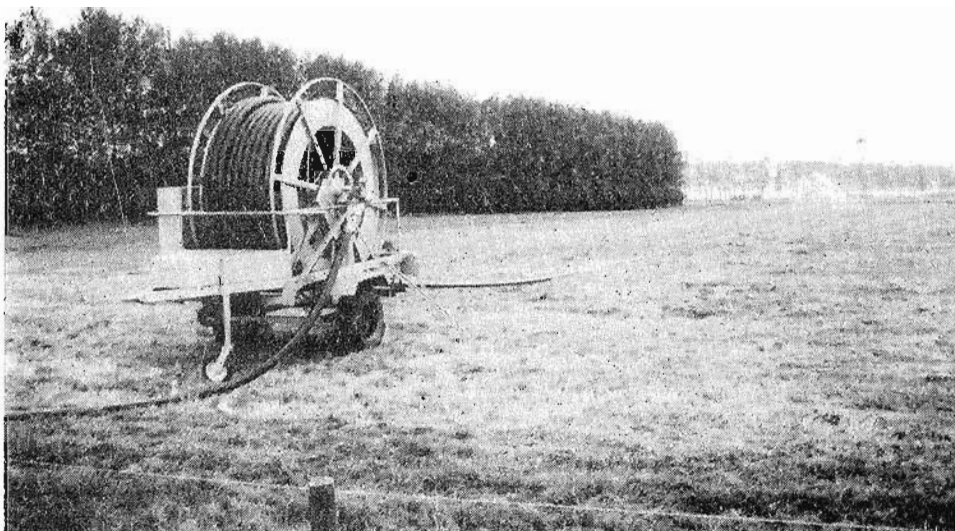
## 7. UITGANGSPUNTEN VOOR OPBRENGSTEN EN KOSTEN

Bij de saldo-berekeningen is uitgegaan van een melkproduktie van 5000 kg melk per koe per jaar en een melkprijs van f 0,55 per kg. Hierin zijn reeds verrekend een tanktoeslag en een kwantumtoeslag.

De omzet en aanwas is gebaseerd op MRIJ-vee en de prijzen voor de te verkopen dieren zijn gesteld op:

|   |                             |          |
|---|-----------------------------|----------|
| - | nuchtere kalveren           | f 375,-  |
| - | jongvee ca. 1 jaar          | f 1000,- |
| - | jongvee ca. 2 jaar          | f 2000,- |
| - | de vervanging oudere koeien | f 1550,- |

Voor de vervanging van de melkkoeien is 25 % aangehouden. Voor de waarde van de mest is een opbrengst van f 74,- per melkkoe met bijbehorend jongvee berekend. De krachtvoerprijs bedraagt voor de melkkoeien en pinken f 0,68 per ZW en voor de kalveren f 0,85 per ZW. De kosten van 1 ha snijmais zelf telen bedragen inclusief plastickosten f 1748,-. De aankoop van snijmais geschiedt tegen f 0,50 per ZW. In beide gevallen is er een eiwittoeslag van f 0,05 per ZW berekend. De plastickosten bedragen f 100,- per ha in te kuilen snijmais. Voor de voordroogkuil is f 50,- per ha te maaien grasland voor de plastickosten berekend. De brandstofkosten bedragen f 50,- per ha. In de berekening zijn geen kosten opgenomen voor de grond. De saldoberekeningen staan weergegeven in bijlage 9.



Haspelinstallatie: hoge investeringen en kosten; weinig werk.



## 8. RESULTATEN

De uitkomsten van deze studie zijn voor een groot deel afhankelijk van de uitgangspunten, zoals verkaveling en bedrijfsopzet met de daarbij behorende technische data. Samen met de opbrengsten- en kostenfactoren bepalen zij de resultaten bij de verschillende bedrijfsoppervlakten.

### Het bedrijfsplan

In tabel 14 zijn bij de diverse oppervlakten de bedrijfsplannen weergegeven.

Tabel 14 Bedrijfsplannen

| Oppervlakte in ha                              | 10   |      |           | 15   |      |           | Maximaal |      |           |
|------------------------------------------------|------|------|-----------|------|------|-----------|----------|------|-----------|
| Berekening                                     | geen | buis | haspel    | geen | buis | haspel    | geen     | buis | haspel    |
| Totale bedrijfsoppervlakte/<br>total farm area | 10   | 10   | 10        | 15   | 15   | 15        | 20,6     | 17,9 | 20        |
| Grasland (ha)/<br>grassland (ha)               | 10   | 10   | 10        | 15   | 13,3 | 14,5      | 14,8     | 12,7 | 14,2      |
| Mais zelf telen (ha)/<br>own mais (ha)         | -    | -    | -         | -    | 1,7  | 0,5       | 5,8      | 5,2  | 5,8       |
| Mais aankoop (ha)/<br>bought mais (ha)         | 4,8  | 4,6  | 4,6       | 7,2  | 4,2  | 6,1       | -        | -    | -         |
| Aantal melkkoeien/<br>number of dairy cows     | 32   | 33   | 33        | 48   | 43,7 | 47,7      | 44,3     | 41,4 | 46        |
| Stuks jongvee/<br>number of young stock        | 18   | 19   | 19        | 27   | 25   | 27        | 25       | 23   | 26        |
| Niet benutte uren/<br>hours not used           | 742  | 589  | 636       | 142  | 131  | 51        | 211      | 128  | 86        |
| Extra uren arbeid/<br>extra hours of labour    | -    | 153  | 106       | -    | 11   | 91        | -        | 13   | 125       |
| Irrigation                                     | no   | pipe | hose reel | no   | pipe | hose reel | no       | pipe | hose reel |
| Area in ha                                     | 10   |      |           | 15   |      |           | Maximum  |      |           |

Table 14 Farm plans

#### - Bedrijfsoppervlakte 10 ha

Uit tabel 14 blijkt dat als gevolg van de berekening de veestapel van het bedrijfsplan bij 10 ha wordt uitgebreid met één melkkoe en één stuks jongvee. Deze geringe uitbreiding is een gevolg van de reeds genoemde beperkingen van het omweidingssysteem B4 (zie hoofdstuk 4).

Bij een bedrijfsoppervlakte van 10 ha is er voldoende arbeid voorhanden. De extra arbeid die de berekening gemiddeld vraagt (153 uren) bij de buizeninstallatie en 106 uren bij de haspelinstallatie) kan daardoor zonder problemen worden geleverd. Het bedrijfsplan wordt dan ook volledig bepaald door de weidebouwtechnische uitgangspunten.

#### - Bedrijfsoppervlakte 15 ha

Bij de bedrijfsoppervlakte van 15 ha is in de onberegende situatie het arbeidsaanbod niet beperkend. De veebezetting is maximaal. In de beregende situatie wordt het arbeidsaanbod beperkend in de maand mei. Dit komt doordat de arbeidsbehoefte in deze periode wordt verhoogd met de arbeid die de berekening vraagt. De arbeidsbehoefte is reeds groot door de aanspraken van de

voederwinning in deze periode.

Voor het bedrijf met de buizeninstallatie betekent dit een verhoging van de behoefte van 2 manuren per ha per keer beregenen. Het gevolg is dat de veestapel terugloopt tot 43,7 melkkoeien met bijbehorend jongvee. De oppervlakte grasland neemt af met 1,7 ha. Op deze oppervlakte gaat het bedrijf zelf snijmais telen. De oppervlakte aan te kopen snijmais neemt als gevolg van bovenstaande veranderingen af, met 3 ha. Een dergelijke bedrijfsopzet vraagt jaarlijks, ten opzichte van de onberegende situatie, 11 manuren extra.

De bedrijfsorganisatie met de haspelinstallatie verandert nauwelijks ten opzichte van de onberegende situatie; dit als gevolg van de geringere arbeidsbehoefte. Het aantal melkkoeien met bijbehorend jongvee blijft ongeveer gelijk. Het graslandareaal neemt met een halve ha af. De oppervlakte aan te kopen snijmais neemt af met 1,1 ha. Dit is voornamelijk een gevolg van de hogere opbrengst van het beregende grasland. Dit bedrijfsplan vraagt 91 uren méér arbeid dan de onberegende situatie.

- De maximale bedrijfsoppervlakte

De maximale bedrijfsoppervlakten worden bepaald door de verhouding tussen het arbeidsaanbod en de arbeidsbehoefte. Deze laatste is weer afhankelijk van de inrichting van het bedrijfsplan. In alle situaties is het arbeidsaanbod ten opzichte van de behoefte in de maand mei beperkend. In geen enkel plan wordt nog snijmais aangekocht; de maximale oppervlakte snijmais wordt op eigen bedrijf geteeld.

Uit de vergelijking van de plannen blijkt de grote arbeidsbehoefte die berekening met een buizensysteem vraagt. De maximale oppervlakte is 2,7 ha kleiner dan die in de onberegende situatie. Het aantal melkkoeien met bijbehorend jongvee daalt echter maar met 3 stuks. Dit hangt samen met de hogere opbrengst van het beregende grasland. Deze hogere opbrengst valt ook af te leiden uit de situatie, waarbij wordt beregend met een haspelinstallatie. Bij een enigszins geringere bedrijfsoppervlakte worden hier twee melkkoeien met jongvee meer gehouden. Het areaal snijmais is gelijk aan dat in de onberegende situatie. Dit bedrijfsplan vraagt echter per jaar 125 uren meer arbeid dan de onberegende bedrijfsopzet.

Het bedrijfsresultaat

In tabel 15 worden de bedrijfsresultaten bij de verschillende oppervlakten weergegeven.

- Bedrijfsoppervlakte 10 ha

Bij de bedrijfsoppervlakte 10 ha levert het plan waar met een buizeninstallatie wordt beregend de hoogste vergoeding voor grond en arbeid op. Ten opzichte van de onberegende situatie is het bedrijfsresultaat f 733 hoger. Door de hogere veebezetting van het bedrijf stijgen de opbrengsten met f 3.772. De voerkosten in de beregende situatie zijn gelijk aan die op het onberegende bedrijf. De overige bijkomende kosten en de variabele kosten (gebouwen, ruwvoeropslag, melktank) zijn f 1.120 hoger. Exclusief de beregeningskosten is het saldo van de beregende situatie dus f 2.652 hoger. Rekening houdend met de kosten van berekening (f 1.917) komt het resultaat van de bedrijfsopzet met de buizeninstallatie uit op f 10.144.

De vergoeding voor grond en arbeid voor het bedrijf met een haspelinstallatie is slechts f 5.592. De bedrijfsopzet is hier gelijk aan die bij de buizeninstallatie. Het grote verschil in de vergoeding van grond en arbeid ten opzichte van de buizeninstallatie is volledig toe te schrijven aan de hogere jaarlijkse kosten van een dergelijke installatie.

- Bedrijfsopzet 15 ha

Bij de oppervlakte met 15 ha levert de onberegende situatie het hoogste resultaat op (zie tabel 2). Het bedrijf met de buizeninstallatie geeft met een geringer aantal melkkoeien plus jongvee een hoger totaal saldo. Dit hogere saldo (f 648) is echter te gering om de extra kosten voor de berekening (f 2.533) goed te maken. De vergoeding voor grond en arbeid is voor dit bedrijf f 1.713 lager dan die voor het onberegende bedrijf.

Bij het plan met de haspelinstallatie is het totaal saldo f 2.984 hoger.

Dit is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan de lagere voerkosten. Het aantal melkkoeien is ongeveer gelijk ten opzichte van de onberegende situatie. De besparing aan voerkosten is echter te gering om de hoge kosten van berekening op te vangen. Op een dergelijk bedrijf is een haspelinstallatie van f 32.100 te duur.

- Maximale bedrijfsoppervlakte

De maximale bedrijfsoppervlakten lopen bij de verschillende situaties enigszins uiteen. Een goede vergelijking is dan ook moeilijk te maken. Ook hier levert de onberegende situatie het hoogste bedrijfsresultaat op. Het hoogste totaalsaldo wordt echter behaald op het bedrijf met de haspelinstallatie. Op dit bedrijf worden, op een enigszins kleinere oppervlakte, meer melkkoeien en jongvee gehouden. De kosten van berekening zijn echter op dit bedrijf hoger, dan de extra opbrengsten van het meerdere vee.

Tabel 15 Bedrijfsresultaten in guldens

| Oppervlakte in ha                                                                        | 10     |        |           | 15     |        |           | Maximaal |        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|----------|--------|-----------|
|                                                                                          | geen   | buis   | haspel    | geen   | buis   | haspel    | geen     | buis   | haspel    |
| Berekening                                                                               |        |        |           |        |        |           |          |        |           |
| Totaalsaldo/<br>gross margin                                                             | 40.340 | 43.030 | 43.030    | 60.510 | 61.158 | 63.494    | 68.660   | 66.533 | 74.380    |
| Niet toegerekende kosten (exclusief berekening/<br>Fixed costs (irrigation not included) | 30.929 | 30.969 | 30.969    | 31.819 | 31.647 | 31.807    | 31.951   | 31.688 | 31.989    |
| Beregeningskosten/<br>costs of irrigation                                                | -      | 1.917  | 6.469     | -      | 2.533  | 7.150     | -        | 2.605  | 7.905     |
| Vergoeding van arbeid en grond/<br>repayment labour and land                             | 9.411  | 10.144 | 5.592     | 28.691 | 26.978 | 24.537    | 36.709   | 32.240 | 34.486    |
| Investering beregeningsapparatuur/<br>investment irrigation equipment                    | -      | 10.350 | 31.000    | -      | 13.700 | 32.100    | -        | 14.088 | 34.300    |
| Irrigation                                                                               | no     | pipe   | hose reel | no     | pipe   | hose reel | no       | pipe   | hose reel |
| Area in ha                                                                               | 10     |        |           | 15     |        |           | Maximum  |        |           |

Table 15 Farm results in guilders

# 9. AANVULLENDE BEREKENINGEN

Uit het voorgaande komt duidelijk naar voren dat het beregenen van grasland bij de gestelde uitgangspunten geen voordelige zaak is. Slechts bij een zeer intensief gevoerd bedrijf met 3,3 melkkoeien per ha kan beregening rendabel zijn. De investering in een beregeningsinstallatie dient dan echter wel minimaal te zijn. De berekende bedrijfsresultaten zijn afhankelijk van de bedrijfsplannen. Deze worden op hun beurt vooral bepaald door de aanwezige hoeveelheid arbeid gedurende de knelperioden.

In het navolgende zullen voor het bedrijf van 20 ha een aantal aanvullende berekeningen worden behandeld. Hierbij is gesteld, dat het arbeidsaanbod in de knelperioden kan worden verhoogd met de "extra uren" die de beregening vraagt. Daarnaast is de maximale oppervlakte in de onberegende situatie berekend door het totale jaarlijkse arbeidsaanbod te delen door de totale arbeidsbehoefte per ha. Dit blijkt dan 23,12 ha te zijn (tabel 16).

Tabel 16 De uitkomsten van de berekeningen bij 20 en 23,12 ha

| Oppervlakte in ha                                                                               | 20     |        |              | 23,12  |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------------|--------|--------------|
| Berekening                                                                                      | geen   | buis   | haspel       | geen   | haspel       |
| Aantal melkkoeien/<br>number of dairy cows                                                      | 45     | 46     | 46           | 49,7   | 53,2         |
| Grasland (ha)/<br>grassland                                                                     | 15     | 14,2   | 14,2         | 16,6   | 16,6         |
| Snijmais zelf telen (ha)/<br>own maize for silage (ha)                                          | 5      | 5,8    | 5,8          | 6,5    | 6,5          |
| Snijmais aankoop (ha)/<br>bought maize for silage (ha)                                          | 1,03   | -      | -            | -      | -            |
| Totaal saldo/<br>gross margin                                                                   | 68.160 | 74.380 | 74.380       | 77.059 | 85.983       |
| Niet toegerekende kosten<br>(exclusief beregening)/<br>fixed costs (irrigation<br>not included) | 31.949 | 31.989 | 31.989       | 32.293 | 43.433       |
| Beregeningskosten/<br>costs of irrigation                                                       | -      | 3.142  | 7.905        | .      | 8.439        |
| Vergoeding arbeid en grond/<br>repayment labour and land                                        | 36.213 | 39.249 | 34.486       | 44.766 | 45.111       |
| Investering beregenings-<br>apparatuur/<br>investment irrigation<br>equipment                   | -      | 16.900 | 34.300       | -      | 36.250       |
| Extra uren arbeid/<br>extra hours labour                                                        | -      | 193    | 125          | -      | 180          |
| Irrigation                                                                                      | no     | pipe   | hose<br>reel | no     | hose<br>reel |
| Area in ha                                                                                      |        | 20     |              | 23,12  |              |

Table 16 The results with 20 and 23,12 ha

- Bedrijfsoppervlakte 20 ha

Het bedrijfsplan van 20 ha in de onberegende situatie wordt bepaald door de verhouding van het arbeidsaanbod en de arbeidsbehoefte in mei. Bij de bedrijfsplannen in de beregende situatie is geen rekening gehouden met knelperioden. Het tekort aan arbeid wordt dan aangevuld door een hoger aanbod van

het gezin. Per jaar dient men op een bedrijf met een buizensysteem 193 uren meer arbeid te leveren dan in de onberegende situatie. Het aantal extra gevraagde uren op het bedrijf met een haspelinstallatie is berekend op 125 manuren per jaar.

De bovenstaande verandering heeft tot gevolg dat de veestapel in de beregende situatie verhoogd wordt tot 46 melkkoeien met bijbehorend jongvee. Uit tabel 16 blijkt dat er op dit bedrijf geen snijmais wordt aangekocht. Op het onberegende bedrijf wordt nog 1,03 ha snijmais aangekocht.

De verhoging van het totaal saldo van f 6.220 in de beregende situatie is voornamelijk een gevolg van de extra opbrengsten (uit melkproduktie en omzet en aanwas) en de lagere voerkosten.

Voor de situatie met een buizeninstallatie (kosten van berekening f 3.142) resulteert dit in een hogere vergoeding voor grond en arbeid van f 3.038. Berekening met een haspelinstallatie geeft een bedrijfsresultaat van f 34.486. Dit lagere resultaat is een gevolg van de hoge beregeningskosten (f 7.905).

- Bedrijfsoppervlakte 23,12 ha

~~Bij de bedrijfsoppervlakte van 23,12 ha zijn de berekeningen alleen~~ uitgevoerd voor de onberegende situatie en voor het bedrijf met een haspelinstallatie. Uit arbeidstechnisch oogpunt is het bedrijf met een buizensysteem bij deze oppervlakte niet meer haalbaar. Met behulp van een verhoging van het arbeidsaanbod met 180 manuren (ten opzichte van de onberegende situatie) is op het beregeningsbedrijf een resultaat te behalen van f 45.111.

De verhoging van het totaal saldo bij berekening is voor het grootste deel toe te schrijven aan de extra opbrengsten van de grotere veestapel. De totale bijkomende kosten (exclusief de beregeningskosten) zijn eveneens iets hoger. Samen met de kosten voor berekening wordt de vergoeding voor grond en arbeid ongeveer gelijk aan die van de onberegende situatie.

Uit het bovenstaande komt naar voren dat de 180 extra toegevoegde manuren voor de berekening een zeer geringe verhoging van de vergoeding voor grond en arbeid (f 345) opleveren.

## 10. OPMERKINGEN

- Op veel gezinsbedrijven met een geringe bedrijfsoppervlakte (10 - 15 ha) is naast de rundveehouderij vaak een veredelingstak aanwezig. Deze tak heeft gedurende het gehele jaar een vrij constante arbeidsbehoefte. Dit heeft tot gevolg dat op een dergelijk bedrijf minder arbeid voor de overige werkzaamheden beschikbaar is dan in de studie is aangenomen. Een buizeninstallatie is dan minder aantrekkelijk omdat deze te veel arbeid vraagt bij het verplaatsen van de installatie. Uit een oogpunt van arbeid is een haspelinstallatie aantrekkelijker, maar deze is op dergelijke bedrijven niet rendabel te maken.
- In de studie zijn twee beregeningsinstallaties doorgerekend, te weten de buizen- en de haspelinstallatie. Uit een oogpunt van arbeidsbehoefte en investeringen vormen ze de twee uitersten. Tussenvormen zijn daarbij mogelijk. Vooral in de droge jaren valt de arbeidsbehoefte bij een buizensysteem tegen. Ze is dan aanmerkelijk hoger dan het gemiddelde waarmee in de studie is gerekend. Bij de interpretatie van de uitkomsten zal men met dit aspect rekening dienen te houden. Neemt men dan zijn toevlucht tot de haspelinstallatie, dan blijkt dat deze niet rendabel is voor de bedrijfsoppervlakten waarvan in deze studie is uitgegaan.
- De studie heeft betrekking op melkveebedrijven waar naast grasland tevens mais geteeld kan worden. Door het telen van snijmais verplaatst men een deel van de arbeidsbehoefte van de graslandverzorging naar de maanden september/oktober. Op deze wijze maakt men arbeid vrij in de knelperiode mei, die dan weer gebruikt kan worden bij de beregening van het grasland. Op de veebedrijven waar alleen grasland voorkomt heeft men bovengenoemde mogelijkheden niet. Daarom zal beregening op dergelijke bedrijven moeilijker in te passen zijn in de normale bedrijfsopzet. Het bedrijfsplan zal aangepast moeten worden of men dient een installatie te kopen met een grotere capaciteit die minder uren vraagt. Het gevolg is dat de vergoeding voor grond en arbeid in de beregende situaties lager zal uitvallen dan in de studie is berekend.
- De investeringen van de beregeningsapparatuur, zoals die in de studie voorkomen, zijn vrij hoog. Ze vloeien voort uit het uitgangspunt, dat er geen oppervlaktewater bij de percelen van het bedrijf aanwezig is. Is dat wel het geval, dan worden de put, de pomp en de onderaardse leidingen overbodig. Er kan dan volstaan worden met een haspelinstallatie van ca. f 20.000 met een stationaire motor (ca. f 5.000). De kosten van beregening vallen daarbij lager uit dan in de studie is berekend.
- Bij de behandeling van de resultaten is nagegaan wat de invloed van beregening is op de bedrijfsplannen en de bedrijfsresultaten bij de onderscheiden oppervlakten. Hierbij is voorbijgegaan aan het feit, dat de exploitatie van het grasland in de beregende situatie gemakkelijker verloopt dan die in de onberegende bedrijfsplannen, met name in bedrijfsopzet 2. Dit hangt samen met het feit dat de groei van het gras gedurende het groeiseizoen als gevolg van de beregening gelijkmatiger verloopt. De spreiding in het aantal groeidagen dat nodig is voor een weide- of een maaissnede wordt daardoor ook kleiner dan in de onberegende situatie. Het verschil is uiteraard in een droog jaar iets groter dan in een wat natter jaar (zie tabel 8).
- Bij de berekeningen is er van uitgegaan dat er op zichzelf geen kosten zijn verbonden aan het onttrekken van het grondwater. Is dit toch het geval, dan is uit de resultaten af te leiden hoe hoog deze kosten maximaal zouden mogen zijn om de beregening nog juist economisch te doen plaatsvinden.

## 11. CONCLUSIES

Uit de berekeningen van deze studie blijkt ten aanzien van beregening op matig droogtegevoelige gronden het volgende.

- Op gezinsbedrijven met minder dan 20 ha is voor beregening alleen de buizeninstallatie rendabel. Voorwaarde daarbij is echter dat er op het bedrijf voldoende arbeid aanwezig is. Een dergelijk beregeningssysteem vraagt veel arbeid, vooral in de drogere jaren.
- Een haspelinstallatie is op het kleinere gezinsbedrijf geen rendabele investering. De kosten van beregening komen, vanwege de zware investering, op een te hoog niveau. De extra opbrengsten als gevolg van de grotere veestapel (ten opzichte van de onberegende bedrijfsopzet) zijn onvoldoende om deze kosten te dekken. Het systeem vraagt echter aanmerkelijk minder arbeid dan beregening met een buizeninstallatie.
- Op het grotere gezinsbedrijf met meer dan 23 ha is een haspelinstallatie rendabel te maken indien er voldoende arbeid op het bedrijf aanwezig is. Het buizensysteem is bij deze bedrijfsoppervlakte in arbeidstechnisch opzicht niet meer interessant.
- Voor veel bedrijven is het vaak beter bedrijfsintensivering na te streven door middel van het aankopen van snijmais. Een dergelijke bedrijfsopzet vraagt aanmerkelijk minder arbeid gedurende de weideperiode.

## CONCLUSIONS

The calculations of the study show the following results.

- On family farms, smaller than 20 ha, irrigation is only profitable with a pipe installation. For this system enough labour should be available. The pipe installation demands much labour, especially in dry years.
- A hose reel installation is not profitable on smaller family farms. Because of the heavy investments the costs of irrigation are too high. The extra yield as a consequence of the larger herd (with regard to no irrigation) is insufficient to make good these costs. This system demands, however, considerably less labour than irrigation with a pipe installation.
- On larger family farms with more than 23 ha a hose reel installation can be profitable if enough labour is available. The pipe installation demands too much labour for this farm area.
- For many farms it is often better to buy maize for silage to intensify the farm. This demands considerably less labour during the grazing period.



## 12. SAMENVATTING

De laatste jaren is de Dienst voor de Bedrijfsontwikkeling in toenemende mate geconfronteerd met vragen betreffende de rendabiliteit van beregening op rundveehouderijbedrijven. Deze vragen zijn niet alleen een gevolg van de droge zomers van de jaren 1975 en 1976. Op veel bedrijven wordt beregening namelijk ook gezien als middel tot bedrijfsintensivering; bedrijfsvergroting dus als alternatief tegenover het aankopen van grond. Dit was voor de werkgroep "Zuidelijk Zand" aanleiding om een onderzoek in te stellen naar de winstgevendheid van beregening voor dergelijke bedrijven.

Reeds bij de aanvang van de studie werd gesteld, dat beregening op hoog gelegen droogtegevoelige tot zeer droogtegevoelige zandgronden zonder meer een rendabele zaak zou zijn. Daarom is dit onderzoek toegespitst op veehouderijbedrijven op de betere gronden met 90 mm vochthoudend vermogen in de wortelzone. Dit zijn gronden die na 2 à 3 weken scherp drogend weer droogteverschijnselen gaan vertonen.

De berekeningen hebben betrekking op het gezinsbedrijf, zoals dat veel voorkomt in het zuidelijk zandgebied. Als uitgangspunt is genomen dat van dit bedrijf 60 % van de oppervlakte bij huis ligt (huiskavel) en 40 % op 1 km afstand (veldkavel). Alleen de huiskavel wordt beregend. Op de veldkavel kan snijmais worden geteeld. Tevens bestaat de mogelijkheid om ruwvoer in de vorm van snijmais aan te kopen.

In de studie is een vergelijking gemaakt tussen de volgende drie bedrijfsopzetten:

- onberegende situatie;
- beregende situatie met een buizeninstallatie;
- beregende situatie met een haspelinstallatie.

Uit de berekeningen komt naar voren dat beregening op de kleinere gezinsbedrijven alleen rendabel is, wanneer gebruik wordt gemaakt van een buizeninstallatie. Dit systeem brengt echter veel arbeid met zich mee.

Een haspelinstallatie vraagt aanmerkelijk minder arbeid. De jaarlijkse kosten zijn echter hoog. Een dergelijke installatie is wellicht op de grotere gezinsbedrijven met meer dan 25 ha rendabel, mits er voldoende arbeid op het bedrijf aanwezig is.

Tenslotte dient er uitdrukkelijk op te worden gewezen dat deze uitkomsten gelden bij de in het rapport gestelde uitgangspunten, waarbij het prijspeil van medio 1976 is aangehouden.

## SUMMARY

In recent years there were many questions, concerning the profitability of irrigation on dairy farms. These questions are not only a result of the dry summers in 1975 and 1976. On many farms irrigation is also considered as a means to intensify the farm. In this way the number of dairy cows may increase without land purchase. The questions, concerning irrigation, lead to the study of a working group into the profitability of irrigation on such farms.

In the beginning of the investigation it was already known, that irrigation of high situated, drought-sensitive, sandy soils is profitable. That is why this study was made for farms with better soils with 90 mm of available water in the root zone. Grass on these soils suffers from drought after 2 or 3 weeks of dry, sunny weather.

The calculations were made for the family farm, of which there are quite a lot on the southern sandy soils of Holland. For the calculations it was assumed, that 60 % of the land is situated near the buildings and 40 % at a distance of 1 km. Irrigation was only applied to land near the buildings. On the land at a distance of 1 km from the buildings maize for silage can be grown. It is also possible to buy maize for silage.

In the investigation the following three systems were compared:

- no irrigation;
- irrigation with pipe installation;
- irrigation with hose reel installation.

The calculations show, that irrigation on the smaller family farms is only profitable, when a pipe installation is used. This system demands, however,

more labour.

The hose reel installation demands considerably less labour. The annual costs are, however, high. This installation is probably profitable if there is enough labour available.

Finally it should be mentioned, that these results only count with the starting points, described in this report and with the price level in 1976.



Installatie voor het beregenen van proefvelden.

BIJLAGE 1 Maaishema in procenten

|              | Onberegend<br>(90 mm vochttekort)<br>bedrijfsopzet |     | Beregend<br>bedrijfsopzet |     |
|--------------|----------------------------------------------------|-----|---------------------------|-----|
|              | 1                                                  | 2   | 1                         | 2   |
| Eerste snede | 47                                                 | 44  | 43                        | 42  |
| Juni I       | 12                                                 | 4   | 19                        | 9   |
| II           | 5                                                  | 16  | 19                        | 9   |
| Juli I       | 8                                                  | 8   | 7                         | 13  |
| II           | 12                                                 | 4   | 17                        | 20  |
| Augustus I   | 16                                                 | 20  | 10                        | 9   |
| II           | 4                                                  | 5   | 5                         | 8   |
| September I  | -                                                  | -   | -                         | 3   |
| II           | 2                                                  | 13  | -                         | 3   |
| Oktober I    | 2                                                  | 2   | -                         | 5   |
| II           | -                                                  | -   | 5                         | 6   |
| Totaal       | 108                                                | 116 | 125                       | 127 |

BIJLAGE 2 Bouwkosten stalgebouw inclusief erfverharding in guldens  
Erfverharding

| Aantal melkkoeien<br>(met bijbehorend<br>jongvee) | Lengte<br>stal in<br>meters | Constant in m <sup>2</sup> |                            | Variabel<br>in m <sup>2</sup><br>zonder<br>water-<br>afvoer |
|---------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                   |                             | met<br>water-<br>afvoer    | zonder<br>water-<br>afvoer |                                                             |
| 51                                                | 35,30                       | 372                        | 80                         | 106                                                         |
| 61                                                | 39,70                       | 372                        | 80                         | 119                                                         |
| 71                                                | 44,10                       | 372                        | 80                         | 132                                                         |

Kosten erfverharding: met waterafvoer: f 30,-- per m<sup>2</sup> }  
zonder waterafvoer: f 27,50 per m<sup>2</sup> } exclusief BTW

| Aantal melkkoeien<br>(met bijbehorend<br>jongvee) | Bouwkosten<br>stalgebouw |                | Erfver-<br>harding | Bouwkosten |                |
|---------------------------------------------------|--------------------------|----------------|--------------------|------------|----------------|
|                                                   | totaal                   | per<br>melkkoe |                    | totaal     | per<br>melkkoe |
| 51                                                | 145.090                  | 2.821          | 18.987             | 164.077    | 3.190          |
| 61                                                | 162.250                  | 2.650          | 19.402             | 181.652    | 2.967          |
| 71                                                | 179.410                  | 2.526          | 19.817             | 199.227    | 2.805          |

Bouwkosten per melkkoe inclusief bijbehorend jongvee: variabel f 1.818  
Bouwkosten constante deel f 70.598

Jaarlijkse variabele kosten per ha:

Onberegende situatie:

Bedrijfsopzet 1 = 2,65 x f 1484 = f 3.933 à 10 % = f 393

Bedrijfsopzet 2 = 3,91 x f 1484 = f 5.802 à 10 % = f 580

Beregende situatie:

Bedrijfsopzet 1 = 2,81 x f 1.484 = f 4.170 à 10 % = f 417

Bedrijfsopzet 2 = 4,05 x f 1.484 = f 6.010 à 10 % = f 601

BIJLAGE 3 Investerings en jaarlijkse kosten rijkuielen

Investerings rijkuielen - onberegend

|                                                                | Bedrijfsopzet 1 | Bedrijfsopzet 2 |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Verharding rijkuielen in m <sup>2</sup>                        | 378             | 588             |
| Kosten à f 27 per m <sup>2</sup>                               | f 10.206        | f 15.876        |
| Voorterrein in m <sup>2</sup>                                  | 128             | 128             |
| Kosten à f 29,50 per m <sup>2</sup><br>(inclusief waterafvoer) | " 3.802         | " 3.802         |
| Totaal exclusief BTW                                           | f 14.008        | f 19.678        |
| 18 % BTW                                                       | " 2.521         | " 3.542         |
| Totale investering                                             | f 16.529        | f 23.220        |
| Investering per ha                                             | f 826           | f 1.161         |
| Jaarlijkse kosten per ha (10 %)                                | f 83            | f 116           |

Investering rijkuielen - beregend

|                                                                | Bedrijfsopzet 1 | Bedrijfsopzet 2 |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Verharding rijkuielen in m <sup>2</sup>                        | 404             | 626             |
| Kosten à f 27 per m <sup>2</sup>                               | f 10.908        | f 16.902        |
| Voorterrein in m <sup>2</sup>                                  | 128             | 128             |
| Kosten à f 29,70 per m <sup>2</sup><br>(inclusief waterafvoer) | " 3.802         | " 3.802         |
| Totaal kosten exclusief BTW                                    | f 14.710        | f 20.704        |
| 18 % BTW                                                       | " 2.648         | " 3.727         |
| Totale investering                                             | f 17.358        | f 24.431        |
| Investering per ha                                             | f 868           | f 1.222         |
| Jaarlijkse kosten per ha (10 %)                                | f 87            | f 122           |

BIJLAGE 4

Loonwerkkosten

- I     Grasland : - Inkuilen : f 150/100 % maaien  
                     - Herinzaai : f 700/ha (inclusief zaaizaad)
- II    Veeverzorging : Mengmestuitrijden : f 3/m<sup>3</sup>
- III   Snijmais zelf telen :
- zaaien incl. rijenbemesting    f 115/ha
  - spuiten                            f 35/ha
  - { hakselen                        }
  - { transport                      }
  - { vastrijden                     }
  - ploegen                            f 140/ha
  - plastic + afdekken                f 100/ha

(naast de loonwerkkosten is nog f 708 voor zaaizaad, meststoffen, verzekering, rente en bestrijdingsmiddelen toegerekend, zodat het totaal saldo snijmais zelf telen f 1.748 (neg.) wordt).

BIJLAGE 5

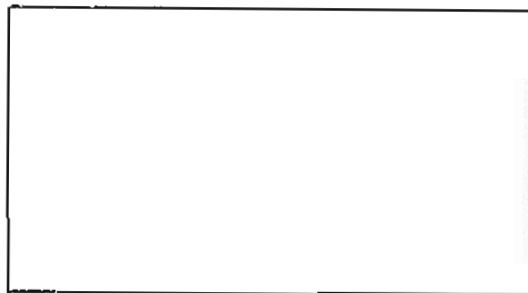
Werktuigen Rundveehouderij

| Omschrijving             | Plan:<br>onberegend |                                  | Plan:<br>beregend buis |                                  | Plan:<br>beregend haspel |                                  |
|--------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
|                          | aantal              | totale<br>vervang-<br>ingswaarde | aantal                 | totale<br>vervang-<br>ingswaarde | aantal                   | totale<br>vervang-<br>ingswaarde |
| Trekkers 35 tot 50 pk    | 1                   | 25.000                           | 1                      | 25.000                           | 1                        | 25.000                           |
| Landbouwwagens           | 1                   | 5.000                            | 1                      | 5.000                            | 1                        | 5.000                            |
| Maaibalk/cirkelmaaier    | 1                   | 4.000                            | 1                      | 4.000                            | 1                        | 4.000                            |
| Schudder/harkkeerder     | 1                   | 4.000                            | 1                      | 4.000                            | 1                        | 4.000                            |
| Kuilsnijvork             | 1                   | 6.500                            | 1                      | 6.500                            | 1                        | 6.500                            |
| Kunstmeststrobier        | 1                   | 1.750                            | 1                      | 1.750                            | 1                        | 1.750                            |
| Rollen/slepen/eggen      | 1                   | 1.500                            | 1                      | 1.500                            | 1                        | 1.500                            |
| Mestmixer                | 1                   | 2.500                            | 1                      | 2.500                            | 1                        | 2.500                            |
| Beregeningsinstallatie   |                     | - wordt apart opgevoerd          |                        |                                  |                          |                                  |
| Gereedschap              |                     | 4.000                            |                        | 4.000                            |                          | 4.000                            |
| Melkmachine F1M8         | 1                   | 24.000                           | 1                      | 24.000                           | 1                        | 24.000                           |
| Totale vervangingswaarde |                     | 78.250                           |                        | 78.250                           |                          | 78.250                           |
| Jaarlijkse Kosten :      | %                   | Bedrag                           | %                      | Bedrag                           | %                        | Bedrag                           |
| Rente (9 % van 60 %)     | 5,4                 | 4.226                            | 5,4                    | 4.226                            | 5,4                      | 4.226                            |
| Afschrijving             | 9                   | 7.043                            | 9                      | 7.043                            | 9                        | 7.043                            |
| Onderhoud                | 6,5                 | 5.086                            | 6,5                    | 5.086                            | 6,5                      | 5.086                            |
| Totaal jaarlijkse kosten | 20,9                | 16.355                           | 20,9                   | 16.355                           | 20,9                     | 16.355                           |

BIJLAGE 6 Situatieschets, investeringen en jaarlijkse kosten beregeningsinstallaties

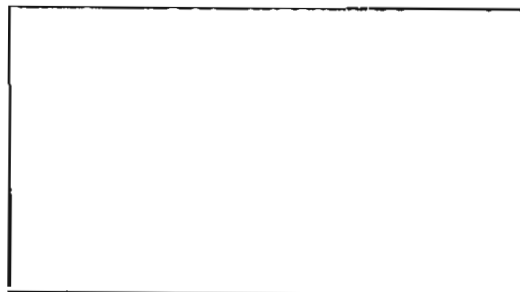
6.1. Bedrijfsoppervlakte 10 ha (= 6 ha te beregenen)

Buis



300 meter

Haspel



300 meter

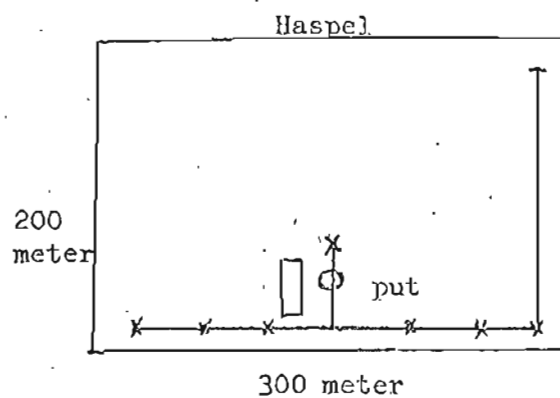
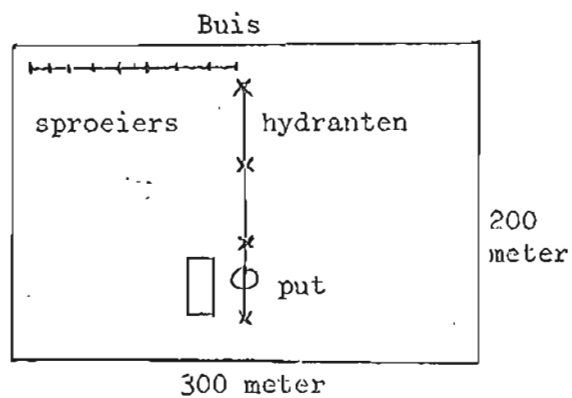
Investerings- en jaarlijkse kosten

|                                    | Buis        |               |       | Haspel      |               |       |
|------------------------------------|-------------|---------------|-------|-------------|---------------|-------|
|                                    | Investering | Af-schrijving | Rente | Investering | Af-schrijving | Rente |
| Pompaggregaat                      | 2.300       | 230           | 124   | 3.100       | 310           | 167   |
| Aansluiting pomp                   | 750         | 38            | 34    | 1.000       | 50            | 45    |
| Hoofdleiding + hulpstukken         | 1.300       | 65            | 58    | 2.400       | 120           | 108   |
| Bron                               | 2.500       | 125           | 113   | 3.000       | 150           | 135   |
| Electriciteit + schakelapparatuur  | 800         | 40            | 36    | 1.500       | 75            | 68    |
| Sproeileiding/slang                | 2.700       | 270           | 146   | 6.500       | 1.300         | 351   |
| Haspel                             |             |               |       | 13.500      | 1.350         | 729   |
| Vaste jaarlijkse kosten            |             | 768           | 511   |             | 3.355         | 1.603 |
| Totale investering (inclusief BTW) | 10.350      |               |       | 31.000      |               |       |
| Jaarlijkse kosten:                 |             |               |       |             |               |       |
| - afschrijving                     | 768         |               |       | 3.355       |               |       |
| - rente                            | 511         |               |       | 1.603       |               |       |
| - onderhoud                        | 206         |               |       | 620         |               |       |
| - energie                          | 431         |               |       | 891         |               |       |
| - totaal                           | 1.916       |               |       | 6.469       |               |       |

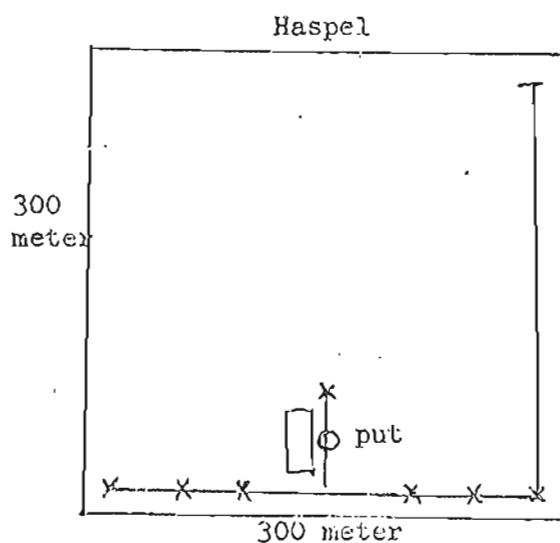
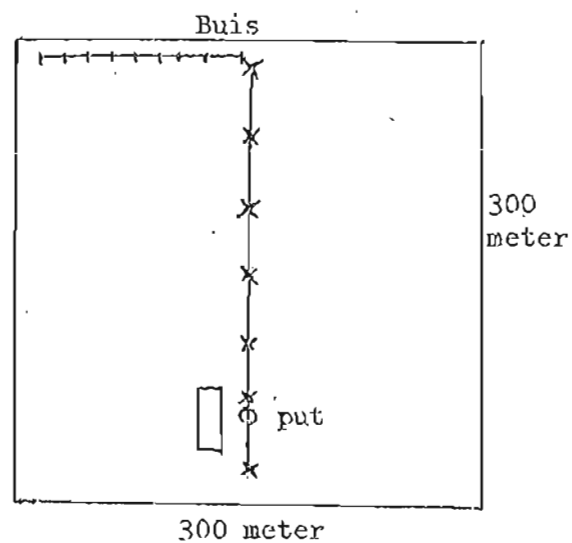


FIGUREN BEHOREND BIJ BIJLAGE 6 (ZIE OPEN VAKJES)

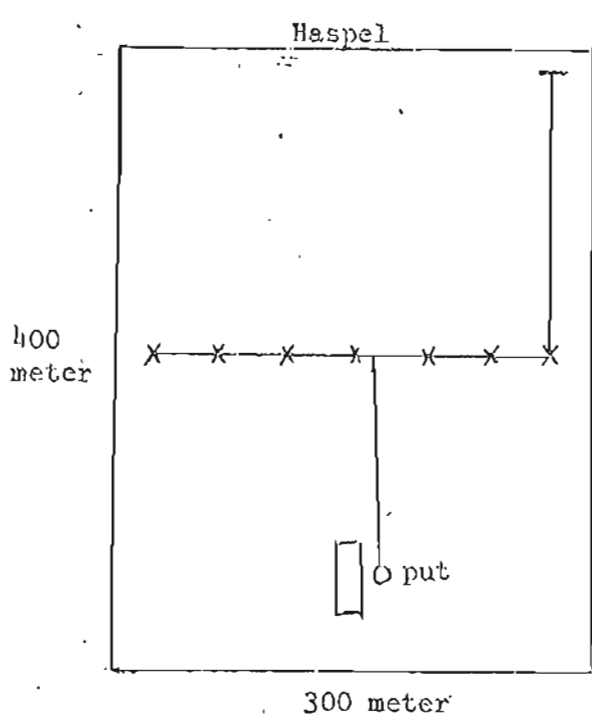
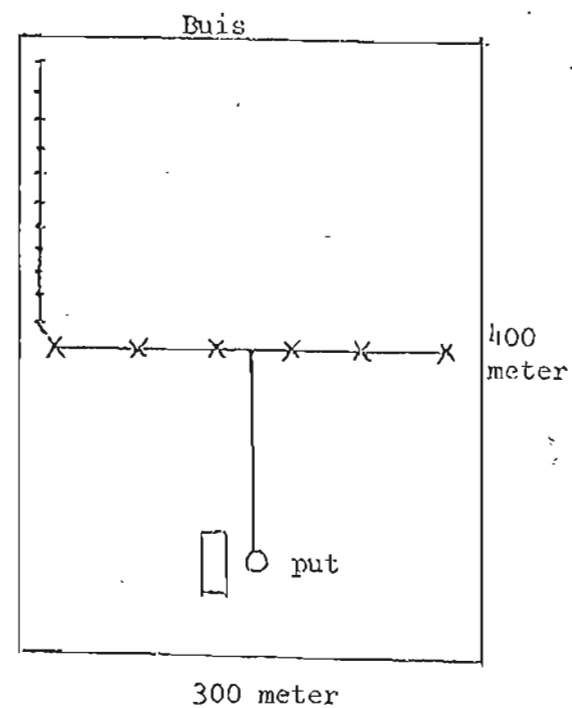
Bedrijfsoppervlakte 10 ha (= 6 ha te beregenen)



Bedrijfsoppervlakte 15 ha (= 9 ha te beregenen)

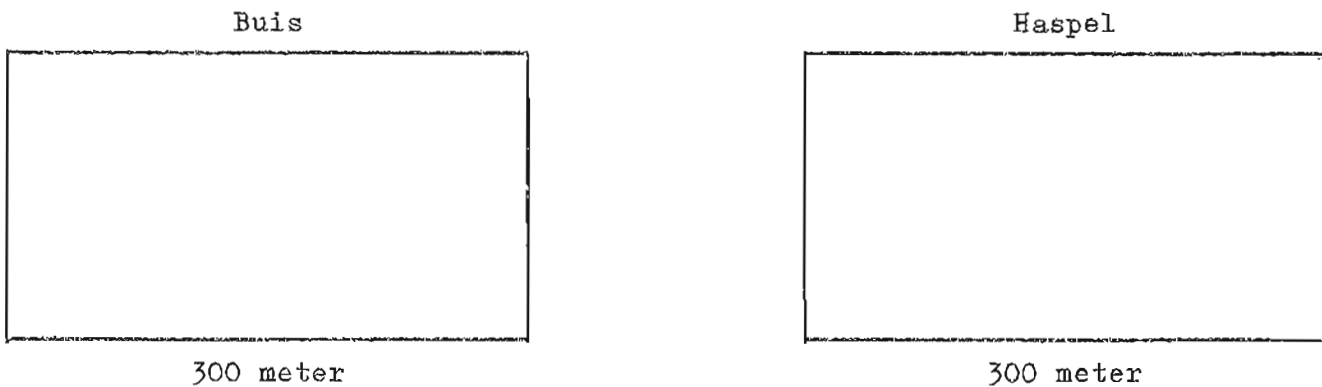


Bedrijfsoppervlakte 20 ha (= 12 ha te beregenen)





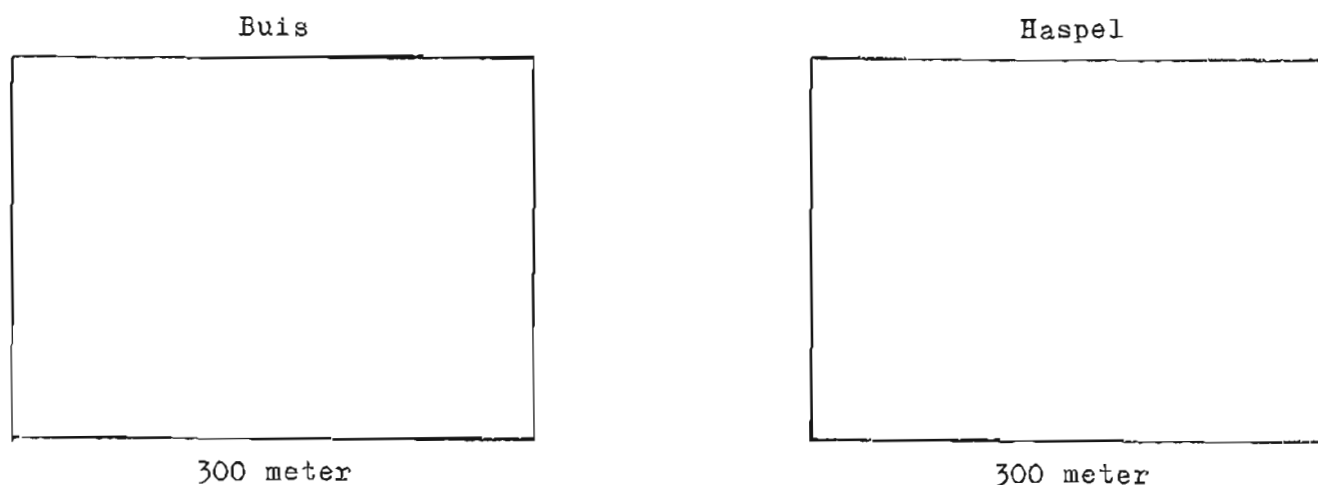
6.2. Bedrijfsoppervlakte 15 ha (= 9 ha te beregenen)



Investerings- en jaarlijkse kosten

|                                    | Buis        |              |       | Haspel      |              |       |
|------------------------------------|-------------|--------------|-------|-------------|--------------|-------|
|                                    | Investering | Afschrijving | Rente | Investering | Afschrijving | Rente |
| Pompagegregaat                     | 3.000       | 300          | 162   | 3.100       | 310          | 167   |
| Aansluiting pomp                   | 1.100       | 55           | 50    | 1.000       | 50           | 45    |
| Hoofdleiding + hulpstukken         | 2.500       | 125          | 113   | 2.500       | 125          | 113   |
| Bron                               | 3.500       | 175          | 158   | 3.000       | 150          | 135   |
| Electriciteit + schakelapparatuur  | 1.000       | 50           | 45    | 1.500       | 75           | 68    |
| Sproeileiding/slang                | 2.600       | 260          | 140   | 7.000       | 1.400        | 378   |
| Haspel                             |             |              |       | 14.000      | 1.400        | 756   |
| Vaste jaarlijkse kosten            |             | 965          | 668   |             | 3.510        | 1.662 |
| Totale investering (inclusief BTW) | 13.700      |              |       | 32.100      |              |       |
| Jaarlijkse kosten:                 |             |              |       |             |              |       |
| - afschrijving                     | 965         |              |       | 3.510       |              |       |
| - rente                            | 668         |              |       | 1.662       |              |       |
| - onderhoud                        | 274         |              |       | 642         |              |       |
| - energie                          | 626         |              |       | 1.336       |              |       |
| - totaal                           | 2.533       |              |       | 7.150       |              |       |

6.3. Bedrijfsoppervlakte 20 ha (= 12 ha te beregenen)



Investerings- en jaarlijkse kosten

|                                         | Buis                |                        |       | Haspel              |                        |       |
|-----------------------------------------|---------------------|------------------------|-------|---------------------|------------------------|-------|
|                                         | Invester-<br>tering | Af-<br>schrij-<br>ving | Rente | Invester-<br>tering | Af-<br>schrij-<br>ving | Rente |
| Pompagegregaat                          | 3.100               | 310                    | 167   | 3.600               | 360                    | 194   |
| Aansluiting pomp                        | 1.200               | 60                     | 54    | 1.300               | 65                     | 59    |
| Hoofdleiding + hulpstukken              | 3.450               | 173                    | 155   | 3.800               | 190                    | 171   |
| Bron                                    | 4.000               | 200                    | 180   | 4.000               | 200                    | 180   |
| Electriciteit + schakelappa-<br>ratuur  | 1.200               | 60                     | 54    | 1.600               | 80                     | 72    |
| Sproeileiding/slang                     | 3.950               | 395                    | 213   | 6.500               | 1.300                  | 351   |
| Haspel                                  |                     |                        |       | 13.500              | 1.350                  | 729   |
| Vaste jaarlijkse kosten                 |                     | 1.198                  | 823   |                     | 3.545                  | 1.756 |
| Totale investering (inclu-<br>sief BTW) | 16.900              |                        |       | 34.300              |                        |       |
| Jaarlijkse kosten:                      |                     |                        |       |                     |                        |       |
| - afschrijving                          | 1.198               |                        |       | 3.545               |                        |       |
| - rente                                 | 823                 |                        |       | 1.756               |                        |       |
| - onderhoud                             | 338                 |                        |       | 686                 |                        |       |
| - energie                               | 783                 |                        |       | 1.918               |                        |       |
| - totaal                                | 3.142               |                        |       | 7.905               |                        |       |

Toelichting bijlage 6:

1. Afschrijving

- De sproeislange van de haspel wordt in 5 jaar afgeschreven (20 %)
- Pompaggregaat, haspel en sproeileiding van de buizeninstallatie worden in 10 jaar afgeschreven (10 %)
- Aansluiting pomp, hoofdleiding + hulpstukken, elektrische apparatuur en bron worden in 20 jaar afgeschreven (5 %)

2. Rente =  $60 \% \times 9 \% = 5,4 \%$

BIJLAGE 7

Investerings en jaarlijkse kosten melkkoeltank

Investerings melkkoeltank

- Investerings : - constant = f 6.000
  - variabel = f 4/ltr tankinhoud
- Per melkkoe nodig 60 ltr tankinhoud
- Investerings per melkkoe  $4 \times 60 = f 240$  variabel
- Jaarlijkse kosten (inol. energie) :
  - rente - 9 %  $\times 60$  % = 5,4 %
  - afschrijving - 9 %
  - onderhoud - 6,5 %

} 20,9 %  
}

Variabele kosten per ha :

Onberekende situatie :

Bedrijfsopzet 1:  $2,15 \times 240 = 516$  à 20,9 % = f 108  
Bedrijfsopzet 2:  $3,2 \times 240 = 768$  à 20,9 % = f 161

Berekende situatie :

Bedrijfsopzet 1:  $2,3 \times 240 = 552$  à 20,9 % = f 115  
Bedrijfsopzet 2:  $3,3 \times 240 = 792$  à 20,9 % = f 166

BIJLAGE 8

Taaktijden

I Veldwerk (taaktijden variëren afhankelijk van perceelsgrootte)

I A Graslandverzorging

- N-strooien : 1,5 - 1,8 mu/ha
- Uitbossen : 2,4 - 2,7 mu/ha
- Slepen : 1,1 - 1,2 mu/ha

I B Voederwinning

- Maaien : 2,4 - 2,7 mu/ha
- Schudden (1e keer) : 1,4 - 1,7 mu/ha
- Schudden (2e en 3e keer) : 1,2 - 1,5 mu/ha
- Wiersen : 1,3 - 1,7 mu/ha
- Kuil afdekken : 0,3 mu/ha

I C Berekening

- Buizeninstallatie 2,0 mu/ha te berekenen
- Haspelinstallatie 0,25 mu/ha te berekenen

II Veeverzorging

II A Veeverzorging jongvee (taaktijden in mu/aanwezig dier/halve maand)

- 0 -  $\frac{1}{2}$  maand : 0 - 3 dagen - Biest verstrekken - 0,75  
3 - 7 dagen - Melkprodukten in emmer - 0,27  
7 dagen - Afstoot naar handel - 0,2  
7 - 15 dagen - Melkprodukten in emmers - 0,53  
7 - 15 dagen - Ruwvoer + korrels - 0,13
- $\frac{1}{2}$  - 2 maanden : - ruwvoer + krachtvoer : 0,15  
- uitmesten + reinigen : 0,03  
- algemeen + diversen : 0,10  
- omhokken : 0,04
- 3 - 6 maanden stalperiode : - ruwvoer : 0,10  
- krachtvoer : 0,07  
- uitmesten + reinigen : 0,03  
- algemeen + diversen : 0,10  
- omhokken : 0,04
- 3 - 6 maanden weideperiode : - algemeen + diversen : 0,10  
- omweiden : 0,05  
- krachtvoer : 0,05
- 6 - 12 maanden stalperiode : - ruwvoer : 0,10  
- krachtvoer : 0,07  
- uitmesten + reinigen : 0,03  
- algemeen + diversen : 0,10  
- omhokken : 0,04
- 6 - 12 maanden weideperiode : - algemeen + diversen : 0,10  
- omweiden : 0,05  
- krachtvoer : 0,05

- 12 - 24 maanden - ruwvoer : 0,20
- stalperiode : - krachtvoer : 0,08
- uitmesten + reinigen : 0,03
- algemeen + diversen : 0,10
- 12 - 24 maanden - omweiden : 0,05
- weideperiode : - dagelijkse controle : 0,03

II B Veeverzorging melkkoeien (taaktijden in mu/melkkoe/halve maand)

- melken - 0,60
- koeien ophalen uit de weiden 0,05
- voeren : - uithalen : 0,18
- - verdelen : 0,13
- krachtvoer aan voerhek (50 % van de dieren) : 0,04
- aanvulling 1 kg ZW aan krachtvoer weideperiode : 0,04
- stalreiniging : - stalperiode : 0,08
- - zomerperiode: 0,04
- algemene veeverzorging : - stalperiode : 0,15
- - zomerperiode: 0,10

III Constante arbeidsbehoefte (taaktijden in mu/halve maand)

- Koeien ophalen uit de weide (weideperiode) : 7,5
- Opdrijven naar de melkstal (stalperiode) : 4
- Reiniging : - melkinstallatie + melktank (hele jaar): 10
- - melkstal + terugloop (hele jaar) : 8
- - melklokaal (hele jaar) : 2
- - mixen van de mest (hele jaar) : 2
- Krachtvoer in de weide (3 - 6 mnd) jongvee : 4
- Krachtvoer in de weide (6 - 12 mnd) jongvee : 4
- Dagelijkse controle in de weide jongvee (12-24 mnd) : 3



# BIJLAGE 9

## 9.1. Saldoberekeningen (uitgaande van een bedrijf van 20 ha) in guldens

| Opbrengsten                                             | Onberekende situatie                            |                                          | Berekende situatie                              |                                          |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                         | 14,38 ha grasland + 5,62 ha snijmais zelf telen | 20 ha grasland + 9,6 ha snijmais aankoop | 14,19 ha grasland + 5,81 ha snijmais zelf telen | 20 ha grasland + 9,1 ha snijmais aankoop |
| Melkgeld                                                | 118.250                                         | 176.000                                  | 126.500                                         | 181.500                                  |
| Omzet en aanwas                                         | 30.550                                          | 44.550                                   | 32.850                                          | 46.475                                   |
| Waarde mest                                             | 3.180                                           | 3.840                                    | 3.360                                           | 3.960                                    |
| Totaal opbrengsten                                      | 151.980                                         | 224.390                                  | 162.710                                         | 231.935                                  |
| Toegekende kosten:                                      |                                                 |                                          |                                                 |                                          |
| - krachthoer- + ruwvoerkoop                             | 29.475                                          | 75.709                                   | 30.920                                          | 75.522                                   |
| - veearts, dekgeeld, melkcontrole, uitvalrisico + rente | 17.594                                          | 25.994                                   | 18.692                                          | 26.940                                   |
| - strokosten                                            | 530                                             | 780                                      | 560                                             | 820                                      |
| - bemestingskosten                                      | 9.649                                           | 13.540                                   | 9.507                                           | 13.720                                   |
| - inzaai-, plastic + zand en af-rasteringskosten        | 1.854                                           | 2.645                                    | 1.697                                           | 2.749                                    |
| - loonwerkkosten                                        | 4.710                                           | 6.945                                    | 4.416                                           | 7.437                                    |
| - snijmais zelf telen                                   | 9.824                                           | -                                        | 10.156                                          | -                                        |
| - plastickosten snijmaisaankoop                         | -                                               | 960                                      | -                                               | 910                                      |
| Totaal toegekende kosten                                | 73.636                                          | 126.573                                  | 75.948                                          | 128.098                                  |
| Totale saldo rundvee                                    | 78.344                                          | 97.817                                   | 86.762                                          | 103.837                                  |
| Saldo per ha                                            | 3.917                                           | 4.891                                    | 4.338                                           | 5.192                                    |

De saldi per ha dienen voor er geprogrammeerd kan worden, gecorrigeerd te worden voor de variabele kosten voor de gebouwen, ruwvoeropslag en de melktank (zie de bijlagen 1, 2 en 6). Wanneer die gedaan wordt, dan worden de programmaingssaldi verkregen, zoals deze in het volgende schema zijn weergegeven.

9.2. Programmeringssaldi in guldens per ha

|                     | Onberegende situatie                                       |                                                      | Beregende situatie                                         |                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                     | 0,72 ha<br>grasland<br>+ 0,28 ha<br>snijmais<br>zelf telen | 1 ha<br>grasland<br>+ 0,48 ha<br>snijmais<br>aankoop | 0,71 ha<br>grasland<br>+ 0,29 ha<br>snijmais<br>zelf telen | 1 ha<br>grasland<br>+ 0,46 ha<br>snijmais<br>aankoop |
| Saldo               | 3.917                                                      | 4.891                                                | 4.338                                                      | 5.192                                                |
| Gebouwen            | -/- 393                                                    | -/- 580                                              | -/- 417                                                    | -/- 601                                              |
| Ruwvoeropslagkosten | -/- 83                                                     | -/- 116                                              | -/- 87                                                     | -/- 122                                              |
| Melktankkosten      | -/- 108                                                    | -/- 161                                              | -/- 115                                                    | -/- 166                                              |
| Programmeringssaldo | 3.333                                                      | 4.034                                                | 3.719                                                      | 4.303                                                |
| -/- = negatief      |                                                            |                                                      |                                                            |                                                      |

- Nr. 1. Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, april 1971. **uitverkocht**
- Nr. 2. Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972. **uitverkocht**
- Nr. 3. Charolais x FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972. *f* 3,—
- Nr. 4. Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971. **uitverkocht**
- Nr. 5. Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945-1971. Tj. Boxem, mei 1972. *f* 3,—
- Nr. 6. Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehaltes in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972. **uitverkocht**
- Nr. 7. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, oktober 1972. *f* 4,—
- Nr. 8. De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van onderzoek op De Vlierd. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972. *f* 4,—
- Nr. 9. Het effect van maatregelen tegen het aaltje *Trichodorus teres* in grasland. J. J. Woldring, oktober 1972. *f* 4,—
- Nr. 10. Bijvoeren van krachtvoer aan weldend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., oktober 1972. **uitverkocht**
- Nr. 11. Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., maart 1973. *f* 4,—
- Nr. 12. Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973. *f* 4,—
- Nr. 13. Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973. *f* 4,—
- Nr. 14. Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra. Ir. N. Benedictus, e.a., juni 1973. *f* 4,—
- Nr. 15. Slachtriip maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Walboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, juli 1973. **uitverkocht**
- Nr. 16. Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973. *f* 4,—
- Nr. 17. Verliezen bij het inkuielen van bietenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ing. A. G. Hengeveld, september 1973. *f* 4,—
- Nr. 18. Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis. Ir. D. Oostendorp e.a., december 1973. *f* 4,—
- Nr. 19. Vleesproductie met afgekalfe vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974. **uitverkocht**
- Nr. 20. Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, februari 1974. **uitverkocht**
- Nr. 21. Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep Oogst, opslag en voeding van snijmais, april 1974. **uitverkocht**
- Nr. 22. Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Verslag van een studiereis. Ir. P. W. Tol, Ir. J. A. M. Voermans en Ir. H. J. Weide, april 1974. **uitverkocht**
- Nr. 23. Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, april 1974. *f* 4,—
- Nr. 24. Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. A. S. Zwetsloot, juni 1974. *f* 4,—
- Nr. 25. Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen, J. W. F. Hijink en Drs. R. Krommerij, juli 1974. *f* 4,—
- Nr. 26. Zelfvoeding van snijmaskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag van een studiec commissie, augustus 1974. **uitverkocht**
- Nr. 27. Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen en Ing. J. W. Oortgiesen, augustus 1974. *f* 4,—
- Nr. 28. De rundveehouderij in Ierland. Verslag van een studiereis, november 1974. **uitverkocht**
- Nr. 29. Bedrijfssynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, februari 1975. **uitverkocht**
- Nr. 30. Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Janse, april 1975. *f* 10,—
- Nr. 31. Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. *f* 5,—



|         |                                                                                                                                                                                                              |             |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Nr. 32. | Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, juli 1975.                                                                                                            | f 5,—       |
| Nr. 33. | Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Verslag van een onderzoek in de jaren 1971 t/m 1973. Ing. J. J. Woldring, juli 1975.                                                                          | uitverkocht |
| Nr. 34. | Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Verslag van een studiereis. Ir. P. J. M. Sniijders, juli 1975.                                                                                      | f 5,—       |
| Nr. 35. | Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, augustus 1975.                                                                           | f 5,—       |
| Nr. 36. | Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, september 1975.                                                                                                       | f 5,—       |
| Nr. 37. | Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk en Ing. W. Willemsen, september 1975.                                                    | f 5,—       |
| Nr. 38. | Grote giften drijfmest op snijmais. Verslag van proefvelden in de periode 1972 - 1974. Ing. W. Willemsen, september 1975.                                                                                    | f 5,—       |
| Nr. 39. | Herinzaai van grasland. Verslag van vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. Luten e.a., januari 1976.                                            | uitverkocht |
| Nr. 40. | Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving van het nieuwe middel natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976.                                                                                              | f 5,—       |
| Nr. 41. | Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976.                                                                                                                     | f 10,—      |
| Nr. 42. | Invloed van veldperiode en snelheid van nadrogen op de opname van hooi door melkvee. Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.                                                                                        | uitverkocht |
| Nr. 43. | Gecombineerde inkuil- en opnameproef met patatafval, bostel en bostel-patatmix. Ing. Tj. Boxem en Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.                                                                           | f 5,—       |
| Nr. 44. | Broodkuil, sleufsilo of torensilo voor de opslag van voordroogkuil.                                                                                                                                          | f 5,—       |
| Nr. 45. | Automatisering bij de voeding van vleeskalveren. Verslag van een werkgroep, december 1976.                                                                                                                   | f 5,—       |
| Nr. 46. | Herinzaai van grasland in uiterwaarden. Ing. W. Willemsen, december 1976.                                                                                                                                    | f 5,—       |
| Nr. 47. | Het effect van maaien met maaibalk en cirkelmaaier bij verschillende stoppellingen en maaistadia op de opbrengst en botanische samenstelling van grasland. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, december 1976. | f 5,—       |
| Nr. 48. | Melkveehouderij en natuurbehoud. Studie in samenwerking met de Cultuurtechnische Dienst. Ing. H. van der Straten en A. van Kekem - Stoffelen, februari 1977.                                                 | f 5,—       |
| Nr. 49. | Droge-stofverliezen tijdens de veldperiode. Ing. J. Overvest, april 1977.                                                                                                                                    | f 5,—       |
| Nr. 50. | Koppeling melkcontrole-krachtvoeradvisering. Ir. R. Raterink, september 1977.                                                                                                                                | f 5,—       |
| Nr. 51. | Diverse aspecten van hakselen van voorgedroogd gras. Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1977.                                                                                                                    | f 5,—       |
| Nr. 52. | Hergroei vertraging tijdens de veldperiode. Ing. J. Overvest, oktober 1977.                                                                                                                                  | f 5,—       |
| Nr. 53. | Berekening op melkveebedrijven. Ir. J. Doornbos e.a., oktober 1977.                                                                                                                                          | f 5,—       |

Prijs f 5,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij  
Runderweg 6, Lelystad  
door storting op giro 2307421  
met vermelding: Rapport nr. 53