



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

Rendabiliteit van beregening op melkveebedrijven en waterbehoefte van Gelderse landbouwgronden

Basisrapport 4
Rendabiliteit van beregening op gezinsbedrijven

ARCHIEF

Ing. F. Mandersloot

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ, SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

Lelystad

RENDABILITEIT VAN BEREGENING OP MELKVEEBEDRIJVEN
EN WATERBEHOEFTE VAN GELDERSE LANDBOUWGRONDEN.

Basisrapport 4: Rendabiliteit van beregening op
gezinsbedrijven.

PROFITABILITY OF SPRINKLER IRRIGATION ON DAIRY FARMS
AND WATER REQUIREMENT OF GELDERSE AGRICULTURAL GROUNDS.

Base report 4: Profitability of sprinkler irrigation
on family farms.

Summary and conclusions in English

Ing. F. Mandersloot

INHOUDSOPGAVE

	<u>Blz.</u>
Inleiding	7
1. Hoofddijnen van het onderzoek	9
2. Berekening van de vochttekorten	12
2.1 Berekening van de potentiële verdamping	12
2.2 Berekening van het gemiddelde vochttekort	13
2.3 Berekening van het vochttekort in een willekeurig jaar	15
3. Opbrengstverhogend effect van beregenen	20
3.1 Berekeningseffect volgens literatuurgegevens (gewasfactor 0,8)	20
3.2 Berekeningseffect in deze studie (gewasfactor 0,7)	22
4. Grasgroeiformules	24
4.1 Grasgroeiformules voor een situatie met een gemiddeld vochttekort	24
4.2 Grasgroeiformules voor een situatie zonder vochttekort	24
4.3 Grasgroeiformules voor een situatie met een bepaald vochttekort	25
5. Bedrijfseconomische berekeningen ter bepaling van de bedrijfsopzet	26
5.1 Omschrijving van de door te rekenen varianten	26
5.2 Simulatie van het graslandgebruik	27
5.3 Uitgangspunten voor de voedervoorziening en gras- landexploitatie	27
5.4 Kosten en opbrengsten	34
5.5 Arbeid	38
5.6 Resultaten van de berekeningen ter bepaling van de bedrijfsopzet	40
6. Bedrijfseconomische berekeningen voor de periode 1971-1980	43
6.1 Beschrijving van de door te rekenen situaties	43
6.2 Simulatie van het graslandgebruik	44
6.3 Het berekeningseffect in bedrijfsverband	45
6.4 Uitgangspunten voor de voedervoorziening en grasland- exploitatie	48
6.5 Kosten en opbrengsten	53

	<u>Blz.</u>
6.6 Arbeid	53
6.7 Resultaten van bedrijfseconomische berekeningen zonder rekening te houden met kosten en arbeid voor berekening	55
6.8 Uitgangspunten ten aanzien van berekening	73
6.9 Resultaten van bedrijfseconomische berekeningen rekening houdend met kosten en arbeid voor berekening	83
7. Aanvullende berekeningen	86
7.1 Kiezen van overcapaciteit voor een haspelinstallatie	86
7.2 Berekenen met een elektromotor als krachtbron	88
7.3 Effect van hogere prijzen voor aan te kopen ruwvoer	90
7.4 Extra voorzieningen voor de beregeningsinstallatie	90
7.5 Zwaardere veebezettingen in de onberegende en de beregende situatie	92
8. Veralgemenen van de resultaten	94
8.1 Verband tussen het vochttekort in de onberegende situatie en het aantal keren beregenen	94
8.2 Verband tussen het vochttekort in de onberegende situatie en het door berekening opgeheven vochttekort	94
8.3 Verband tussen het opgeheven vochttekort en het verschil in arbeidsopbrengst exclusief beregeningskosten	95
9. Discussie	97
10. Conclusies	100
11. Samenvatting	102
Literatuurlijst	108
Bijlagen 1-33	

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page</u>
Introduction	7
1. Main lines of the study	9
2. Calculation of moisture deficiencies	12
2.1 Calculation of potential evaporation	12
2.2 Calculation of the average moisture deficiency	13
2.3 Calculation of the moisture deficiency in a certain year	15
3. Effect of sprinkler irrigation on dry matter yield	20
3.1 Effect of sprinkler irrigation for a crop value 0.8	20
3.2 Effect of sprinkler irrigation for a crop value 0.7	22
4. Grass growth formulas	24
4.1 Grass growth formulas for a situation with an average moisture deficiency	24
4.2 Grass growth formulas for a situation without a moisture deficiency	24
4.3 Grass growth formulas for a situation with a certain moisture deficiency	25
5. Farm economic calculations for getting the farm plan	26
5.1 Description of the alternatives	26
5.2 Simulation of the pasture utilization	27
5.3 Starting points for fodder supply and pasture utilization	27
5.4 Costs and returns	34
5.5 Labour	38
5.6 Results of the calculations for getting the farm plan	40
6. Farm economic calculations for the period 1971-1980	43
6.1 Description of the situations calculations are made for	43
6.2 Simulation of pasture utilization	44
6.3 The effect of sprinkler irrigation	45
6.4 Starting points for fodder supply and pasture utilization	48
6.5 Costs and returns	53
6.6 Labour	53
6.7 Results of the farm economic calculations without taking into account costs and labour for sprinkler irrigation	55
6.8 Starting points for sprinkler irrigation	73
6.9 Results of the farm economic calculations taking into account costs and labour for sprinkler irrigation	83

	<u>Page</u>
7. Additional calculations	86
7.1 Choose a overcapacity for a hose reel installation	86
7.2 Irrigating with an electromotor as power supply	88
7.3 Effect of a rise in purchased costs for roughage	90
7.4 Extra provisions for sprinkler irrigation plants	90
7.5 Rise in stocking rate in a situation with and without sprinkler irrigation	92
8. Generalization of the results	94
8.1 Relationship between the moisture deficiencies in a situation without sprinkler irrigation and the times sprinkler irrigation was applied	94
8.2 Relationship between the moisture deficiencies in a situation without sprinkler irrigation and the com- pensated moisture deficiency	94
8.3 Relationship between the compensated moisture deficiency and the difference in earned income exclusive costs for sprinkler irrigation	95
9. Discussion	97
10. Conclusions	101
11. Summary	105
Table of literature	108
Apendices 1-33	

INLEIDING

Vanaf 1960 heeft er in de landbouw een steeds verder gaande intensivering plaatsgevonden. De produktie is daardoor fors gestegen. In de melkveehouderij is deze produktiestijging vooral veroorzaakt door een toename van het aantal koeien per hectare en door een verhoging van de gemiddelde melkproduktie per koe.

Het ruwvoer voor de veestapel komt hoofdzakelijk van de eigen grond in de vorm van gras en snijmais. De opbrengst hiervan is in de loop van de jaren toegenomen door een betere bemesting en meer aandacht voor de graslandexploitatie en de teelt van snijmais.

De produktie van het grasland is naast bv. de bemesting ook afhankelijk van de vochtvoorziening van het gewas. Een vochttekort uit zich in een lagere produktie. Door in droge perioden te beregenen kunnen vochttekorten beperkt worden en kan de graslandproduktie op peil gehouden worden. Het water dat voor beregening nodig is wordt aan het grond- en/of oppervlaktewater onttrokken. Daarmee is de landbouw een zgn. 'watervragende tak' evenals o.a. de industrieën en de drinkwaterbedrijven.

Volgens de ontwerp Wet op de Waterhuishouding dient de provinciale overheid een geïntegreerd beleid te voeren met betrekking tot het grond- en oppervlaktewater. Er moet o.a. een grondwaterplan, een oppervlaktewater kwaliteitsplan en een waterhuishoudingsplan gemaakt worden. Een wezenlijk onderdeel van deze plannen is een schatting van de waterkwaliteit en -kwantiteit die de drie genoemde sectoren zullen vragen. Bovenstaande geldt ook voor de provincie Gelderland. Bij het maken van de plannen bleek dat er over de landbouwwaterbehoefte niet voldoende bekend was. Daarom is deze studie opgezet. Getracht is de waterbehoefte van de melkveehouderij in Gelderland te kwantificeren. Aangezien het grootste deel van Gelderland bestaat uit grasland is deze studie gericht op het beregenen van grasland. Daarbij komen drie deelproblemen naar voren namelijk:

1. Welke vochttekorten treden er op in een reeks van jaren.
2. Voor welke bedrijven is het rendabel om beregening toe te passen, gezien de optredende vochttekorten.
3. Hoeveel bedrijven gaan daadwerkelijk beregening toepassen, hoeveel hectares worden er dan beregend en hoeveel water is daarvoor nodig.

In dit basisrapport zal de nadruk liggen op punt 2, de bedrijfseconomische berekeningen. De vochttekorten (punt 1) worden uitgebreid besproken in een aantal andere basisrapporten (Kant, 1984; Van Boheemen, 1984; Romijn, 1984). Het derde punt, de prognose over de waterbehoefte in Gelderland, wordt besproken in

het eindrapport dat van de totale studie verschenen is (commissie Rendabiliteit Berekening, 1984). Naast bovengenoemde basisrapporten is daarbij ook gebruik gemaakt van een in enkele gemeenten uitgevoerde enquête en van gegevens van het CBS. Blaas (1984) geeft hierover in een basisrapport meer informatie.

1. HOOFDLIJNEN VAN HET ONDERZOEK

Deze studie is opgezet om te komen tot een schatting van de hoeveelheid water die in de provincie Gelderland nodig zal zijn voor het beregenen van grasland. Deze vraag naar water is o.a. afhankelijk van het feit of beregening wel of niet rendabel is. Bij de bepaling van de rendabiliteit van beregening spelen meerdere factoren een rol. Deze zijn in twee groepen te splitsen namelijk:

- Algemene factoren zoals grootte van het vochttekort en het effect van het vochttekort op de grasgroei.
- Bedrijfsspecifieke factoren zoals veebezetting en verkaveling.

De algemene, niet bedrijfsgebonden, aspecten van beregening zijn in deze studie als volgt ingebracht. Allereerst is op basis van eerdere onderzoeksresultaten berekend, wat het gemiddelde vochttekort is, gerekend over de periode 1921-1965. Dit is gebeurd voor een profiel met 90 mm opneembaar water in de wortelzone. Daarnaast is door de Dienst Waterbeheer (Kant, 1984) voor Gelderland voor twee bodemtypen, een zandgrond (GT VI) en een komkleigrond (GT V), berekend welke vochttekorten voorgekomen zijn in de jaren 1971-1980. Dit is gebeurd zowel voor een situatie waarin niet beregend wordt als voor een situatie waarin wel beregend wordt.

Vervolgens is berekend wat het effect van een vochttekort is op de productie van het grasland. Aangegeven is (op basis van literatuurgegevens) hoeveel kg droge stof minder geproduceerd wordt per mm vochttekort.

De groeisnelheid van gras is met formules weer te geven. Deze grasgroei-formules geven het verband tussen het aantal groeidagen en de droge-stofopbrengst per hectare per snede. Uitgaande van de grasgroei-formules voor een gemiddeld vochttekort zijn formules berekend voor de jaren 1971-1980. De vochttekorten die optreden en het effect van 1 mm vochttekort op de droge-stofopbrengst spelen daarbij een belangrijke rol.

De rendabiliteit van beregening wordt ook door een aantal bedrijfsspecifieke factoren bepaald. Deze factoren zijn als volgt ingebracht. Er zijn allereerst vijf varianten bepaald, waarvoor gerekend is. Elke variant is een combinatie van bedrijfsgrootte en een beweidingssysteem. Voor elk van deze varianten is berekend hoe de bedrijfsopzet is, uitgaande van o.a. de grasgroei bij een gemiddeld vochttekort. Deze bedrijfsopzet is voor de verdere studie als vaststaand gegeven gebruikt, of er nu sprake is van een onberegende of een beregende situatie. Dit houdt in dat het aantal koeien constant gehouden is,

evenals het aantal hectares grasland en snijmais. In alle situaties wordt dus met een zelfde veebezetting gewerkt.

Vervolgens is voor een aantal jaren per variant en per bodemtype berekend wat het verschil is in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie. Er is daarbij van uitgegaan dat alleen het grasland waar het melkvee weidt beregend wordt.

Aangegeven is ook wat het effect is van enkele wijzigingen in de uitgangspunten. Om de resultaten meer algemeen toepasbaar te maken zijn verbanden bepaald tussen uitgangspunten en resultaten. Met de gevonden formules is het mogelijk om voor een willekeurig bedrijf, gegeven de te verwachten vochttekorten, te bepalen of berekening bedrijfseconomisch rendabel is of niet.

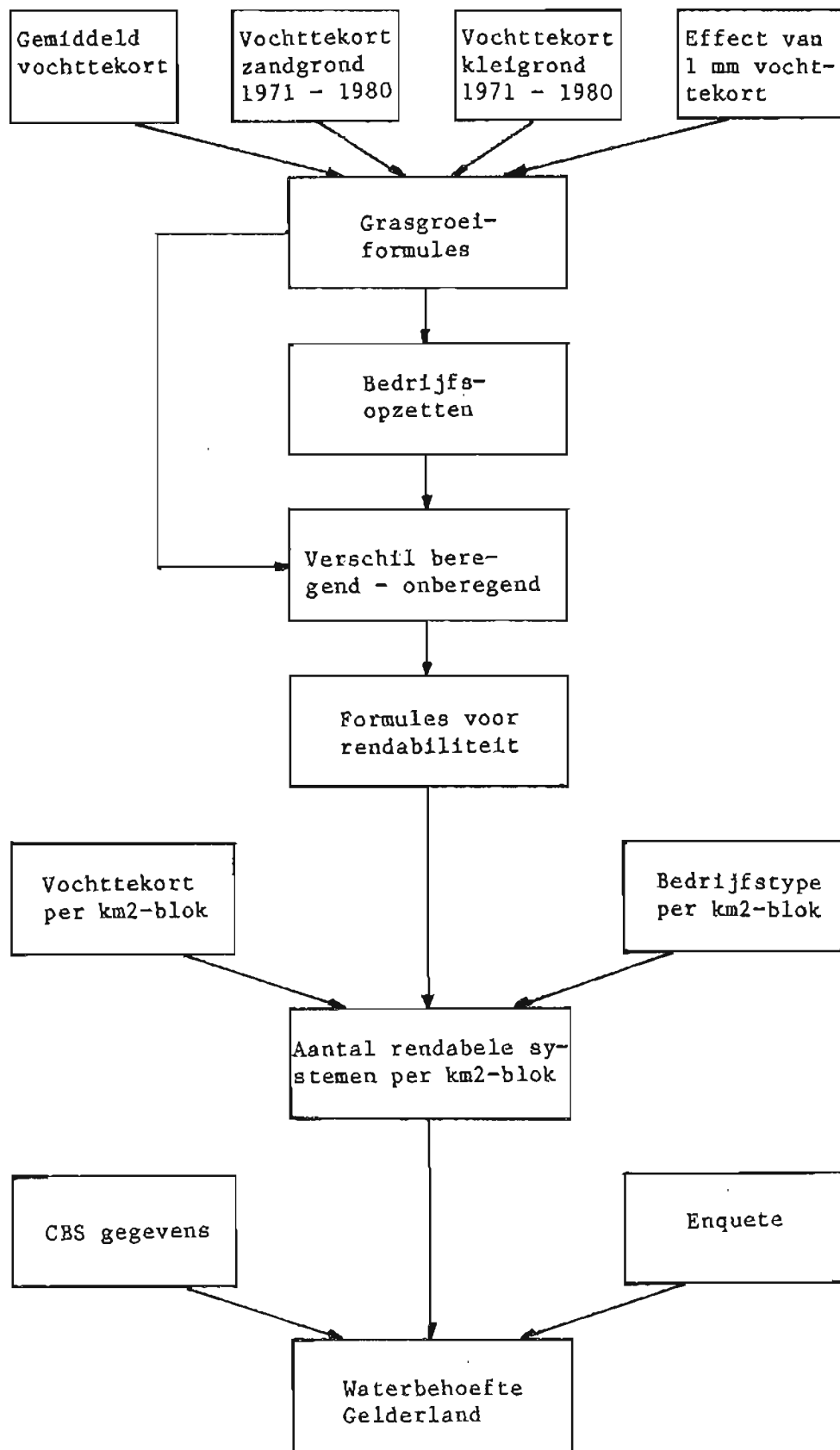
Tot zover de bedrijfseconomische studie zoals die in dit rapport beschreven is. Aanvullend hierop is berekend, voor welke bedrijven c.q. situaties in Gelderland berekening bedrijfseconomisch rendabel is. Daartoe is voor een groot aantal bodemeenheden bepaald welke vochttekorten voorgekomen zijn in de periode 1971-1980. Voor verschillende bedrijfsgroottes is de rendabiliteit van berekening bepaald.

Ook is een prognose gemaakt van de waterbehoefte van de melkveehouderij in de provincie. Hiervoor is gebruik gemaakt van de bedrijfseconomische resultaten. Daarnaast is gebruik gemaakt van een in 1983 uitgevoerde enquête en een daaraan gekoppelde gebiedsinventarisatie.

De hiervoor beschreven procedure is in figuur 1 weergegeven.

Figuur 1 Schematische weergave van de hoofdlijnen van het onderzoek.

Figure 1 Schematic representation of the main lines of the study.



2. BEREKENING VAN DE VOCHTTEKORTEN

Er is sprake van een vochttekort als de actuele verdamping kleiner is dan de potentiële verdamping. Bij de berekening van vochttekorten zijn er twee factoren die een belangrijke rol spelen:

- De wijze waarop de potentiële verdamping berekend wordt.
- De wijze waarop uit de potentiële verdamping, de neerslag en de bodemvochtleverantie, de actuele verdamping en daarmee het vochttekort berekend wordt.

2.1 Berekening van de potentiële verdamping

Bij het berekenen van een vochttekort wordt de actuele verdamping (de verdamping onder de gegeven omstandigheden) vergeleken met de potentiële verdamping (de verdamping bij een optimale vochtvoorziening). Volgens Penman (1948) kan de potentiële verdamping met de volgende formule berekend worden:

$$E_{\text{pot}} = f \times E_o$$

waarin:

E_{pot} = de potentiële verdamping (mm/dag)

E_o = de open-water-verdamping (mm/dag)

f = een empirische factor

De open-water-verdamping is de verdamping van een hypothetisch ondiep wateroppervlak onder de gegeven meteorologische omstandigheden. Penman (1948) geeft ook voor deze open-water-verdamping een formule. De factor f is voor een groot deel afhankelijk van het gewas waarvoor de potentiële verdamping berekend wordt. Ze wordt daarom ook wel gewasfactor genoemd. Penman (1948) geeft een aantal waarden voor de gewasfactor voor gras (0,7-0,8). Hij merkt echter zelf al op (Penman, 1956) dat de nauwkeurigheid van deze waarden niet zo erg groot is.

Naast Penman zijn er nog een aantal andere onderzoekers die een waarde voor de gewasfactor geven. Het blijkt dat er een grote variatie is in de gevonden waarden. Binnen de commissie die dit onderzoek begeleid heeft, is uitvoerig over de grootte van de gewasfactor gesproken. Aangezien in deze studie slechts met één gewasfactor gerekend kon worden is besloten, vooral op aandrang van de Dienst Waterbeheer van de provincie Gelderland, om met een gewasfactor 0,7 te werken en met cijfers voor de open-water-verdamping zoals die door het KNMI in de maandrapporten vermeld worden. Door Romijn (1984) is aangegeven waarom voor deze waarde gekozen is.

2.2 Berekening van het gemiddelde vochttekort

In de bedrijfseconomische berekeningen speelt het gemiddelde vochttekort een belangrijke rol. De bedrijfsopzetten zijn namelijk op dit gemiddelde vochttekort gebaseerd.

2.1.1 Gemiddelde vochttekorten (periode 1911-1965) volgens een eerdere studie

De werkgroep Zuidelijk Zand heeft rentabiliteitsbegrotingen voor berekening uitgevoerd (Doornbos, 1977). Ook deze werkgroep heeft gewerkt met een gemiddeld vochttekort. Om te komen tot dat gemiddelde vochttekort zijn er voor de jaren 1911-1965 vochtboekhoudingen gemaakt. Bij het maken van de vochtboekhoudingen is de werkgroep Zuidelijk Zand uitgegaan van de volgende punten:

- Er is sprake van een hangwaterprofiel met 90 mm opneembaar water in de wortelzone.
- Er is sprake van een vochttekort als meer dan 80 % van het opneembaar water verdwenen is. De actuele verdamping wordt dan gelijkgesteld aan 0. In figuur 2 is dit weergegeven door lijn a.
- De neerslaggegevens (op decadebasis) zijn afkomstig van weerstation Gemert.
- De gegevens over de open-water-verdamping zijn afkomstig van weerstation Gemert. De maandcijfers zijn geïnterpoleerd om tot decadecijfers te komen. Uit deze decadecijfers is de potentiële verdamping berekend, waarbij de gewasfactor 0,8 bedroeg.

Uit al deze vochtboekhoudingen is per decade een gemiddeld vochttekort bepaald. Deze tekorten zijn in tabel 1 vermeld.

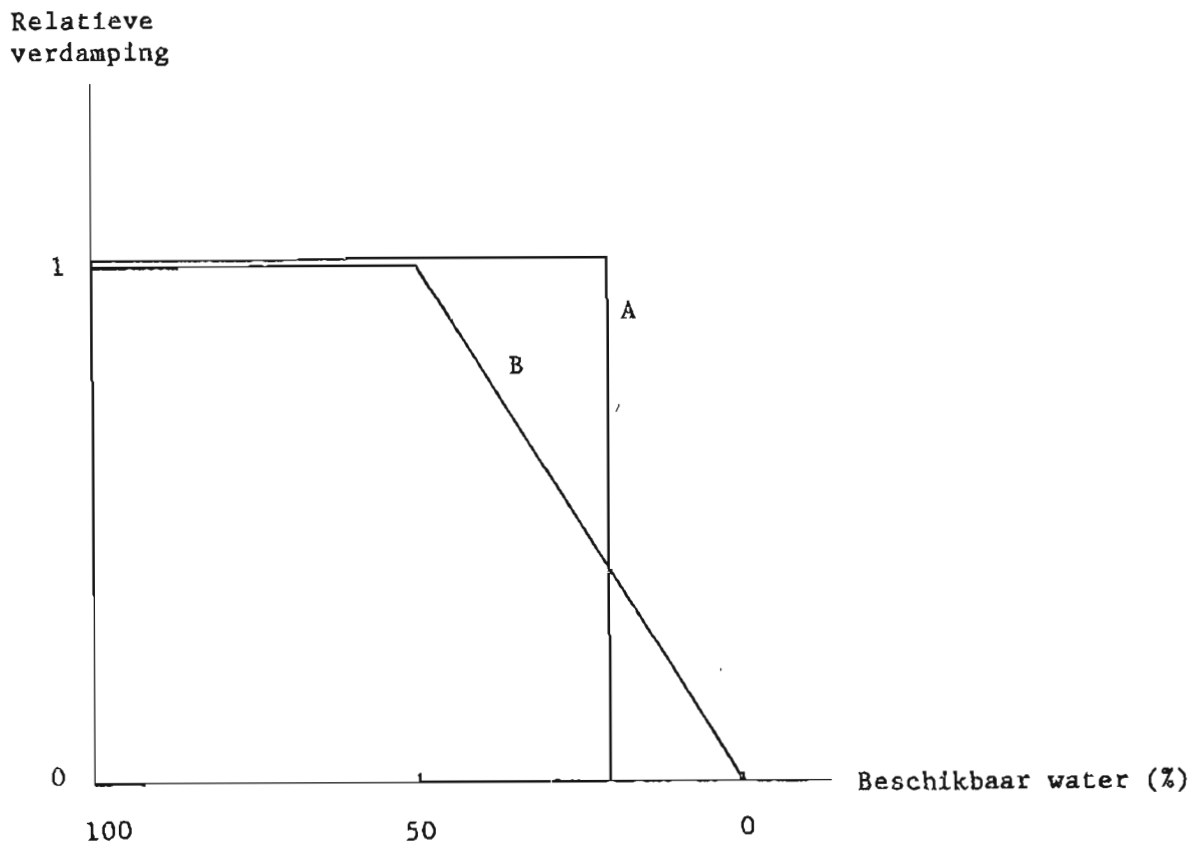
2.2.2 Gemiddelde vochttekorten (periode 1921-1965) zoals ze in deze studie gehanteerd zijn

Zoals al eerder vermeld is, is in deze studie gewerkt met een gewasfactor 0,7. Het is daarom niet mogelijk de gegevens uit tabel 1 direct over te nemen. Om ook in deze studie te komen tot een gemiddeld vochttekort zijn er voor de jaren 1921-1965 opnieuw vochtboekhoudingen gemaakt. Hierbij is van het volgende uitgegaan:

- Er is sprake van een hangwaterprofiel met 90 mm opneembaar water in de wortelzone.
- De helft van het beschikbare water kan verdwijnen zonder dat de actuele verdamping lager wordt dan de potentiële. Bij verdere uitdroging van de grond vermindert de actuele verdamping geleidelijk, afhankelijk van de hoeveelheid water die nog in de bodem aanwezig is. In figuur 2 is deze situatie weerge-

Figuur 2 Het verband tussen de relatieve verdamping (actuele verdamping/potentiele verdamping) en de hoeveelheid beschikbaar water in de bodem (in % van het totale beschikbare water).

Figure 2 The relationship between the relative evaporation (actual evaporation/potential evaporation) and the quantity available water in the soil.



geven door lijn b.

- De neerslaggegevens zijn afkomstig van weerstation de Bilt (de Bruin, 1979).
- De open-water-verdamping is afkomstig van weerstation de Bilt (de Bruin, 1979). Uitgaande van een gewasfactor 0,7 zijn deze cijfers omgerekend tot een potentiële verdamping.

Met deze uitgangspunten zijn de vochtboekhoudingen berekend. Dit is op dagbasis gebeurd omdat er anders te grote onnauwkeurigheden zouden ontstaan. De vochttekorten per dag zijn gesommeerd om te komen tot een vochttekort per decade.

De vochttekorten in de verschillende jaren zijn tenslotte gemiddeld. Tabel 2 geeft een overzicht van deze gemiddelde vochttekorten (per decade). Duidelijk

Tabel 1 Het gemiddelde vochttekort (mm) per decade voor de jaren 1911 - 1965 volgens Doornbos (1977).

Maand/month	Decade/decade	Gemiddeld vochttekort/ average moisture deficiency
Mei	1	1,10
Mei	2	2,63
Mei	3	5,58
Juni	1	5,97
Juni	2	10,05
Juni	3	7,77
Juli	1	8,47
Juli	2	8,96
Juli	3	8,15
Augustus	1	4,55
Augustus	2	4,97
Augustus	3	5,27
September	1	3,94
September	2	1,65
September	3	0,79
Totaal/total		79,85

Table 1 The average moisture deficiency (mm) per decade for the years 1911 - 1965 according to Doornbos (1977).

is dat deze tekorten aanzienlijk kleiner zijn dan de eerder genoemde tekorten (Doornbos, 1977). Deze vochttekorten vormen in de verdere studie een belangrijk uitgangspunt.

2.3 Berekening van het vochttekort in een willekeurig jaar

In deze studie is begroot voor welke bedrijven berekening rendabel is. Het was onmogelijk alle grondsoorten en bedrijfstypen door te rekenen voor een periode van 10 jaar (1971-1980) gezien de beschikbare tijd. Vandaar dat voor twee veel voorkomende gronden (een zandgrond met een grondwatertrap (GT VI) en een komkleigrond met een GT V) de vochttekorten berekend zijn voor de periode 1971-1980. Van deze twintig combinaties van grondsoort en jaar zijn er zeven gekozen, waarvoor bedrijfseconomische berekeningen uitgevoerd zijn. Van de zeven combinaties zijn er vier met een zand- en drie met een komkleigrond. De combinaties zijn zo gekozen dat een breed traject van vochttekorten bestreken wordt. Daarnaast zijn er ook verschillen in de verdeling van de vochttekorten over het seizoen.

De vochttekorten voor de combinaties van grondsoort en jaar zijn berekend door de Dienst Waterbeheer van de provincie Gelderland. Kant (1984) geeft

Tabel 2 Het gemiddelde vochttekort (mm) per decade voor de jaren 1921 - 1965 voor een gewasfactor 0,7 en een geleidelijk afnemende actuele verdamping.

Maand/month	Decade/decade	Gemiddeld vochttekort/ average moisture deficiency
Mei	1	0,59
Mei	2	1,46
Mei	3	2,93
Juni	1	4,73
Juni	2	6,82
Juni	3	7,16
Juli	1	6,68
Juli	2	6,81
Juli	3	5,88
Augustus	1	3,32
Augustus	2	2,36
Augustus	3	2,78
September	1	2,02
September	2	1,27
September	3	0,64
Totaal/total		55,45

Table 2 The average moisture deficiency (mm) per decade for the years 1921 - 1965 for a crop coefficient 0,7 and a gradual decreasing actual evaporation.

hierover meer informatie. In tabel 3 zijn deze vochttekorten vermeld.

In de bedrijfseconomische berekeningen worden een onberegende situatie en een beregende situatie met elkaar vergeleken. Om een juiste vergelijking mogelijk te maken, heeft de Dienst Waterbeheer van de provincie Gelderland ook berekend welke vochttekorten resteren als er beregend wordt. In die berekeningen (Kant, 1984) is een bepaald beregeningsregime gehanteerd. Voor een zandgrond is dat een gift van 20 mm maximaal 1 keer per week. Er wordt beregend als het cumulatief vochttekort 1 mm bedraagt. Voor de komkleigrond is uitgegaan van een gift van 15 mm maximaal 1 keer per 5 dagen. De genoemde giften zijn netto-giften. De installaties zijn begroot op giften die 5 mm groter zijn. Dit om rekening te houden met lekverliezen en een slechte verdeling. In tabel 4 is aangegeven welke vochttekorten er resteren als in de jaren uit tabel 3 beregend wordt volgens het genoemde regime. In tabel 5 is aangegeven hoe vaak er beregend moet worden.

Uit tabel 4 blijkt dat de vochttekorten niet volledig weggewerkt worden. Oorzaak hiervan is het gehanteerde beregeningsregime. Doordat er beperkingen

Tabel 3 Vochttekorten (mm) per decade en per jaar voor 2 grondsoorten en een aantal jaren uit de periode 1971 - 1980.
Onberegende situatie.

Maand	Decade	Zand				Kouklei		
		1971	1973	1975	1976	1971	1976	1977
April	1					1,0	0,1	
April	2					2,6	4,6	
April	3				0,2	3,2	12,7	
Mei	1	0,3			0,6	9,7	15,9	
Mei	2	0,5			1,4	5,7	16,4	0,7
Mei	3	1,5			0,5	1,1	11,0	10,6
Juni	1		0,1	0,5	1,5	7,4	11,6	4,6
Juni	2		1,0	1,0	10,0	0,2	22,5	0,4
Juni	3		6,0	1,9	13,2		17,3	1,8
Juli	1	0,6	14,8	6,1	34,3	7,6	39,0	13,3
Juli	2	2,6	3,0	6,3	16,3	15,0	21,7	13,2
Juli	3	0,9	0,7	2,5	7,3	1,0	14,8	0,4
Augustus	1	4,5	2,7	23,9	8,4	2,6	13,9	3,7
Augustus	2	3,2	13,6	15,3	19,6	1,5	21,8	2,0
Augustus	3	3,6	15,8	3,9	21,0	3,9	20,5	
September	1	7,5	9,4	4,2	3,4	4,8	2,2	1,5
September	2	6,6	9,3	0,5	2,4	5,9		2,3
September	3	3,0		0,2	2,6	2,3		1,9
Oktober	1	0,3			0,1			
Oktober	2	0,8				0,1		
Oktober	3							
Totaal/total		36,2	76,4	66,3	142,8	75,6	246,3	57,4
Month	Decade	Sandy soil				River basin clay		
		1971	1973	1975	1976	1971	1976	1977

Table 3 Moisture deficiencies (mm) per decade and per year for 2 soil types and a number of years from the periode 1971 - 1980.
Not irrigated.

gesteld zijn aan zowel grootte van de gift als aan de frequentie van beregenen wordt er meestal onvoldoende vocht toegediend om het tekort volledig op te heffen. Daarnaast speelt ook mee dat er pas beregend wordt als er een klein vochttekort is. Van Boheemen (1984) geeft aan dat het mogelijk is om het vochttekort volledig weg te werken als het regime los gelaten wordt. Aangezien dat in de praktijk niet uitvoerbaar is, is in deze studie met het genoemde regime gewerkt.

Tabel 4 Vochttekorten (mm) per decade en per jaar voor 2 grondsoorten en een aantal jaren uit de periode 1971 - 1980.
Beregende situatie.

Maand	Decade	Zand				Kouklei		
		1971	1973	1975	1976	1971	1976	1977
April	1					1,0	0,4	
April	2					0,1	1,9	
April	3				0,2	1,7	2,0	
Mei	1	0,3			0,6	2,9	2,5	
Mei	2	0,5			0,8	0,9	3,9	0,7
Mei	3	0,3			0,4	1,1	1,4	3,2
Juni	1		0,1	0,5	1,2	2,4	2,4	0,1
Juni	2		1,0	0,9	1,3		4,0	0,4
Juni	3		1,7	1,0	1,5	0,1	6,3	1,1
Juli	1	0,6	2,0	1,5	10,4	2,8	17,0	4,6
Juli	2	1,3	0,3	0,7	4,0	2,2	2,9	1,2
Juli	3	0,4	0,2	0,8	0,7	0,2	2,1	0,5
Augustus	1	1,0	1,1	4,6	1,1	1,4	1,5	1,6
Augustus	2	0,5	1,7	4,4	2,0	1,3	4,1	0,2
Augustus	3	1,1	1,7	1,1	2,2	1,2	2,9	
September	1	1,2	1,2	0,5	0,3	1,2		1,3
September	2	0,1	1,0		0,1	1,2		0,3
September	3	0,2	1,0		0,2			0,7
Oktober	1							
Oktober	2					0,1		
Oktober	3							
Totaal/total		8,6	12,0	16,0	27,0	21,8	56,3	15,9
Month	Decade	Sandy soil				River basin clay		
		1971	1973	1975	1976	1971	1976	1977

Table 4 Moisture deficiencies (mm) per decade and per year for 2 soil types and a number of years from the periode 1971 - 1980.
Irrigated.

Tabel 5 Het aantal beregeningsgiften per hectare per decade en per jaar voor 2 grondsoorten voor een aantal jaren uit de periode 1971 - 1980.

Maand	Decade	Zand				Kouklei		
		1971	1973	1975	1976	1971	1976	1977
April	1							
April	2					1	1	
April	3					1	2	
Mei	1					2	1	
Mei	2				1		2	
Mei	3						1	2
Juni	1	1				1	1	
Juni	2			1	2		2	
Juni	3		2	1	1		1	1
Juli	1		1	1	1	1	2	1
Juli	2	1	1	1	1	2	2	2
Juli	3	1			1		1	
Augustus	1	1	1	2	1	1	2	1
Augustus	2		1	1	2	1	2	
Augustus	3	1	1		1	1	2	
September	1	1	1	1		1		1
September	2		1			1		
September	3							1
Oktober	1							
Oktober	2							
Oktober	3							
Totaal/total		6	9	8	11	13	22	9
Month	Decade	Sandy soil				River basin clay		
		1971	1973	1975	1976	1971	1976	1977

Table 5 The number of applications of sprinkler irrigation per hectare per decade and per year for 2 soil types and a number of years from the period 1971 - 1980.

3. OPBRENGSTVERHOOGEND EFFECT VAN BEREGENEN

Door in droge perioden te beregenen zal de graslandproduktie hoger zijn dan in de onberegende situatie. Diverse proeven hebben aangetoond dat het om aanzienlijke hoeveelheden kan gaan.

3.1 Berekeningseffect volgens literatuurgegevens (gewasfactor 0,8)

De al eerder genoemde werkgroep Zuidelijk Zand (Doornbos, 1977) heeft een berekeningseffect bepaald. Dit berekeningseffect is de extra hoeveelheid droge stof (kg) die verkregen wordt als het vochttekort met 1 mm verminderd wordt. Door de genoemde werkgroep is uitgegaan van een effect van 22,5 kg per hectare bij een stikstofniveau van 200 kg per hectare per jaar (40 kg per hectare per weidesnede) en een effect van 29,5 kg bij 400 kg stikstof per hectare per jaar (80 kg per hectare per weidesnede).

Van Boheemen (1980) heeft in een studie een aantal beregeningsproeven met elkaar vergeleken, waaronder ook die, die door de werkgroep Zuidelijk Zand zijn gebruikt. Hij heeft daaruit een berekeningseffect bepaald, waarvan de grootte afhankelijk is van een potentiële produktie van het grasland (de seizoenproduktie in kg droge stof als er beregend wordt). Een berekeningseffect van 29,5 kg komt volgens zijn methode overeen met een potentiële produktie van 13750 kg droge stof. Onder praktijkomstandigheden kan een dergelijke produktie verkregen worden bij een stikstofbemesting van ca. 400 kg per hectare per jaar.

Wieling (1981) geeft een aantal stikstofeffecten (extra kg droge stof per hectare per extra kg stikstof per hectare). In tabel 6 zijn deze effecten vermeld. De effecten uit tabel 6 gelden voor een situatie met een gemiddeld vocht-

Tabel 6 Enkele stikstof-effecten (kg droge stof per hectare per kg stikstof) in de trajecten 200 - 300, 300 - 400, 400 - 500 en 500 - 600 kg stikstof per hectare per jaar (Wieling, 1981).

	Traject/range			
	200 - 300	300 - 400	400 - 500	500 - 600
Effect/effect	11,15	7,33	4,32	2,31 *

* Dit effect is verkregen door extrapolatie van de andere gegevens/this effect is occurred after extrapolating the other results.

Table 6 The effect of nitrogen application (kg dry matter per hectare per kg nitrogen) in the range 200 - 300, 300 - 400, 400 - 500 and 500 - 600 kg nitrogen per hectare per year (Wieling, 1981).

tekort. Aangenomen is dat de effecten even groot zijn in een situatie zonder vochttekorten.

Met de vermelde effecten kan voor elk stikstofniveau een potentiële grasproduktie berekend worden, uitgaande van de potentiële produktie bij 400 kg stikstof per hectare per jaar. Volgens de door Van Boheemen beschreven methode kunnen berekeningseffecten berekend worden aan de hand van deze potentiële produkties. De produkties en de berekende effecten staan in tabel 7.

Tabel 7 Potentiele produkties (kg droge stof per hectare per jaar), het beregenings-effect (kg droge stof per hectare per mm opgeheven vochttekort) volgens van Boheemen en het gecorrigeerde beregenings-effect voor een gewasfactor 0,8; voor 5 stikstofniveau's (kg stikstof per hectare per jaar en per snede).

Stikstofniveau		Potentiele produktie	Effect *	
per jaar	per snede		1	2
200	40	11902	21,85	22,50
300	60	13017	26,28	26,50
400	80	13750	29,50	29,50
500	100	14182	31,48	31,50
600	120	14413	32,58	32,50

per year	per cutting	production Potential	1	2
Level of nitrogen app.			Effect *	

* 1 = Effect volgens van Boheemen (1980)/effect according to van Boheemen (1980).

2 = Gecorrigeerd effect bij een gewasfactor 0,8/corrected effect for a crop coefficient 0,8.

Table 7 Potential production (kg dry matter per hectare per year), the effect of sprinkler irrigation (kg dry matter per hectare per mm moisture deficiency that is compensated) according to van Boheemen (1980) and the corrected effect of sprinkler irrigation for a crop coefficient 0,8; for 5 levels of nitrogen application (kg nitrogen per hectare per year and per cutting).

Het blijkt dat het effect bij 200 kg stikstof wat lager uitvalt dan de eerder genoemde 22,5 kg. Dit is aanleiding geweest om de getallen te corrigeren zodanig dat de 22,5 kg wel bereikt wordt. Tabel 7 geeft ook deze gecorrigeerde effecten (voor gewasfactor 0,8).

In tabel 7 is ook aangegeven met welke bemesting per snede een bepaald stikstofniveau overeenkomt. Aangezien in de verdere berekeningen de genoemde

snede bemestingen alle voorkomen is voor de in tabel 7 genoemde stikstofniveaus een beregeningseffect berekend.

3.2 Beregeningseffect in deze studie (gewasfactor 0,7)

In de vorige paragraaf is weergegeven hoe groot het beregeningseffect is als de gewasfactor 0,8 is en de vochttekorten berekend worden volgens lijn a in figuur 2. Koppeling van deze beregeningseffecten aan het gemiddelde vochttekort (zie tabel 1) levert een totale extra produktie per jaar als het gemiddelde vochttekort geheel opgeheven wordt. Voor een stikstofniveau van 400 kg per hectare per jaar is deze opbrengstvermeerdering $79,85 \text{ mm} \times 29,5 \text{ kg droge stof per hectare per mm} = 2356 \text{ kg droge stof per hectare (gewasfactor 0,8)}$.

In tabel 2 is aangegeven hoe groot het gemiddelde vochttekort is als de gewasfactor 0,7 is en de vochttekorten berekend worden volgens lijn b in figuur 2. Het bleek al dat dit vochttekort kleiner is dan bij de gewasfactor 0,8. Er van uitgaande dat de totale opbrengstverhoging dezelfde is als bij een gewasfactor 0,8 zal het beregeningseffect nu groter moeten zijn.

Tabel 8 Beregenings-effecten (kg droge stof per hectare per mm opgeheven vochttekort) voor 5 stikstofniveaus (kg stikstof per hectare per jaar en per snede) voor een gewasfactor 0,7.

Stikstofniveau		Effect
per jaar	per snede	
200	40	32,4
300	60	38,2
400	80	42,5
500	100	45,4
600	120	46,8

per year per cutting		Effect
Level of nitrogen app.		

Table 8 Effect of sprinkler irrigation (kg dry matter per hectare per mm moisture deficiency that is compensated) for 5 levels of nitrogen application (kg nitrogen per hectare per year and per cutting) for a crop coefficient 0,7.

De beregeningseffecten voor een gewasfactor 0,7 kunnen met de volgende formule berekend worden:

$$B2 = (B1 \times VI)/V2$$

waarin:

B1 = het beregeningseffect voor $f = 0,8$ (tabel 7)

B2 = het beregeningseffect voor $f = 0,7$

V1 = het vochttekort voor $f = 0,8$ (tabel 1)

V2 = het vochttekort voor $f = 0,7$ (tabel 2)

Voor een stikstofniveau van 400 kg per hectare per jaar wordt het nieuwe beregeningseffect $(29,5 \times 79,85)/55,45 = 42,5$ kg per hectare per mm.

Door dit voor alle stikstofniveaus te doen ontstaat een nieuwe reeks beregeningseffecten. In tabel 8 zijn deze weergegeven.

4. GRASGROEIFORMULES

De snelheid waarmee gras groeit is weer te geven in kg droge stof per hectare per dag. Deze groeisnelheid is o.a. afhankelijk van: de stikstofbemesting, de vochtvoorziening, het tijdstip waarop de groei begint. Elke combinatie van deze 3 factoren levert een andere groeisnelheid en daarmee een ander produktieverloop van het grasland.

Het produktieverloop van het grasland is weer te geven in formules. Deze zogenaamde grasgroeiformules geven het verband weer tussen het aantal groeidagen en de droge-stofopbrengst per hectare.

4.1 Grasgroeiformules voor een situatie met een gemiddeld vochttekort

Wieling (1982) heeft aan de hand van een aantal proeven grasgroeiformules ontwikkeld voor een situatie met een gemiddeld vochttekort. Deze formules zijn gebaseerd op proefveldresultaten. De wijze waarop de vochttekorten berekend worden is daarbij niet van belang, de formules gelden zowel bij een gemiddeld vochttekort bij gewasfactor 0,8 als bij een gemiddeld vochttekort bij gewasfactor 0,7.

Voor elke combinatie van stikstofgift (in trappen van 20 kg per snede) en dag waarop de groei begint is er een grasgroeiformule. In bijlage 1 zijn enkele van deze formules vermeld. De formules die de grasgroei weergeven zijn slechts voor een deel van de groeicurve geldig. Als de datum waarop de groei begint voor 1 augustus ligt zijn de formules geldig vanaf 1250 kg droge stof per hectare. Valt de startdatum na 1 augustus dan mogen de formules pas gebruikt worden als het aantal groeidagen meer dan 20 bedraagt.

De beweiding start in het voorjaar als er 700 kg droge stof per hectare aanwezig is. Dit om een soepele start van de beweiding te verkrijgen. Aangezien deze opbrengst lager is dan 1250 kg zijn er aparte formules ontwikkeld, die de groei tot 1250 kg droge stof beschrijven als het een eerste snede betreft.

4.2 Grasgroeiformules voor een situatie zonder vochttekort

Het kan voorkomen dat er in een jaar geen vochttekort optreedt. Het gras groeit in dit geval met een grotere snelheid dan gemiddeld. Aanpassing van de grasgroeiformules is daarom noodzakelijk.

Voor het berekenen van de nieuwe grasgroeiformules is de volgende procedure gevolgd:

- Voor elke startdatum van de groei is de opbrengst na 20, 30, 40, 50 en 60 groeidagen berekend (zie formules bijlage 1).
- Vervolgens is berekend hoe groot de extra opbrengst is die verkregen wordt door het opheffen van het vochttekort in de betreffende groeiperiode.
- De beide berekende opbrengsten worden opgeteld. Door de zo verkregen nieuwe opbrengsten wordt een nieuwe grasgroeiformule berekend. In bijlage 2 is een aantal grasgroeiformules vermeld voor de situatie waarin geen vochttekort optreedt.

4.3 Grasgroeiformules voor een situatie met een bepaald vochttekort

Voor elk van de 7, in deze studie meegenomen, grond-jaarcombinaties (zie tabel 3 en tabel 4) is een set grasgroeiformules berekend voor de beregende en de onberegende situatie. De werkwijze is daarbij als volgt geweest. Met de formules voor een situatie zonder vochttekorten (zie 4.2) zijn potentiële produkties berekend. Vochttekorten hebben een negatieve invloed op deze produkties. Vandaar dat de potentiële produkties verminderd zijn met het produkt van vochttekort en berekeningseffect voor de betreffende periode. Door de zo verkregen nieuwe opbrengsten zijn weer grasgroeiformules berekend. In bijlage 3 is een aantal van deze formules vermeld.

5. BEDRIJFSECONOMISCHE BEREKENINGEN TER BEPALING VAN DE BEDRIJFSOPZET

In het eerste hoofdstuk is al vermeld dat het gemiddelde vochttekort (zie tabel 2) een belangrijke rol speelt. De keuze van de bedrijfsopzetten is mede gebaseerd op de grasgroei bij dit gemiddelde vochttekort.

De bedrijfsopzetten worden berekend met een lineair programmeringsmodel (lp-model). Het in deze studie gebruikte model is gebaseerd op een bestaand lp-model dat door het PR en de Landinrichtingsdienst ontwikkeld is. Enkele invoergegevens zijn echter aangepast aan de Gelderse situatie. In het volgende zal een omschrijving gegeven worden van de invoergegevens. Eerst volgt echter een beschrijving van de varianten die doorgerekend worden.

5.1 Omschrijving van de door te rekenen varianten

Er zijn een aantal factoren die het rendement van berekening beïnvloeden. Te denken valt aan het vochttekort, de bedrijfsgrootte en mogelijk ook het beweidingssysteem. De laatste twee factoren zijn in deze studie ingebracht door het kiezen van 5 varianten. De bedrijfsgrootte varieert daarbij van 10 tot en met 20 hectare, als beweidingssysteem is gekozen voor onbeperkt (= dag en nacht) weiden of voor beperkt (= alleen overdag) weiden. In beide gevallen wordt om de 4 dagen omgeweid. De 5 varianten zijn de volgende:

- Bedrijfsgrootte 10 hectare, beweidingssysteem B4 (10-B4)
- Bedrijfsgrootte 15 hectare, beweidingssysteem 04 (15-04)
- Bedrijfsgrootte 15 hectare, beweidingssysteem B4 (15-B4)
- Bedrijfsgrootte 20 hectare, beweidingssysteem 04 (20-04)
- Bedrijfsgrootte 20 hectare, beweidingssysteem B4 (20-B4)

Voor al de varianten is gerekend met een zodanige verkaveling, dat 80 % van de oppervlakte bij huis ligt en 20 % op 1 km afstand. De melkkoeien mogen alleen op de huiskavel weiden terwijl het jongvee als geheel of op de huis- of op de veldkavel moet weiden. De snijmais mag zowel op de huis- als op de veldkavel geteeld worden.

Verder is er van uitgegaan dat de veestapel gemiddeld op 1 februari afkalft. De melkproduktie bedraagt 6000 kg melk met 4 % vet. Al het vee wordt gehuisvest in een ligboxenstal.

Voor de hiervoor vermelde varianten is gekozen omdat hiermee een groot aantal van de Gelderse bedrijven omvat wordt. Grotere bedrijven dan 20 hectare zijn niet meegenomen omdat na enkele eerste berekeningen bleek dat het optimale bedrijf dicht bij de 20 hectare lag.

5.2 Simulatie van het graslandgebruik

Voor het verkrijgen van een aantal invoergegevens voor de lineaire programmering, is het noodzakelijk het graslandgebruik na te bootsen. Dit kan door het maken van een graslandgebruiksmodel. In zo'n model worden de vraag naar en het aanbod van gras op elkaar afgestemd.

Door Wieling (1977) en Rempelberg (1984) is beschreven hoe graslandgebruiksmodellen gemaakt worden en welke uitgangspunten gehanteerd zijn. Voor deze studie is een computerprogramma geschreven waarmee de graslandgebruiksmodellen berekend zijn. In dit model is op enkele plaatsen afgeweken van de door Wieling en Rempelberg genoemde uitgangspunten:

- De grasgroei is afwijkend van de bestaande modellen. In de gehanteerde formules is met een ander groeiritme gerekend.
- Er is alleen gewerkt met een stikstofniveau van 400 kg N per hectare per jaar.
- De verliezen die optreden bij beweiding worden bij elke beweiding berekend, afhankelijk van het aantal dagen dat zo'n beweiding duurt. In bijlage 4 zijn de formules gegeven.
- De hergroeivertraging na de eerste snede is afwijkend van de cijfers die Rempelberg (1984) geeft. De vertraging waarmee gerekend is is vermeld in de ontwerp-pleerstof graslandcultuur (1983). In bijlage 4 zijn de (afgeronde) cijfers vermeld.
- Als er ruwvoer gewonnen wordt mag per week slechts 1 blok (1 of meer percelen als geheel) bewerkt worden. De veldperiode bedraagt 5 dagen, de overige 2 zijn "reserve"dagen.
- Uit het grote aantal mogelijke graslandgebruiksmodellen dat past bij één situatie wordt dat plan gekozen dat de hoogste totale bruto droge-stofopbrengst heeft.

Uitgaande van deze uitgangspunten zijn graslandgebruiksmodellen gemaakt voor melkkoeien, pinken en kalveren. Uit deze modellen resulteren een aantal gegevens (hoeveelheid ruwvoer van het eigen bedrijf, staldagen, maaipercentsages en arbeidstechnische gegevens voor de graslandverzorging). Wieling (1977) en Rempelberg (1984) beschrijven hoe deze gegevens vertaald kunnen worden naar verschillende beweidingssystemen en melkproducties. Deze werkwijze is ook in deze studie gehanteerd.

5.3 Uitgangspunten voor de voedselvoorziening en graslandexploitatie

Binnen het melkveebedrijf vormen de melkkoeien de belangrijkste bron van inkomsten. Het aantal koeien dat gehouden kan worden is van een aantal factoren

afhankelijk. Eén daarvan is de voedervoorziening van de veestapel. Om de dieren in staat te stellen een zo hoog mogelijke produktie te leveren, moet er voldoende goed voer beschikbaar zijn. Dit voer kan van het eigen bedrijf komen maar ook aangekocht worden.

In paragraaf 5.2 is aangegeven hoe het graslandgebruik in de zomer gesimuleerd kan worden. Met het computerprogramma Overzichten voor de Voedervoorziening (Overvest, 1984) kan, uitgaande van de resultaten van de graslandgebruiksmodellen, berekend worden hoeveel voer voor de winterperiode beschikbaar moet zijn naast het ruwvoer dat op het grasland gewonnen is. De achtergronden van het computerprogramma zijn beschreven door Wieling (1977) en Rempelberg (1984).

Uit de overzichten voor de voedervoorziening zijn een aantal invoergegevens voor de bedrijfseconomische berekeningen af te leiden. De manier waarop de gegevens verkregen zijn wordt in het volgende vermeld. In bijlage 5 zijn de gegevens zelf vermeld.

5.3.1 Veebezettingen en overzichten voor de voedervoorziening

In een lineaire programmering wordt gewerkt met rechte verbanden. Kromlijnige verbanden kunnen ingevoerd worden door de kromme in meerdere kleine rechte stukken te verdelen.

Het verband tussen de veebezetting en voederbehoefte, staldagen, maaipercantage etc. is een kromlijnig verband. In een lineaire programmering kan dit meegenomen worden door meerdere veebezettingen in te voeren en tussen twee veebezettingen een rechte verband te veronderstellen. In deze studie is de keuze van de in te voeren veebezettingen bij de melkkoeien gebaseerd op de hoeveelheid ruwvoer (in kg droge stof), die per dier per dag aanwezig is en gewonnen wordt op de hectares waar de dieren zelf weiden.

Ingevoerd zijn de veebezettingen behorend bij 9, 7, 5 en 3 kg droge stof per melkkoe per staldag. De veebezettingen die horen bij deze hoeveelheden staan vermeld in tabel 9. Tevens is in deze tabel vermeld wat de resultaten zijn van de berekening met het programma Overzichten voor de Voedervoorziening. De aanvullingen met ruw- of krachtvoer zijn daarvan belangrijke gegevens.

Voor pinken en kalveren zijn aparte graslandgebruiksmodellen gemaakt. Op grond hiervan zijn ook Overzichten voor de Voedervoorziening gemaakt voor pinken en kalveren apart. In de lineaire programmering wordt gewerkt met jongvee-eenheden. Een jongvee-eenheid bestaat uit 0,526 kalf en 0,474 pink (verhouding 10 : 9). Hiermee rekening houdend zijn de Overzichten voor de Voedervoorziening voor de kalveren en voor de pinken samengevoegd tot een overzicht voor jongvee. Daarbij zijn de lichtste, de middelste en de zwaarste veebezettingen steeds

Tabel 10 Overzicht voor de voedervoorziening voor een drietal jongveebezettingen (dieren per hectare); stikstofbemesting 400 kg N per hectare grasland.

VEE-	KG.DROGE	AANTAL STAL-	P E R		H E C T A R E	G R A S L A N D	R U W V O E R		K R A C H T V O E R (K V E M)	T O T A A L	S T A L P E R I O D E
BE-	STOF UIT	DAGEN	% MAAIEN		R U W V O E R V A N	A A N K O O P	E I G E N B E D R I J F				EXCL.OVER-
ZET-	EIGEN										G A N G
	R U W V O E R										
	PER										
	DIER										
TING	EN PER	KAL-	PIN-	EER-	TO-	KG.	KVEM	KG.	KVEM	TOTAAL	STALPERIODE
	STALDAG	VE-	KEN	STE	TAAL	DROGE		DROGE			EXCL.OVER-
		REN		SNEDE		STOF		STOF			G A N G
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
5,360	4,41	241	176	76	217	6011	4911	-1359	-1134	1002	616
7,130	2,37	251	201	68	182	4766	3948	2098	1978	1150	683
8,770	1,59	260	225	62	163	3859	3257	5201	4768	1419	882

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
HA	OVER					MATTER		MATTER			OVER
PER	CHANGE	VES	LING	CUT	TAL	DRY		DRY			EXCL CHANGE
	INCL	CAL-	YEAR-	FIRST	TO-	KG.	MJ-ME	KG.	MJ-ME	TOTAL	PER.INDOORS
DOORS											
ERS	DAY IN-							ROUGHAGE		CONCENTRATES	(MJ-ME)
COW	PER					WILTED SILAGE					
LOW-	LAGE PER	INDOORS		% MOWING		HOME GROWN		P	U	R	C
	WILTED SI-	DAYS									H
FOL-	KG.DM	NUMBER OF									A
											S
											L
											A
											N
											D

Tabel 10 Survey for fodder supply for 3 stocking rates (followers per hectare); nitrogen application 400 kg per hectare grassland.

gecombineerd. Het resulterende overzicht voor de voedervoorziening staat in tabel 10.

5.3.2 Ruwvoer van grasland voor de stalperiode

Een belangrijk deel van het rantsoen, dat in de winterperiode gevoerd wordt, bestaat uit ruwvoer. Een deel van dit ruwvoer komt van het eigen grasland. Bij de winning en conservering treden een aantal verliezen op (Wieling, 1977; Rempelberg, 1984). Als rekening wordt gehouden met deze verliezen dan verkrijgen we de hoeveelheden ruwvoer van het eigen bedrijf (grasland) die in de tabellen 9 en 10 vermeld zijn.

Bij het voeren van geconserveerd ruwvoer gaat een deel verloren (5 %). Wordt rekening gehouden met dit verlies dan ontstaan hoeveelheden ruwvoer van het eigen bedrijf (grasland) in het dier. Met deze hoeveelheden is in de lineaire programmering gewerkt.

5.3.3 De behoefte aan ruw- en krachtvoer exclusief weidegras

Als de koeien op stal staan worden ze gevoerd met ruw- en krachtvoer. Er is van uitgegaan dat de droge-stofopname uit ruwvoer maximaal 9 kg per koe per staldag bedraagt.

Een koe moet een hoeveelheid structuurhoudend materiaal opnemen. Dit om een goede penswerking te waarborgen. Er is in deze studie uitgegaan van een behoefte van 6 kg structuurhoudend materiaal. Geconserveerd gras en geconserveerde snijmaïs hebben een structuurwaarde van 1 resp. 0,5. Dit houdt in dat in het rantsoen minimaal 3 kg droge stof uit geconserveerd gras aanwezig moet zijn met daarnaast maximaal 6 kg droge stof uit geconserveerde snijmaïs. Door bovengenoemde eisen te vermenigvuldigen met het aantal staldagen, is per veebezetting aan te geven hoe groot de maximale droge-stofopname en hoe groot de behoefte aan structuurhoudend materiaal is gedurende de stalperiode.

Met het ruwvoer neemt de koe ook energie op. Deze hoeveelheid uit ruwvoer voorziet slechts voor een deel in de behoefte. Aanvulling met krachtvoer is daarom noodzakelijk. De energiebehoefte, exclusief de energie uit weidegras, kan als volgt berekend worden. De waarden uit tabel 9 voor energie uit ruwvoer van het eigen bedrijf en uit aangekocht ruwvoer worden gesommeerd. Hiervan wordt 5 % afgetrokken voor vervoederingsverliezen. Van de energie uit aangekocht krachtvoer wordt 2 % afgetrokken voor vervoederingsverliezen. De twee posten worden vervolgens opgeteld en gedeeld door de veebezetting. Als voorbeeld volgt de berekening van de energiebehoefte per dier voor een 04-beweidingsstelsel en 2,490 melkkoeien per hectare:

$$((2787 + 884) \times 0,95 + 3317 \times 0,98) / 2,490 = 2706 \text{ kVEM}$$

Voor het jongvee is op een zelfde wijze als hiervoor beschreven is (energiebehoefte melkvee) de maximale droge-stofopname en de energiebehoefte te berekenen. Voor de behoefte aan structuurhoudend materiaal is geen getal gegeven. Er is van uit gegaan dat het jongvee in alle gevallen voldoende hiervan opneemt.

5.3.4 Aanvulling met ruw- en krachtvoer

Zoals uit het voorgaande is gebleken moet er soms ruw- en altijd krachtvoer aangekocht worden. Het ruwvoer kan, in de vorm van snijmais, ook zelf geteeld worden.

In deze studie is met de volgende opbrengsten gerekend. Van 1 hectare snijmais wordt 12800 kg droge stof geoogst. Bij het inkuilen en conserveren gaat hiervan 8 % verloren. Netto in de kuil is er dus $12800 \times 0,92 = 11776$ kg droge stof met per kg droge stof 915 VEM. Bij het vervoederen treedt vervolgens nog een verlies van 5 % op.

Het krachtvoer is in deze studie als A-brok ingevoerd. Per kg krachtvoer is gerekend met 940 VEM. Bij het vervoederen treedt 2 % verlies op.

5.3.5 Organische mest en de stikstof-, fosfaat- en kalibemesting

De mest die in de stalperiode geproduceerd wordt, wordt zoveel mogelijk op het eigen bedrijf aangewend. Een eventueel overschot wordt afgevoerd. De volgende normen zijn gehanteerd.

De melkkoeien produceren per dier per 180 staldagen 10 m^3 drijfmest. Eventuele langere of kortere stalperiodes worden naar verhouding omgerekend. Als het beweidingssysteem B4 is, worden de koeien 's nachts op stal gehouden. Er is van uitgegaan dat in 180 nachten 5 m^3 mest geproduceerd wordt. Dit geldt ook voor het O4-systeem als de koeien in voor- en najaar 's nachts opgestald worden.

De pinken produceren 5 m^3 per dier per 180 staldagen, de kalveren 3 m^3 per dier. Met deze gegevens is het mogelijk om ook voor het jongvee de mestproductie te berekenen.

Zoals al vermeld is wordt de geproduceerde hoeveelheid drijfmest zoveel mogelijk op het eigen bedrijf aangewend. De uit te rijden hoeveelheid is echter begrensd. De eerste beperking is het feit dat er geen overmaat aan kali geaccepteerd wordt. Verder mag er slechts 50 kg fosfaat per ha als overmaat gegeven worden (dus 50 kg meer dan de onttrekking door het gewas). De grootte van de fosfaat- en kaligift wordt voor een belangrijk deel bepaald door het maaipercantage. Daarnaast speelt ook het beweidingssysteem en voor kali de

grondsoort een rol. In bijlage 6 zijn de formules vermeld waarmee de fosfaat- en kaligift berekend zijn. Uitgegaan is van een bemestingstoestand voldoende.

Met de drijfmest wordt fosfaat en kali aangevoerd. Er is van uit gegaan dat per m³ mest 1,35 kg P₂O₅ werkzaam is en 3,25 resp. 4,5 kg K₂O op zand- resp. kleigrond. De ingecalculerde verliespercentages, gehalten in de mest etc. staan vermeld in bijlage 7. Het is nu mogelijk om te berekenen hoe groot de maximale drijfmestgift op grasland is. Gerekend is met de normen voor een zandgrond. Dit omdat de hoeveelheid aan te wenden drijfmest niet van invloed is op de te bepalen bedrijfsopzetten.

Bij de omschrijving van de varianten is al aangegeven dat er ca. 400 kg stikstof per hectare grasland per jaar gegeven wordt. Met de drijfmest wordt naast fosfaat en kali ook stikstof aangevoerd. Er is van uit gegaan dat per m³ drijfmest 1,2 kg N werkzaam is. Bijlage 7 geeft aan hoe dit getal verkregen wordt.

Ook op snijmaaisland kan drijfmest uitgereden worden. Gerekend is met een gift van 40 m³ per hectare. Hiermee wordt volgens bovenstaande normen aangevoerd 54 kg P₂O₅, 30 kg K₂O op zandgrond, 80 kg K₂O op kleigrond en 48 kg N.

De normen voor de fosfaat- en kaligift zijn resp. 140 kg en 200 kg bij de bemestingstoestand voldoende. Een aanvullende bemesting met kunstmest is dus noodzakelijk.

De normen die voor de bemesting gehanteerd zijn, zijn gebaseerd op de Adviesbasis voor de bemesting van landbouwgronden (1982) en op cijfers uit het Handboek voor de Rundveehouderij (1980).

5.3.6 Bemesting-, maai- en graslandverzorgingsschema's

Uit de graslandgebruiksmodellen die in paragraaf 5.2 beschreven zijn resulteren ook gegevens met betrekking tot de graslandverzorging (slepen, bossen maaien), bemesting en het maaien voor ruwvoederwinning. Ook voor deze gegevens geldt dat, uitgaande van 1 situatie, diverse combinaties van beweidingsstelsel en aantal dieren begroot kunnen worden. Aan de schema's die resulteren liggen de volgende uitgangspunten ten grondslag.

In het voorjaar wordt de helft van het aantal percelen geslept. Dit gebeurt in een tijdsbestek van 2 maanden. Daarnaast worden alle percelen bemest met stikstof en zonodig met fosfaat en kali.

Gedurende de rest van het seizoen wordt er stikstof gestrooid zodra een perceel vrijkomt. Dit betekent dat als de koeien aan het eind van de dag het perceel verlaten, de dag daarop stikstof wordt gestrooid.

Voor het bossen maaien geldt hetzelfde. Hier is echter nog een voorwaarde

aan verbonden. Er wordt na 2 weidesneden gebost, onafhankelijk van het gebruik tijdens de volgende snede.

Voor de melkkoeien en het jongvee is berekend welk deel van een hectare per halve maand gebost moet worden, waar stikstof gestrooid moet worden en welk deel van een hectare voor voederwinning bestemd is. Deze schema's zijn gegeven in bijlage 8.

5.4 Kosten en opbrengsten

In een lineair programmeringsmodel worden een aantal activiteiten gekozen. Beslissend voor de keuze is o.a. het saldo dat met de activiteit gepaard gaat. In het volgende worden de activiteiten behandeld die geld opbrengen of geld kosten.

5.4.1 Opbrengsten van de veestapel

In deze studie is gerekend met een veestapel met een gemiddelde melkproductie per koe per jaar van 6000 kg met 4 % vet. De melkprijs bedraagt f 0,72 per kg.

Per melkkoe is 0,3 kalf en 0,27 pink aanwezig (samen dus 0,57 stuks jongvee). Dit is voldoende om 25 % van de veestapel jaarlijks te kunnen vervangen. Deze vervanging levert samen met de verkoop van nuchtere kalveren en ander jongvee een omzet van f 736 per melkkoe. Dit is een gewogen gemiddelde (op basis van aantal dieren) van de cijfers voor het FH- en MRIJ-veeslag. Voor een toelichting zie bijlage 9.

Samenvattend krijgen we nu aan opbrengsten per melkkoe het volgende:

- 6000 kg melk x f 0,72	= f 4320,00
- omzet	= <u>f 736,00</u>
- Totaal	f 5056,00

5.4.2 Kosten van de veestapel

Per melkkoe, pink en kalf worden er kosten gemaakt. Een overzicht staat in tabel 11. De gehanteerde prijzen zijn weer gewogen gemiddelden van de prijzen voor het FH- en het MRIJ-veeslag (zie ook bijlage 9 en Normenmap Gelderland, 1982).

Als uitvalrisico is gerekend met 3 % van de vervangingswaarde (resp. f 2111, f 1412 en f 755 voor resp. koeien, pinken en kalveren). De rentekosten zijn begroot op 9 % van de vervangingswaarde.

Voor energie en water is gerekend met een bedrag van f 1,23 per 100 kg melk. Per kalf is 34 kg kunstmelk nodig à f 2,25 per kg.

Aangezien in deze studie met jongvee gewerkt wordt in plaats van met kalveren en pinken apart, zijn de kosten voor kalveren en pinken samengevoegd. De kosten voor jongvee bedragen dan: $0,3/0,57 \times f 216,50 + 0,27/0,57 \times f 224,50 = f 220,28$.

Tabel 11 De kosten voor melkkoeien, pinken en kalveren (guldens per dier).

Omschrijving/ Description	Melkkoe/ Dairy cow	Pink/ Yearling	Kalf/ Calve
Veearts/veterinary	50	15	50
Dekgeld/service fee	40	40	
Melkcontrole/milk recording	35		
Uitvalrisico/risk of drop out	63	43	22
Rente/interest	190	127	68
Strooisel/litter	30		
Energie en water/energy and water	74		
Diverse voerkosten/divers feeding costs	10		
Algemene kosten/general costs	62		
Kunstmelk/milk powder			77
Totaal/total	554	225	217

Table 11 Costs for dairy cows, yearlings and calves (Dutch florins per animal).

5.4.3 Mechanisatiekosten

Er kan uit twee mechanisatieniveaus gekozen worden. In het eerste geval wordt de gehele voederwinning met eigen machines verzorgd (EM = eigen mechanisatie). In het tweede geval wordt het inkuilen van het ruwvoer en het aanrijden van de kuil door de loonwerker gedaan (GLW = gedeeltelijk loonwerk). In het geval van EM is er een extra (tweedehands) trekker, een opraapsnijwagen en een grasvork met afschuifbord aanwezig.

Naast het inkuilen bij het GLW verricht de loonwerker bij beide systemen verder het uitrijden van drijfmest, de teelt van snijmais, het reinigen van sloten en het inzaaien van grasland.

In bijlage 10 staat een volledig overzicht van het werktuigenpark zowel voor EM als voor GLW. Voor de berekening van de jaarkosten is gerekend met een rentepercentage van 9 % (over 60 % van de vervangingswaarde). De percentages voor afschrijving en onderhoud verschillen per machine. In bijlage 10 zijn ze vermeld.

In tabel 12 is een overzicht gegeven van de investeringsbedragen en de jaarkosten, samenhangend met het werktuigenpark. Naast deze vaste kosten is ook

met variabele kosten gerekend. Dit in de vorm van trekkeruren. Als een trekker 1 uur gebruikt wordt kost dit f 8,40 aan brandstof en onderhoud.

Tabel 12 Investerings (guldens) in en jaarkosten (guldens) van het werktuigenpark voor eigen mechanisatie (EM) en gedeeltelijk loonwerk (GLW).

Mechanisatie niveau/ mechanization level	Investering/ investment	Jaarkosten/ annual costs
EM	136250	29322
GLW	97750	19681

Table 12 Investments (Dutch florins) in and annual costs (Dutch florins) of machinery for own mechanization (EM) and partial contract work (GLW).

5.4.4 Kosten voor huisvesting, melken en ruwvoeropslag

De melkkoeien en het jongvee worden gehuisvest in een 2 + 1-rijige ligboxenstal. De investering in en de jaarkosten van deze stal staan in bijlage 11. Ook de investering in en de jaarkosten van de werktuigenberging, de krachtvoersilo, en de erfverharding zijn in bijlage 11 vermeld.

Voor het berekenen van de jaarkosten zijn de volgende normen gehanteerd:

- Rente : 9 % over 50 % van de vervangingswaarde
- Afschrijving: 5 % van de vervangingswaarde
- Onderhoud : 2 % van de vervangingswaarde

Het melken gebeurt in een doorloopmelkstal, type visgraat. Er zijn 8 standen, er is geen automatische afname-apparatuur en de reiniging van de melkinstallatie gebeurt handmatig. De investeringsbedragen en jaarkosten samenhangend met het melken, staan in bijlage 12. In tabel 13 is een overzicht gegeven van de hiervoor genoemde bedragen.

Ook voor de opslag van ruwvoer (voordroogkuil en snijmais) moeten kosten gemaakt worden. Het gaat hierbij om kosten voor de kuilplaat en voor het plastic. Er zijn formules ontwikkeld (Hengeveld, 1982) waarmee, afhankelijk van de hoeveelheid in te kuilen droge stof, de grootte van de kuilplaat en de benodigde hoeveelheid plastic berekend kunnen worden. Zowel voor snijmais als voor voordroogkuil zijn deze formules bepaald. In bijlage 13 zijn deze formules vermeld. Er is verder van uitgegaan dat de jaarkosten f 3,50 per m² beton bedragen en f 0,55 per m² plastic. De kuil wordt afgedekt met twee lagen plastic (dus f 1,10).

Tabel 13 Investerings (guldens) in en jaarkosten (guldens) van de huisvesting en de melkinstallatie, gesplitst in een vast (per bedrijf) en een variabel (per koe) deel.

Omschrijving	Investering		Jaarkosten	
	vast	variabel	vast	variabel
Ligboxenstal housing/	138562	5047	15935	580
Melkstal en tank/ milking shed and tank	31320	300	6100	49
Description	fixed	variable	fixed	variable
	Investment		Annual costs	

Table 13 Investments (Dutch florins) in and annual costst (Dutch florins) of housing and milking plant split up in a fixed (per farm) and a variable (per cow) part.

5.4.5 Kosten voor grasland en snijmais

De hectares grasland en snijmais brengen een aantal kosten met zich mee. Dit zijn:

- Pacht; gerekend is met een pacht prijs van f 550.
- Reinigen van sloten; gerekend is met een loonwerktarief van f 20 per hectare.
- Inzaaien van grasland; gerekend is met jaarlijkse kosten van f 95 per jaar (zie bijlage 14).
- Afrasteren van grasland; gerekend is met f 40 per hectare per jaar.
- Bemestingskosten; als er kunstmest aangekocht wordt zijn de volgende prijzen gehanteerd:
 - . N f 1,65 per kg zuivere stikstof
 - . P $\begin{smallmatrix} 0 \\ 2 \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 0 \\ 5 \end{smallmatrix}$ f 1,60 per kg zuivere P $\begin{smallmatrix} 0 \\ 2 \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 0 \\ 5 \end{smallmatrix}$
 - . K $\begin{smallmatrix} 0 \\ 2 \end{smallmatrix}$ f 0,80 per kg zuivere K $\begin{smallmatrix} 0 \\ 2 \end{smallmatrix}$
- Kosten snijmais eigen teelt; gerekend is met een bedrag van f 2442 per hectare. Voor opbouw van dit bedrag zie bijlage 15.

5.4.6 Kosten voor voeraankoop

Als er op het eigen bedrijf niet voldoende ruwvoer gewonnen kan worden, dan vindt er aankoop van ruwvoer plaats. In de meeste gevallen gebeurt dit in de vorm van snijmais. Voor de berekening van de aan te kopen hoeveelheid is gerekend met 915 VEM per kg droge stof snijmais. De netto hoeveelheid energie in

de kuil is bepalend geweest. De prijs per netto kVEM is gesteld op f 0,42. De snijmaais wordt voor deze prijs gehakseld op het bedrijf gebracht, aan de kuil gezet en aangereden. Alleen de plastic- en kuilplaatkosten moeten nog gerekend worden.

Naast ruwvoer kan er ook krachtvoer aangekocht worden. Gerekend is met een prijs van f 0,53 per kg krachtvoer. Dit komt overeen met f 0,56 per kVEM.

5.4.7 Diverse kosten

In de berekeningen is, naast bovengenoemde kosten, rekening gehouden met de volgende kosten:

- Extra kosten voor werkzaamheden op de veldkavel
 - . transport snijmaais: f 80 per hectare per km
 - . transport voorgedroogd gras: f 46 per hectare per km
 - . transport drijfmest: f 1,38 per m³ per km.
- Uitrijden drijfmest: f 4,00 per m³.
- Inkuilen gras: f 295,- per hectare.
- Algemene kosten: f 7500 per bedrijf.

Bovenstaande normen zijn gebaseerd op persoonlijke mededelingen (Laeven, 1982) en op de normenmap Gelderland (1982).

5.5 Arbeid

Naast opbrengsten en kosten van een activiteit speelt in de lineaire programmering ook arbeid een grote rol. Gegeven het arbeidsaanbod worden die activiteiten gekozen die het hoogste saldo leveren mits ze arbeidstechnisch te realiseren zijn.

5.5.1 Arbeidsaanbod

In deze studie is uitgegaan van een gezinsbedrijf. Het gezin levert 3000 uur arbeid. Dit zijn effectieve uren. Van deze 3000 uur levert de boer 2400 uren en de rest van het gezin 600.

Van de genoemde 3000 uur is 2760 uur verdeeld over het jaar. Per halve maand is er dan 115 uur beschikbaar. De overige 240 uur kunnen in drukke perioden aangewend worden. Er kan echter niet meer dan 30 uur per halve maand en/of 40 uur per maand aan extra arbeid ingezet worden.

5.5.2 Arbeidsbehoefte

Naast het aanbod van arbeid bestaat er ook een vraag naar arbeid. Deze vraag wordt bepaald door het aantal keren dat een bepaalde bewerking uitgevoerd

moet worden, en door de taaktijd die met een bewerking gepaard gaat.

Er zijn meerder activiteiten te onderscheiden die arbeid vragen. Eén daarvan is de verzorging van het grasland. Werkzaamheden die uitgevoerd moeten worden zijn: bemesten, winnen van ruwvoer, bossen maaien en slepen. In bijlage 16 is aangegeven welke taaktijden gehanteerd zijn. De verschillen tussen de taaktijd voor het kunstmeststrooien in voorjaar en zomer worden veroorzaakt door het feit dat in het voorjaar alle percelen tegelijk bemest worden. Een grotere oppervlakte in 1 keer bemesten is arbeidstechnisch aantrekkelijker en leidt tot lagere taaktijden. Met de maai- en graslandverzorgingsschema's uit bijlage 8 kan per halve maand de arbeidsbehoefte voor het grasland berekend worden.

In bijlage 16 is ook aangegeven hoeveel arbeid extra nodig is als er werkzaamheden op de veldkavel uitgevoerd moeten worden. Deze afstandsfactoren kunnen ook gekoppeld worden aan maai- en graslandverzorgingsschema's.

Als er mais op het eigen bedrijf geteeld wordt vraagt dit ook arbeid. Gerekend is met 0,57 manuur per hectare voor het strooien van kunstmest en met 0,8 manuur per hectare voor het afdekken van de kuil.

De veestapel vraagt arbeid voor verzorging en voor het melken. In bijlage 16 is weergegeven wat de taaktijden zijn bij diverse bewerkingen. De taaktijd voor het voeren van ruwvoer in de winterperiode is afhankelijk van de samenstelling van het rantsoen en dus van de veebezetting. Vandaar dat die ook bij de diverse veebezettingen gegeven is.

Per halve maand worden niet alle koeien gemolken. In bijlage 17 is aangegeven welk deel van de koeien melkgevend is per halve maand. Dit gekoppeld aan de taaktijden voor melken per koe levert per halve maand de arbeidsbehoefte per koe voor het melken.

De arbeidsbehoefte voor het jongvee is ook in de studie meegenomen. Afhankelijk van het afkalfpatroon is het mogelijk om vast te stellen hoeveel jongvee er per halve maand aanwezig is. Het Handboek voor de Rundveehouderij (1980) geeft taaktijden voor de jongveeverzorging. In de ontwerp-leerstof voor het maken van arbeidsbegrotingen (1978) zijn deze gegevens bewerkt. Voor het in deze studie gehanteerde afkalfpatroon (arbeidstechnisch gezien gespreid) resulteert dit in een arbeidsbehoefte per halve maand zoals die in bijlage 18 vermeld is.

Al de genoemde gegevens hebben betrekking op de variabele arbeid (per dier of per hectare). In veel gevallen bestaat de totale arbeidsbehoefte uit een variabel deel en uit een vast deel. Dit vaste deel is een aantal manuren dat voor een bewerking nodig is ongeacht het aantal aanwezige dieren of hectares. In

bijlage 19 is aangegeven met welke waarden gerekend is.

5.6 Resultaten van de berekeningen ter bepaling van de bedrijfsopzet

De berekeningen voor een situatie met een gemiddeld vochttekort zijn uitgevoerd om te komen tot bedrijfsopzetten voor de verschillende varianten. De bespreking van der resultaten zal zich dan ook hierop richten.

5.6.1 Bedrijfsopzetten voor de 5 varianten

Voor de in hoofdstuk 5.1 genoemde varianten zijn bedrijfsopzetten bepaald. In tabel 14 is een overzicht van deze plannen gegeven.

Uit tabel 14 blijkt dat, als de bedrijfsoppervlakte groter wordt, er meer koeien gehouden worden. Dit omdat de huiskavel groter wordt. Bij variant 20-B4 blijkt, dat niet de gehele huiskavel voor het weiden van de koeien gebruikt wordt, maar dat een deel voor de teelt van snijmais gebruikt wordt. Wel is hier gekozen voor de zwaarste veebezetting per hectare grasland. De grond is hier dus niet meer de beperkende factor. Het aantal koeien wordt nu bepaald door de arbeid die per halve maand beschikbaar is. De maand mei is bij dit plan de knelperiode.

Vergroting van het aantal koeien dat gehouden wordt is arbeidsorganisatorisch niet mogelijk. Het zelf telen van snijmais (geen arbeidsbehoefte in mei) kan wel plaats vinden. Dit zal ook gebeuren aangezien het goedkoper is dan het aankopen van snijmais.

Op de veldkavel wordt het jongvee geweid. In alle plannen wordt daarnaast nog snijmais geteeld op de veldkavel. Dit betekent dat in geen van de plannen de oppervlakte van de veldkavel beperkend is.

De veebezetting waarvoor gekozen is (melkkoeien per hectare grasland) is in alle gevallen de zwaarst mogelijke. Bij de gekozen uitgangspunten is dat het aantrekkelijkst.

Naarmate er meer koeien en jongvee op het bedrijf komen neemt ook de aankoop van snijmais en krachtvoer toe. Daarnaast blijkt dat de krachtvoeraan-koop bij het B4-systeem groter is dan bij het O4-systeem. Dit komt doordat bij het B4-systeem de koeien in de zomerperiode 1,5 kg krachtvoer per dier per dag extra krijgen. Dit ter compensatie van een lagere weidegrasopname. In de situaties waarin arbeid nog niet beperkend is speelt ook mee dat er meer koeien per bedrijf gehouden kunnen worden bij een B4-systeem.

Zoals al is opgemerkt is alleen bij variant 20-B4 de arbeid beperkend. Voor de overige varianten speelt de arbeid geen rol.

Tabel 14 Bedrijfsopzetten voor 5 varianten, gebaseerd op de grasgroei in een situatie met een gemiddeld vochttekort.

Omschrijving/ description	Varianten/alternatives				
	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Huiskavel/parcel situated near buildings (ha)	12	16	8	12	16
Veldkavel/parcel situated at a distance (ha)	3	4	2	3	4
Grasland/grassland					
huiskavel (ha)	12	16	8	12	14,34
veldkavel (ha)	2,40	3,20	1,83	2,75	3,29
Snijmaïs/silage maize					
huiskavel (ha)					1,66
veldkavel (ha)	0,60	0,80	0,17	0,25	0,71
Melkkoeien/dairy cows	36,80	49,07	28,15	42,23	50,46
Jongvee/followers	21,03	28,04	16,09	24,13	28,84
Melkkoeien per hectare					
grasland	3,066	3,066	3,519	3,519	3,519
bedrijfsoppervlakte/ farm area	2,453	2,453	2,815	2,815	2,523
Jongvee per hectare					
grasland	8,77	8,77	8,77	8,77	8,77
Snijmaïs aankoop (ton)/ purchased silage maize (ton)	57,60	76,80	47,36	71,04	58,36
Krachtvoer aankoop (ton)/ purchased concentrates (ton)	53,26	71,01	49,97	74,96	89,58
Arbeidsbehoefte (uren)/ required labour (hours)	2214	2653	1867	2378	2679
Knelperiode/period in witch too much labour is required					MEI
Mechanisatie-niveau/ mechanization level	GLW	GLW	GLW	GLW	GLW
Arbeidsopbrengst (guldens)/ earned income (Dfl)	7319	26856	-9952	10479	25860

Table 14 Farming plans for 5 alternatives, based on grassgrowth in a situation with an average moisture deficiency.

In alle gevallen wordt er gekozen voor een beperkte mechanisatie (GLW). De loonwerker verzorgt dus het inkuilen. De keuze is gebaseerd op kosten. Er worden te weinig hectares ingekuuld om de hoge kosten van een volledige eigen mechani-

satie goed te maken.

Tot slot valt het op dat de arbeidsopbrengst voor de varianten 10-B4, 15-04 en 15-B4 laag uitvalt. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt doordat er te weinig koeien gehouden kunnen worden. Daarmee blijven de opbrengsten aan de lage kant. Het vaste deel van de kosten voor mechanisatie en huisvesting telt dan hard door.

6. BEDRIJFSECONOMISCHE BEREKENINGEN VOOR DE PERIODE 1971-1980

Om te komen tot een verband tussen het vochttekort dat door berekening opgeheven wordt en de verhoging van de arbeidsopbrengst die door berekening gerealiseerd wordt, zijn voor een aantal varianten, bedrijfseconomische berekeningen uitgevoerd voor situaties met verschillende vochttekorten.

6.1 Beschrijving van de door te rekenen situaties

In paragraaf 5.1 is beschreven welke varianten in deze studie opgenomen zijn. Voor elk van deze 5 varianten zijn zeven combinaties van grondsoort (zand en klei) en jaar (uit periode 1971-1980) doorgerekend. Elke combinatie heeft daarvoor een specifiek vochttekort. In tabel 15 is aangegeven welke combinaties doorgerekend zijn. Kant (1984) geeft informatie over de grondsoorten en de vochttekorten (zie ook tabel 3 en tabel 4).

Tabel 15 Combinaties van grondsoort en jaar waarvoor bedrijfseconomische berekeningen uitgevoerd zijn, de codering van de combinaties en de vochttekorten (mm) die opgetreden zijn.

Combinatie	Codering	Vochttekort	
		onberegend	beregend
1971 Zand *	71-ZA	36,2	8,6
1973 Zand	73-ZA	76,4	12,0
1975 Zand	75-ZA	66,3	16,0
1976 Zand	76-ZA	142,8	27,0
1971 Komklei **	71-KK	75,6	21,8
1976 Komklei	76-KK	246,3	56,3
1977 Komklei	77-KK	57,4	15,9
		not irrigated	irrigated
Combination	Code	Moisture deficiency	

* zand = sandy soil.

** komklei = river basin clay.

Table 15 Combination of soil type and year farm economic calculations are made for, the code for each of the combinations and the moisture deficiencies (mm) that appeared.

De vochttekorten in de beregende situatie zijn verkregen na berekening volgens een bepaald regime (zie ook hoofdstuk 2.3). Voor een komklei is dit regime: maximaal 20 mm in 5 dagen. Voor de bedrijfseconomische berekeningen is echter voor de combinaties 71-KK en 77-KK gewerkt met een regime van 25 mm in 7 dagen. De vochttekorten in de beregende situatie bedragen dan resp. 22,9 en 17,4 mm. De verschillen zijn zo gering dat een herberekening niet noodzakelijk is.

Voor de diverse combinaties van grondsoort en jaar is per variant een bedrijfseconomische berekening uitgevoerd. Er is gerekend met de in paragraaf 5.6 beschreven bedrijfsopzetten. In tabel 14 zijn de belangrijkste gegevens vermeld. Er is van uitgegaan dat van het grasland alleen die hectares beregend worden die door het melkvee beweid worden.

In het volgende worden uitgangspunten vermeld voor de bedrijfseconomische berekeningen. Daarbij zullen de combinaties van grondsoort en jaar genoemd worden. De veebezettingen zijn steeds dezelfde. Uit tabel 14 blijkt dat voor een O4-beweidingsstelsel de veebezetting 3,066 melkkoeien per hectare bedraagt, voor een B4-stelsel 3,519 melkkoeien per hectare en voor het jongvee 8,77 dieren per hectare.

6.2 Simulatie van het graslandgebruik

Voor elk van de combinaties van grondsoort en jaar zijn graslandgebruiksmodellen gemaakt. Dit zowel voor de beregende als voor de onberegende situatie.

Bij het maken van de graslandgebruiksmodellen zijn de in hoofdstuk 5.2 beschreven uitgangspunten zo goed mogelijk gehanteerd. In bepaalde perioden, waarin de vochttekorten zeer groot zijn, is van de genoemde uitgangspunten afgeweken. Dit om de beweiding zo goed mogelijk te laten verlopen. De volgende uitzonderingen zijn voorgekomen:

- In een aantal gevallen is ingeschaard bij opbrengsten die 100 kg hoger zijn dan de in 5.2 genoemde grenzen.
- Bij grastekorten t.g.v. droogte zijn de melkkoeien opgestald. Op stal zijn ze met wintervoer gevoerd naar een energieniveau als tijdens het weiden (daarbij wel rekening houdend met een wat lagere behoefte t.g.v. een lagere onderhoudsbehoefte door minder lopen). Zodra er weer een weidesnede van ca. 1700 kg ds per ha beschikbaar was, is de beweiding voortgezet.
- Bij onvoldoende grasaanbod zijn de pinken in de weide bijgevoerd. Bij voldoende aanbod (ca. 1600 kg) zijn ze weer normaal omgeweid.
- De kalveren zijn, net als de melkkoeien, bij een te gering grasaanbod opgestald. Zodra er weer voldoende etgroen was (ca. 1500 kg) is de beweiding

voortgezet.

Op een zelfde wijze als in paragraaf 5.2 beschreven is zijn de resultaten van de graslandgebruiksmodellen verwerkt tot invoergegevens voor de bedrijfseconomische berekeningen.

6.3 Het berekeningseffect in bedrijfsverband

In hoofdstuk 3 is vermeld welke berekeningseffecten gehanteerd zijn. Dit zijn effecten, afgeleid van maaiproefvelden. Uit eerdere publikaties (Wieling, 1981; Ontwerp leerstof weidebouw, 1983) is af te leiden dat slechts een deel van de op maaiproefvelden gevonden effecten in bedrijfsverband tot uiting komen.

Om nu te bepalen hoe groot het berekeningseffect in bedrijfsverband is, zijn enkele berekeningen uitgevoerd. Daartoe is uit de graslandgebruiksmodellen die representatief zijn voor de in deze studie gehanteerde veebezetting bepaald hoeveel kg droge stof er gedurende het seizoen geproduceerd wordt. Dit voor zowel de beregende als de onberegende situatie. Tevens is bepaald (uit tabel 3 en tabel 4) hoeveel mm van het vochttekort in de onberegende situatie opgeheven wordt. Het uiteindelijke berekeningseffect in bedrijfsverband is dan te bepalen.

De hiervoor beschreven procedure is voor twee situaties uitgevoerd. In het eerste geval zijn de seizoenproducties bepaald rekening houdend met een volledige bijgroei tijdens beweiden en tijdens de veldperiode. Dit is een benadering van het proefveld waar ook, na het maaien, het materiaal direct afgevoerd wordt. In tabel 16 zijn de resultaten voor deze situatie weergegeven.

In het tweede geval zijn de seizoenproducties bepaald rekening houdend met een gedeeltelijke bijgroei (0,5 x ongestoorde bijgroei) tijdens beweiden en met geen bijgroei tijdens de veldperiode. Deze situatie komt overeen met wat er in de praktijk (bedrijfsverband) gebeurt. Tabel 17 geeft de resultaten voor deze situatie.

Als we naar de gemiddelde effecten kijken in de tabellen 16 en 17 dan blijkt dat de veronderstelling, dat het effect in bedrijfsverband kleiner is dan op proefvelden, juist is. Een oorzaak voor het kleinere effect is dat op de proefvelden op datum geoogst wordt en in bedrijfsverband op opbrengst. Op proefvelden leidt berekening tot hogere opbrengsten op een bepaald tijdstip terwijl in bedrijfsverband een bepaalde opbrengst op een eerder tijdstip behaald wordt. Hierdoor zal in bedrijfsverband het effect doorschuiven naar het eind van het seizoen. In het najaar, als het gras minder snel groeit moet dan nog een extra snede verkregen worden.

Een tweede verschil tussen proefvelden en bedrijfsverband is het feit dat

Tabel 16 Droge-stof-opbrengsten (kg) per seizoen, opgeheven vochttekorten (mm) en berekeningseffecten (kg droge stof per mm opgeheven vochttekort) voor 7 combinaties van grondsoort en jaar, rekening houdend met volledige bijgroei tijdens beweiden en tijdens de veldperiode.

Combinatie	Droge-stof-opbrengst		Opgeheven vochttekort	Berekenings-effect
	onberegend	beregend		
71-ZA	14331	15289	27,6	34,7
73-ZA	12315	14986	64,4	41,5
75-ZA	12872	14944	50,3	41,2
76-ZA	10425	14779	115,8	37,6
71-KK	12376	14809	52,7	46,2
76-KK	7766	13649	190,0	30,9
77-KK	13352	14912	40,0	39,0
			Gemiddeld/ average	38,7

Combination	not irrigated	irrigated	deficiency moisture	irrigation effect
	Dry matter yield		Compensated	Effect of

Table 16 Dry matter yield (kg per year), compensated moisture deficiency (mm) and the effect of sprinkler irrigation (kg dry matter per mm compensated moisture deficiency) for 7 combinations of soil type and year, taking into account full grassgrowth during grazing and mowing.

op proefvelden het gras de kans krijgt uit te groeien tot ca. 3500 kg ds per ha. In bedrijfsverband wordt meestal geweid bij ca. 1700 kg. Er wordt dan slechts kort geprofiteerd van een hoge groeisnelheid van het gras.

Uit tabel 16 blijkt dat bovengenoemde factoren slechts een geringe invloed uitoefenen als we het gemiddelde effect bekijken. Tussen de grond-jaarcombinaties treden wel vrij grote verschillen op. Vooral 71-KK en 76-KK vallen op door een grote afwijking. Bij combinatie 71-KK hoort een vochttekort dat vooral in het voorjaar valt. Dit is een periode waarin het gras van nature zeer snel groeit. Opheffen van vochttekorten zal in deze situatie dan ook relatief grote effecten veroorzaken.

Combinatie 76-KK heeft een relatief laag effect. De extra grasgroei door berekening wordt vrijwel geheel benut voor het laten weiden van de koeien. Zoals als is aangegeven wordt dan weinig gebruik gemaakt van de hoge groeisnelheid van het gras en resulteert een kleiner effect. Ook combinatie 71-ZA heeft een klein effect. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat het vochttekort vooral in het najaar valt. De mogelijkheden om een extra snede te verkrijgen zijn dan beperkt.

Tabel 17 Droge-stof-opbrengsten (kg) per seizoen, opgeheven vochttekorten (mm) en berekeningseffecten (kg droge stof per mm opgeheven vochttekort) voor 7 combinaties van grondsoort en jaar, rekening houdend met een gestoorde bijgroei tijdens beweiden en geen bijgroei tijdens de veldperiode.

Combinatie	Droge-stof-opbrengst		Opgeheven vochttekort	Berekenings-effect
	onberegend	beregend		
71-ZA	12584	13284	27,6	25,4
73-ZA	10933	13116	64,4	33,9
75-ZA	11436	13073	50,3	32,5
76-ZA	9453	12947	115,8	30,2
71-KK	11000	12958	52,7	37,2
76-KK	7185	12087	190,0	25,8
77-KK	11789	13054	40,0	31,6
			Gemiddeld/ average	30,9

Combination	not irrigated	irrigated	deficiency moisture	irrigation effect
	Dry matter yield		Compensated	Effect of

Table 17 Dry matter yield (kg per year), compensated moisture deficiency (mm) and the effect of sprinkler irrigation (kg dry matter per mm compensated moisture deficiency) for 7 combinations of soil type and year, taking into account half grassgrowth during grazing and no grass-growth during mowing.

Vergelijken we tabel 16 en 17 dan blijkt dat het effect van beregenen nog aanzienlijk daalt als we naar het praktijkgebruik gaan. De verschillen die optreden tussen de tabellen worden veroorzaakt door een verlies aan groeidagen. Enerzijds doordat tijdens beweiding slechts de halve groei gerekend wordt, anderzijds omdat er tijdens de veldperiode helemaal niets groeit. Het blijkt uit tabel 17 dat dit effect belangrijker is dan het effect dat ontstaat door het verschil maaien op opbrengst tegenover maaien op datum.

Uit het bovenstaande blijkt dat slechts een deel van de proefveldeffecten in bedrijfsverband teruggevonden worden. In dit geval (400 kg stikstof per hectare per jaar) was het ongeveer 75 % van het proefveldeffect. Dit komt overeen met eerder gevonden waarden (Ontwerpleerstof Graslandcultuur 1983). Wordt het proefveld nagebootst (tabel 16) dan blijkt dat de ingevoerde effecten (42,5 kg ds per mm vocht) redelijk goed teruggevonden worden. De wijze waarop de effecten ingevoerd zijn is dus juist geweest.

6.4 Uitgangspunten voor de voedervoorziening en graslandexploitatie

Analoog aan hoofdstuk 5 zullen nu eerst de uitgangspunten voor de voedervoorziening en graslandexploitatie behandeld worden.

6.4.1 Veebezetting en overzichten voor de voedervoorziening

Op grond van de resultaten uit de graslandgebruiksmodellen zijn voor de genoemde combinaties van grondsoort en jaar Overzichten voor de Voedervoorziening gemaakt. Dit voor de in paragraaf 6.1 genoemde veebezettingen. De tabellen 18, 19 en 20 geven de overzichten voor resp. melkkoeien in de onberegende situatie, melkkoeien in de beregende situatie en voor jongvee. Voor het jongvee is alleen de onberegende situatie gegeven. Er is namelijk van uitgegaan dat de hectares waar het jongvee weidt, niet beregend worden.

De combinaties van grondsoort en jaar zijn in de tabellen 18 t/m 20, gerangschikt naar oplopend vochttekort. Per tabel volgt nu een bespreking van de vermelde gegevens.

Allereerst tabel 18. Uit kolom 3 blijkt dat naarmate het vochttekort toeneemt ook het aantal staldagen toeneemt. Uit kolom 5 blijkt dat deze toename vooral veroorzaakt wordt door een stijging van het aantal opstaldagen in de zomerperiode. Toch zijn er wat onregelmatigheden. Zo blijkt dat bij 71-ZA een relatief groot aantal opstaldagen voorkomt. Dit wordt veroorzaakt doordat het vochttekort vooral in het najaar valt, op een moment dat de groei minder is dan in het voorjaar. Het feit dat het vochttekort zo laat in het seizoen valt veroorzaakt ook een hoog maaipercantage en veel kg droge stof van het eigen bedrijf.

De combinaties 71-KK en 77-KK hebben, gezien hun vochttekort een laag maaipercantage vergeleken met de zandgronden. Dit komt voornamelijk doordat bij deze twee combinaties het vochttekort vroeg in het groeiseizoen valt. De eerste snede wordt dan op een later tijdstip gemaaid, waardoor ook het totale maaipercantage daalt.

De combinaties met de grootste vochttekorten (76-ZA en 76-KK) hebben vergelijkbare maaipercantages. Dit ondanks een groter vochttekort bij 76-KK. Het maaipercantage wordt hier echter voornamelijk veroorzaakt door de maaipercelen van de eerste snede.

Het verloop in de kolommen 8 en 9 is grotendeels te verklaren aan de hand van kolom 7. Opvallend is het geringe aantal kg droge stof en het geringe aantal KVEM bij 76-KK. Er is in dit geval bij lage opbrengsten gemaaid terwille van een goede weidegrasvoorziening.

Het verloop in de kolommen 10 en 11 (aankoop ruwvoer) is ook met het

Tabel 18 Overzicht voor de voedervoorziening bij een vaste veebezetting (3.066 melkkoeien per hectare bij onbeperkt weiden, 3.519 melkkoeien per hectare bij beperkt weiden), 2 beweidingssystemen (onbeperkt weiden en beperkt weiden ; om de 4 dagen omweiden) en 7 combinaties van grondsoort en jaar ; melkproductie 6000 kg ; stikstofbemesting 400 kg N per hectare grasland.
Onberegende situatie !

COM-	KG.DROGE STOF UIT	AANTAL STAL- DAGEN			P E R		H E C T A R E		G R A S S L A N D				
BI-	EIGEN RUWVOER				% MAAIEN		RUWVOER VAN EIGEN BEDRIJF		A	A	N	K	O O P
NA-	PER MELKKOE								RUWVOER		KRACHTVOER (KVEM)		
TIE	EN PER STALDAG INCL.	INCL. GANG	EXCL. OVER- GANG	OP- STAL ZOM.	EER- STE SNEDE	TO- TAAL	KG. DROGE STOF	KVEM	KG. DROGE STOF	KVEM	TOTAAL	STALPERIODE EXCL.OVER- GANG	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
Onbeperkt weiden/day and night grazing.													
71-ZA	4,15	204,5	195	11	39	92	2725	2253	3217	2944	4154	3101	
77-KK	3,22	206,5	196	2	39	73	2138	1784	3854	3527	3991	2937	
75-ZA	3,27	212,0	207	10	39	76	2228	1869	3928	3593	4080	3121	
71-KK	2,83	222,0	214	11	39	67	2018	1690	4424	4047	4134	3162	
73-ZA	2,95	221,0	212	16	39	74	2100	1768	4311	3944	4172	3189	
76-ZA	1,85	229,0	216	28	39	42	1370	1170	5291	4841	4323	3299	
76-KK	0,99	254,0	251	70	39	44	814	751	6562	6004	4738	3931	
Beperkt weiden/only day grazing.													
71-ZA	3,94	205,0	192	11	41	100	2992	2469	3845	3518	5674	3523	
77-KK	3,17	204,5	192	2	41	80	2400	1992	4420	4045	5492	3339	
75-ZA	3,11	211,0	204	9	41	82	2432	2039	4602	4210	5521	3532	
71-KK	2,79	220,0	211	10	41	76	2273	1898	5067	4636	5534	3590	
73-ZA	2,85	221,0	209	16	41	81	2332	1957	5029	4602	5616	3633	
76-ZA	1,86	231,0	213	28	41	46	1590	1340	6113	5594	5757	3763	
76-KK	0,97	252,0	249	69	41	49	903	828	7501	6863	6066	4478	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
TION	OVER CHANGE INCL	OVER GE CHAN-	OVER GE CHAN-	MER SUM- IN DAYS	CUT FIRST	TAL TO-	MATTER DRY KG.	MJ-ME	MATTER DRY KG.	MJ-ME	TOTAL	OVER EXCL.CHANGE PER.INDOORS	
NA-	DAY IN- COW PER								ROUGHAGE		CONCENTRATES (MJ-ME)		
BI-	LAGE PER WILTED SI-	INDOORS DAYS			% MOWING		WILTED SILAGE HOME GROWN		P	U	R	C	H A S E
COM-	KG.OM	NUMBER OF			P E R		H E C T A R E		G R A S S L A N D				

Table 18 Survey for fodder supply for a fixed stocking rate (3,066 dairy cows per hectare for day and night grazing; 3,519 dairy cows per hectare for day grazing), 2 grazing systems (day and night grazing and day grazing, every 4 days a new plot) and 7 combinations of soil type and year; milkproduction 6000 kg; nitrogen application 400 kg per hectare grassland.
Not irrigated !

Tabel 19 Overzicht voor de voedervoorziening bij een vaste veebezetting (3.066 melkkoelen per hectare bij onbeperkt weiden, 3.519 melkkoelen per hectare bij beperkt weiden), 2 beweidingssystemen (onbeperkt weiden en beperkt weiden ; om de 4 dagen omweiden) en 7 combinaties van grondsoort en jaar ; melkproduktie 6000 kg ; stikstofbesteding 400 kg N per hectare grasland.
Beregende situatie !

COM-	KG.DROGE STOF UIT	AANTAL STAL- DAGEN			P E R		H E C T A R E		G R A S S L A N D			
BI-	EIGEN RUWVOER				% MAAIEN		RUWVOER VAN EIGEN BEDRIJF		A A N K O O P			
NA-	PER MELKKOE								RUWVOER		KRACHTVOER (KVEM)	
TIE	EN PER STALDAG INCL.	INCL. OVER- GANG	EXCL. OVER- GANG	OP- STAL ZOM.	EER- STE SNEDE	TO- TAAL	KG. DROGE STOF	KVEM	KG. DROGE STOF	KVEM	TOTAAL	STALPERIODE EXCL.OVER- GANG
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Onbeperkt weiden/day and night grazing.												
71-ZA	4,70	200,0	189	0	39	104	3030	2477	2784	2547	4064	2980
73-ZA	4,38	204,5	195	0	39	94	2887	2361	3053	2794	4071	2992
77-KK	4,38	200,0	189	0	39	92	2829	2322	2985	2731	4036	2953
75-ZA	4,50	200,0	189	0	39	93	2905	2377	2909	2662	4048	2966
71-KK	4,22	201,0	190	0	39	93	2735	2265	3108	2844	4012	2933
76-ZA	4,25	204,0	190	0	39	93	2803	2309	3132	2866	4063	2946
76-KK	3,25	203,0	193	3	39	67	2124	1764	3767	3447	3989	2936
Beperkt weiden/only day grazing.												
71-ZA	4,44	199,0	187	0	41	111	3281	2676	3369	3083	5583	3390
73-ZA	4,28	203,0	190	0	41	106	3214	2630	3552	3251	5577	3398
77-KK	4,21	200,0	187	0	41	94	3111	2543	3553	3250	5570	3362
75-ZA	4,24	200,0	187	0	41	100	3131	2556	3519	3221	5568	3375
71-KK	4,05	200,0	188	0	41	100	2999	2474	3668	3356	5532	3339
76-ZA	4,08	202,0	188	0	41	100	3056	2508	3684	3370	5555	3361
76-KK	3,17	202,0	191	3	41	76	2368	1960	4363	4356	5501	3346
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
	OVER CHANGE INCL.	OVER GE CHAN-	OVER GE CHAN-	MER SUM- IN	CUT FIRST	TAL TO-	MATTER DRY KG.	MJ-ME	MATTER DRY KG.	MJ-ME	TOTAL	OVER EXCL.CHANG PER.INDOOR
NA-	DAY IN- COW PER								ROUGHAGE		CONCENTRATES (MJ-ME)	
BI-	LAGE PER WILTED SI-	INDOORS DAYS			% MOWING		WILTED SILAGE HOME GROWN		P U R C H A S E			
COM-	KG.DM	NUMBER OF			P E R		H E C T A R E		G R A S S L A N D			

Table 19 Survey for fodder supply for a fixed stocking rate (3,066 dairy cows per hectare for day and night grazing; 3,519 dairy cows per hectare for day grazing), 2 grazing systems (day and night grazing and day grazing, every 4 days a new plot) and 7 combinations of soil type and year; milkproduction 6000 kg; nitrogen application 400 kg per hectare grassland.
Irrigated !

voorgaande te verklaren. Naarmate het aantal staldagen toeneemt en de hoeveelheid ruwvoer van het eigen bedrijf afneemt, zal er meer ruwvoer aangekocht moeten worden.

Tot slot de krachtvoeraankopen. De verschillen in kolom 12 en 13 worden voor een belangrijk deel veroorzaakt door de dagen dat de koeien in de zomer opgesteld worden. Ze worden dan, wat energie betreft, volgens de weidenorm gevoerd, daarbij rekening houdend met een lagere energiebehoefte t.g.v. minder beweging. Dit houdt in dat er dan veel krachtvoer verstrekt moet worden. Voor 77 KK, met weinig opstaldagen in de zomer betekent dit relatief weinig krachtvoeraankoop, terwijl de krachtvoeraankoop bij 76-KK relatief groot is.

In tabel 19 zijn de combinaties van grondsoort en jaar ook naar toenemend vochttekort vermeld, maar nu naar de vochttekorten zoals die in de beregende situatie optreden. De vochttekorten liggen nu dicht bij elkaar, waardoor de verschillen in de diverse kolommen niet zo groot zijn. Toch zijn er enkele afwijkingen. Opvallend is het grote aantal staldagen bij 73-ZA. Dit wordt vooral veroorzaakt door een relatief droog najaar, waardoor de dieren eerder op stal moeten. Een tweede "afwijking" is 76-KK. Het vochttekort in de beregende situatie is nog zo groot dat het duidelijk invloed heeft op de voedervoorziening.

In tabel 20 zijn de gegevens voor het jongvee vermeld. De tendenzen zijn hier niet zo duidelijk als bij de vorige tabellen. Dit komt doordat het met het bestaande computermodel voor het maken van graslandgebruiksmodellen vrij moeilijk te bepalen was wanneer en hoelang het jongvee moet worden opgesteld c.q. bijgevoerd. Toch zijn wel wat algemene tendenzen aanwezig. Met stijging van het vochttekort neemt de hoeveelheid eigen ruwvoer af en de ruwvoeraankoop toe. De hoge krachtvoergiften in kolom 12 voor de locaties 71-ZA, 73-ZA en 76-ZA worden verklaard door een groot aantal staldagen voor de kalveren.

Het is goed er nogmaals op te wijzen dat de gegevens voor het jongvee geen invloed hebben op het uiteindelijke verschil in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie omdat ze voor beide situaties gelden.

6.4.2 Invoergegevens voor de bedrijfseconomische berekeningen

In hoofdstuk 5 is uitgebreid beschreven op welke wijze de invoergegevens voor de bedrijfseconomische berekeningen berekend zijn uit de overzichten voor de voedervoorziening. Op een zelfde wijze is dat ook gebeurd voor de berekeningen voor de diverse combinaties van grondsoort en jaar. Vandaar dat deze uitgangspunten niet weer genoemd worden. Twee aanvullingen zijn echter nodig. Uit tabel 18 blijkt dat niet in alle gevallen 3 kg structuurhoudend materiaal op het eigen bedrijf gewonnen wordt. Aankopen van dit materiaal is dan noodzakelijk.

Tabel 20 Overzicht voor de voedervoorziening bij een vaste jongveebezetting (8.77 dieren per hectare) voor 7 combinaties van grondsoort en jaar; stikstofbemesting 400 kg N per hectare grasland.

COM- BI- NA- TIE	KG.DROGE STOF UIT EIGEN RUWVOER PER DIER EN PER STALDAG	AANTAL STAL- DAGEN		P E R		H E C T A R E		G R A S L A N D			
				% MAAIEN		RUWVOER VAN EIGEN BEDRIJF		A	A	N	K O O P
								RUWVOER		KRACHTVOER (KVEM)	
		KAL- VE- REN	PIN- KEN	EER- STE SNEDE	TO- TAAL	KG. DROGE STOF	KVEM	KG. DROGE STOF	KVEM	TOTAAL	STALPERIODE EXCL.OVER- GANG
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
71-ZA	2,16	266	215	63	185	4813	4004	4077	3777	1475	965
77-KK	1,98	263	211	63	165	4369	3607	4433	4084	1467	749
75-ZA	2,02	272	234	63	156	4741	3890	4760	4390	1524	708
71-KK	1,91	265	214	63	156	4249	3512	4353	4016	1473	799
73-ZA	1,79	272	245	63	157	4277	3501	4927	4508	1513	1029
76-ZA	1,50	290	239	63	129	3679	3061	6085	5568	1537	918
76-KK	0,79	300	270	63	102	2090	1817	8375	7567	1629	731
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
TION NA- BI- COM-	OVER CHANGE INCL DOORS DAY IN- COW PER LAGE PER WILTED SI- KG.DM	VES CAL-	LING YEAR-	CUT FIRST	TAL TO-	MATTER DRY KG.	MJ-ME	MATTER DRY KG.	MJ-ME	TOTAL	OVER EXCL.CHANGE PER.INDOORS
TION NA- BI- COM-	ROUGHAGE	CONCENTRATES (MJ-ME)		% MOWING		WILTED SILAGE HOME GROWN		P	U	R	C H A S E
		NUMBER OF		P E R		H E C T A R E		G R A S S L A N D			

Table 20 Survey for fodder supply for a fixed stocking rate (8,77 followers per hectare) for 7 combinations of soil type and year; nitrogen application 400 kg per hectare grassland.

Per kg droge stof is 800 VEM aanwezig.

De tweede aanvulling betreft de bemesting van het grasland. Voor de situatie met een gemiddeld vochttekort is gerekend met 400 kg stikstof per hectare per jaar. Deze hoeveelheid wordt verkregen na een bepaalde bemesting per snede (Rompelberg, 1984). In situaties met grote vochttekorten wordt het aantal sneden kleiner dan gemiddeld. Toepassen van een zelfde bemesting per snede leidt dus tot een lagere stikstofbemesting per hectare per jaar. Tussen de beregende en de onberegende situatie kunnen daardoor verschillen in stikstofbemesting ontstaan.

In bijlage 20 zijn de invoergegevens voor de bedrijfseconomische berekeningen vermeld die afwijken van de in hoofdstuk 5 berekende gegevens. Het betreft dan gegevens betreffende de voedervoorziening. De maaï- en graslandverzorgingsschema's voor de verschillende grond-jaarcombinaties staan in bijlage 21.

6.5 Kosten en opbrengsten

De kosten en opbrengsten zijn vrijwel volledig in paragraaf 5.4 vermeld. Van de daar beschreven kostenposten komen er een aantal te vervallen. Met de keuze van de bedrijfsopzet is namelijk ook voor een aantal kostenposten gekozen. Bijlage 22 geeft aan welke posten vast liggen. Eén aanvulling is nodig: Structuurhoudend materiaal wordt aangekocht voor f 0,46 per netto kVEM (voor de koe).

6.6 Arbeid

Zowel voor het aanbod van als voor de vraag naar arbeid zijn er enkele wijzigingen.

6.6.1 Arbeidsaanbod

Afwijking van de situatie met een gemiddeld vochttekort kan tot gevolg hebben dat er in bepaalde perioden meer arbeid nodig is dan de in paragraaf 5.5.1 vermelde uren.

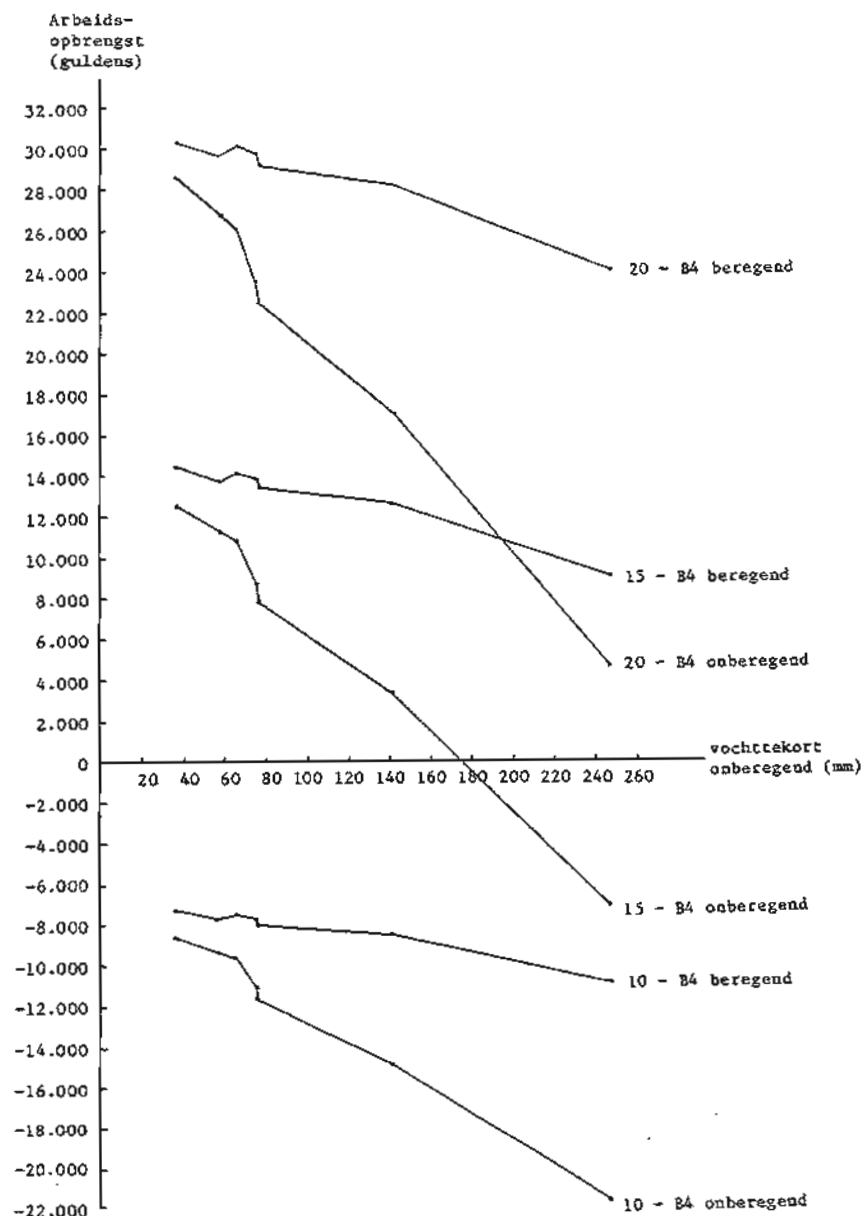
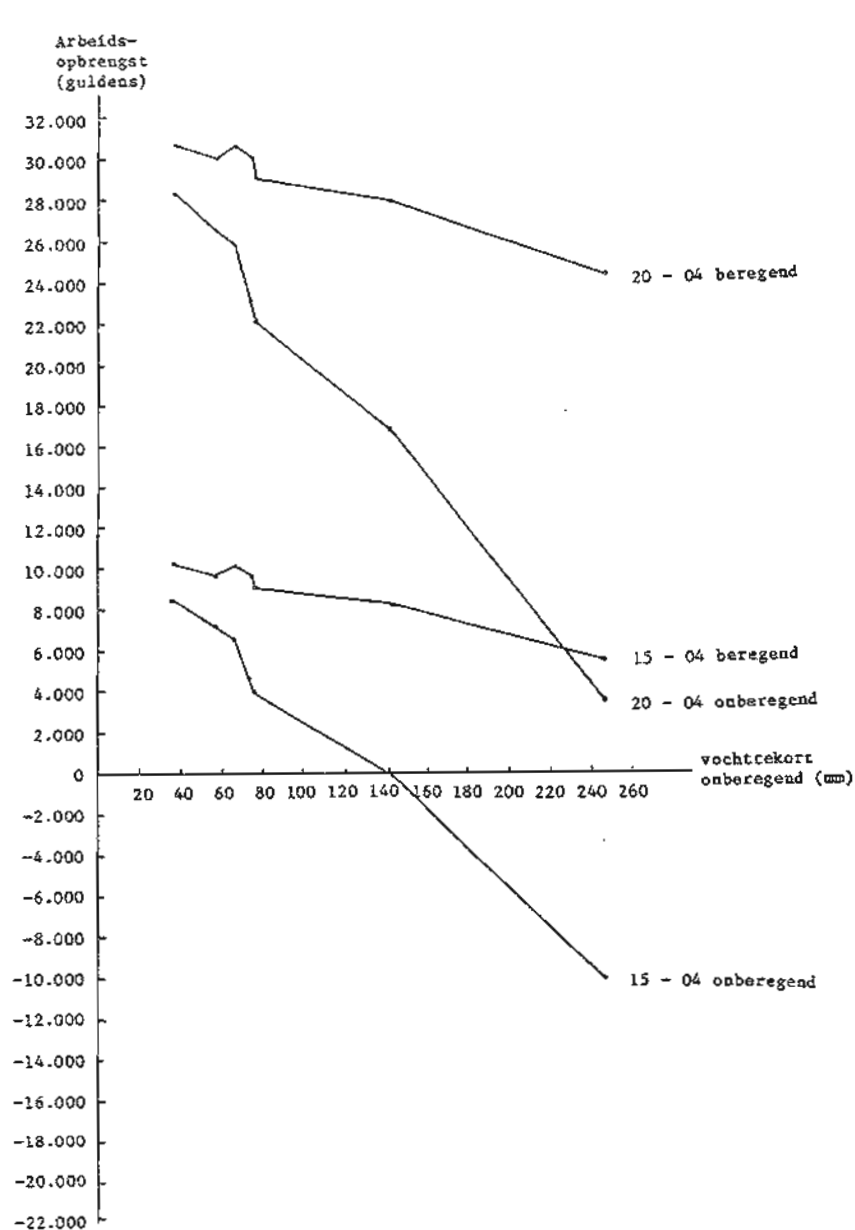
Om alle berekeningen rond te kunnen zetten is besloten om de verdeling van het aantal variatie-uren over de diverse perioden vrij te laten. Het totale aanbod van 3000 uur blijft bestaan, aan het aantal variatie-uren is echter geen minimum of maximum gesteld.

6.6.2 Arbeidsbehoefte

Aangezien de graslandverzorgings- en maaïschema's gewijzigd zijn is ook de

Figuur 3 De arbeidsopbrengst (guldens) in de beregende en de onberegende situatie bij het vochttekort (mm) in de onberegende situatie zonder rekening te houden met kosten voor beregening; voor 5 varianten.

Figure 3 The earned income (Dutch florins) in a situation with and a situation without sprinkler irrigation by moisture deficiencies (mm) in a situation without sprinkler irrigation, without taking into account costs for sprinkler irrigation; for 5 alternatives.



arbeidsbehoefte veranderd. De taaktijden zijn hetzelfde gebleven zodat met behulp van de cijfers uit bijlage 16 en uit bijlage 21 voor elke locatie de arbeid voor de graslandverzorging en voor de ruwvoederwinning bepaald kan worden.

Bij de verzorging van de veestapel komen ook enkele afwijkingen voor. Dit komt doordat het rantsoen niet in alle gevallen hetzelfde is. Naarmate er minder snijmais gevoerd wordt is er minder arbeid nodig voor het voeren in de winterperiode. Bijlage 23 geeft deze taaktijden per combinatie van grondsoort en jaar.

Tot slot nog één afwijking. Als de koeien gedurende het weideseizoen opgesteld moeten worden vraagt dit extra arbeid voor het voeren en verzorgen van de veestapel. Voor de opstaldagen is gerekend met de arbeidsbehoefte van een (echte) staldag.

6.7 Resultaten van bedrijfseconomische berekeningen zonder rekening te houden met kosten en arbeid voor berekening

Met de hiervoor vermelde gegevens is het lineaire programmeringsmodel opnieuw gedraaid. Dit, ondanks het feit dat alleen de arbeidsopbrengst berekend wordt en arbeid daarbij niet beperkend is. Wel wordt nu inzicht verkregen in de totale arbeidsbehoefte per halve maand.

In bijlage 24 zijn de programmeringsuitkomsten vermeld. Deze resultaten zullen hierna besproken worden.

6.7.1 Arbeidsopbrengst exclusief kosten voor berekening

In bijlage 24 zijn de arbeidsopbrengsten voor zowel de beregende als de onberegende situatie vermeld voor 7 locaties en voor de 5 varianten. In figuur 3 zijn deze arbeidsopbrengsten uitgezet tegen het vochttekort in de onberegende situatie. Het betreft hier arbeidsopbrengsten exclusief de beregeningskosten.

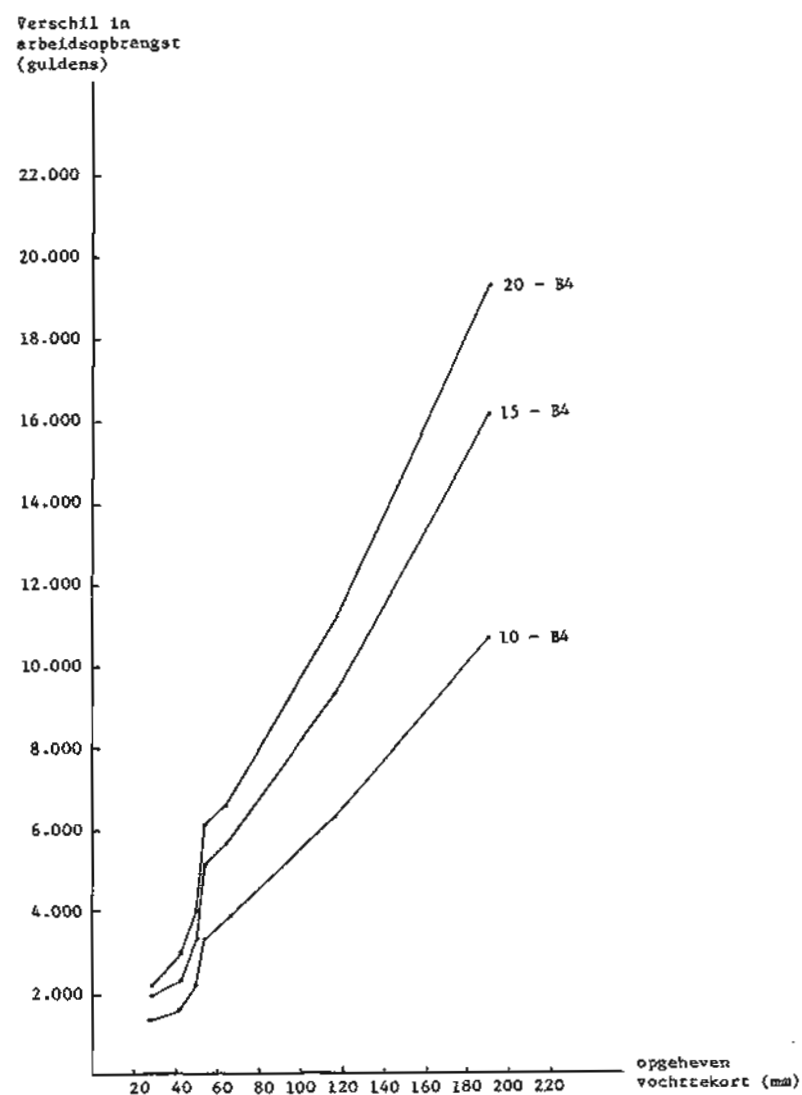
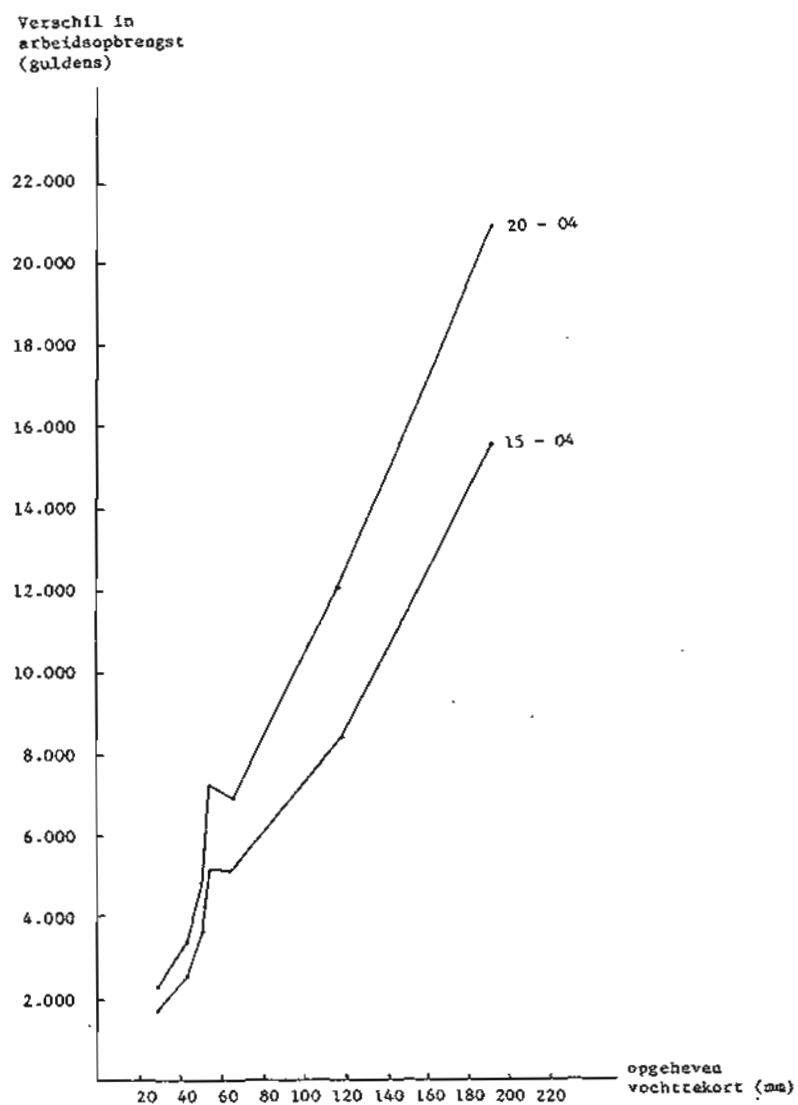
Het blijkt uit de figuur dat in de onberegende situatie de arbeidsopbrengst sterk daalt als het vochttekort stijgt. Dit effect doet zich ook in de beregende situatie voor echter veel minder sterk. Ook blijkt dat naarmate de bedrijfsoppervlakte toeneemt de helling van de lijn groter wordt, met andere woorden een vergroting van het vochttekort heeft dan een sterkere daling van de arbeidsopbrengst tot gevolg.

In tabel 21 staan de verschillen in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie. In bijlage 25 is aangegeven waardoor de verschillen veroorzaakt worden.

In figuur 4 zijn de verschillen in arbeidsopbrengst uitgezet tegen het opgeheven vochttekort. Dit opgeheven vochttekort is af te leiden uit tabel 15.

Figuur 4 Het verschil in arbeidsopbrengst (guldens) tussen de beregende en de onberegende situatie bij het opgeheven vochttekort (mm) zonder rekening te houden met kosten voor beregening; voor 5 varianten.

Figure 4 The difference in earned income (Dutch florins) between a situation with and a situation without sprinkler irrigation by compensated moisture deficiencies (mm) without taking into account costs for sprinkler irrigation; for 5 alternatives.



Tabel 21 Verschillen in arbeidsopbrengst (guldens per bedrijf), exclusief kosten voor beregening, tussen de beregende en de onberegende situatie voor 5 varianten en 7 combinaties van grondsoort en jaar.

Combinatie/ combination	Varianten/alternatives				
	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
71-ZA	1726	2274	1325	1933	2199
73-ZA	5073	6890	3798	5633	6620
75-ZA	3606	4826	2214	3314	3993
76-ZA	8318	11122	6254	9345	11158
71-KK	5223	7207	3336	5120	6134
76-KK	15616	20851	10675	16106	19248
77-KK	2522	3377	1612	2323	2972

Table 21 Differences in earned income (Dutch florins per farm), exclusif costs for sprinkler irrigation, between a situation with and a situation without using sprinkler irrigation; for 5 alternatives and 7 combinations of soil type and year.

Uit de figuren 3 en 4 blijkt dat er enkele onregelmatigheden in de grafieken zitten. Vooral in de beregende situatie is dit vrij duidelijk. Hoe dit veroorzaakt wordt zal in het volgende besproken worden.

6.7.2 Verklaring van de verschillen in arbeidsopbrengst voor de verschillende locaties

In paragraaf 6.7.1 zijn de arbeidsopbrengsten gegeven voor 7 locaties, 5 varianten en een beregende en een onberegende situatie. Ook is het verschil in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie vermeld.

Het verschil in arbeidsopbrengst tussen de locaties en tussen de beregende en de onberegende situatie per locatie kan verklaard worden aan de hand van een aantal onderdelen (zie bijlage 24 en 25) namelijk:

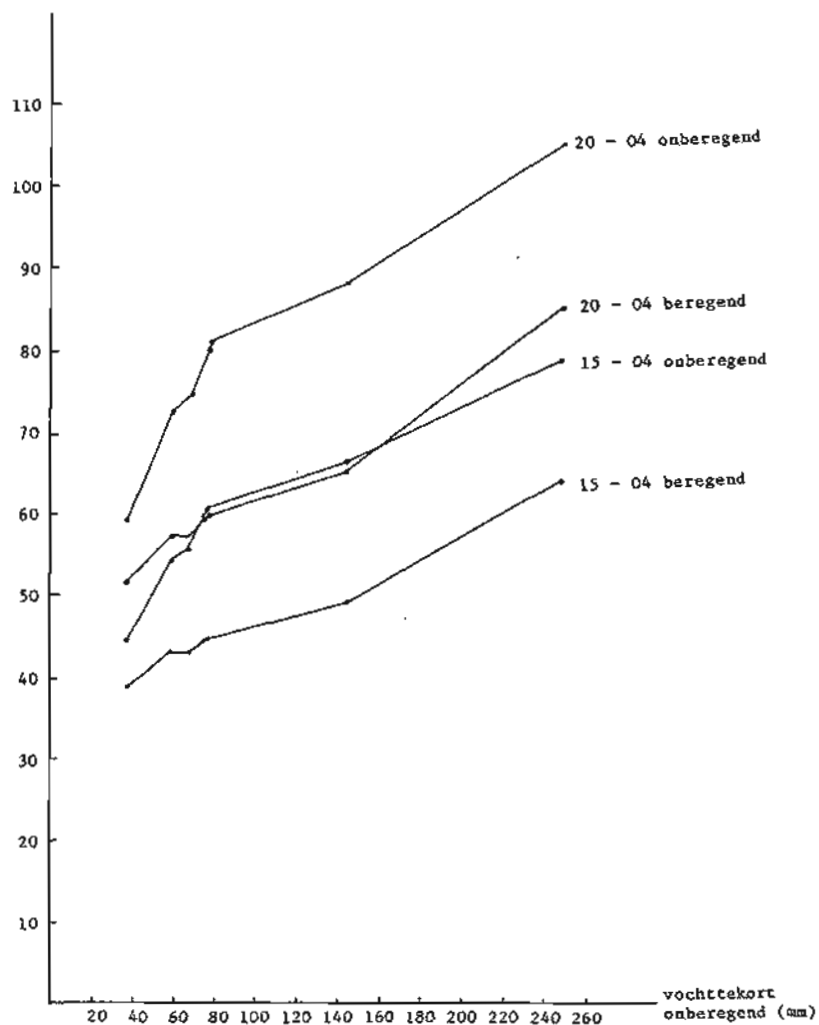
- Aankoop snijmais.
- Aankoop structuurhoudend materiaal.
- Aankoop krachtvoer.
- Inkuilkosten ruwvoer van eigen bedrijf.
- Bemestingskosten.

Aangezien in deze studie vooral gekeken is naar het verschil in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie zal de analyse van de resultaten vooral daarop gericht zijn.

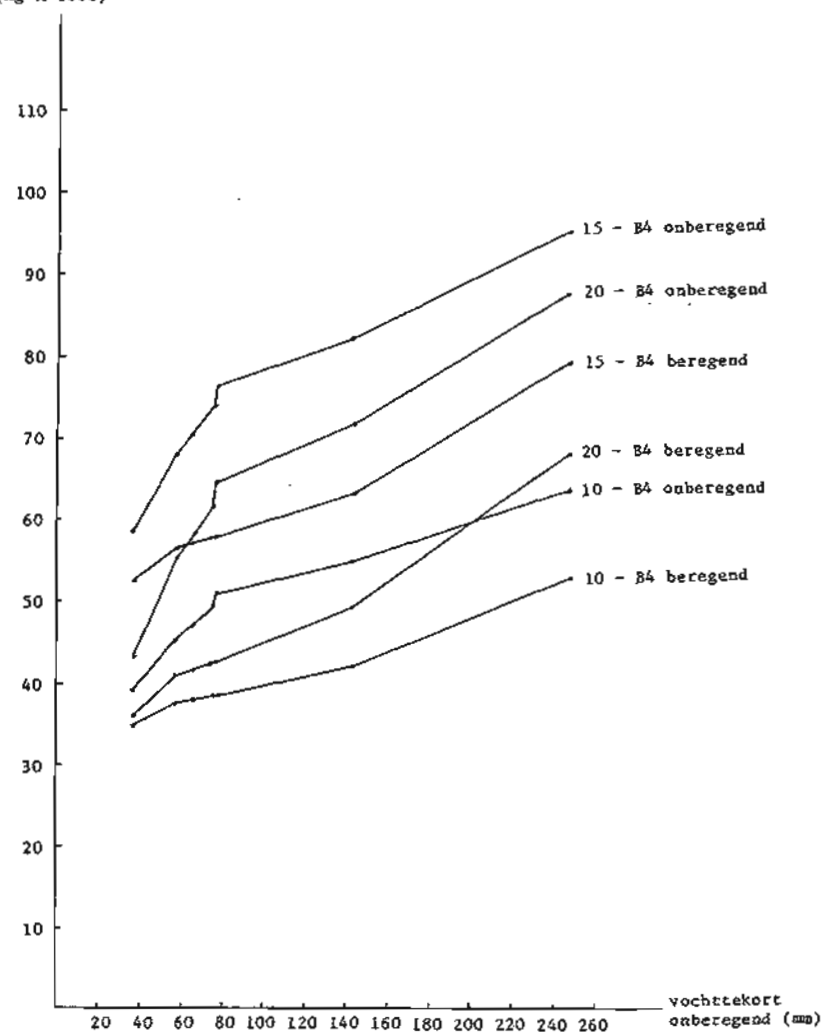
Figuur 5 De snijmais aankoop (tonnen) in de beregende en de onberegende situatie bij het vochttekort (mm) in de onberegende situatie; voor 5 varianten.

Figure 5 The purchased silage maize (tons) in a situation with and a situation without sprinkler irrigation by moisture deficiencies (mm) in a situation without sprinkler irrigation; for 5 alternatives.

Aankoop snijmais
(kg x 1000)



Aankoop snijmais
(kg x 1000)



Aankoop snijmais

Zowel in de beregende als in de onberegende situatie moet in alle gevallen snijmais aangekocht worden omdat er op het eigen bedrijf niet voldoende ruwvoer gewonnen kan worden. In figuur 5 is aangegeven hoeveel ton snijmais in de diverse situaties aangekocht moet worden (zie ook bijlage 24). Het blijkt dat met een toename van het vochttekort ook de snijmaisaankoop stijgt. In de onberegende situatie stijgt de snijmaisaankoop relatief sterk tot een vochttekort van 76 mm (locatie 73-ZA). Daarna is de stijging minder sterk.

De grootte van de snijmaisaankoop is afhankelijk van een aantal factoren. Van belang zijn, naast het aantal melkkoeien, het aantal staldagen en de samenstelling van het rantsoen.

Het is duidelijk dat stijging van het aantal staldagen leidt tot een grotere snijmaisaankoop. Ook is duidelijk dat er meer snijmais aangekocht wordt naarmate er minder ruwvoer van het eigen bedrijf komt. Voor de melkkoeien is hier echter een grens ingebouwd. De maximale droge-stofopname uit snijmais is 6 kg per dier per dag. Wordt er minder dan 3 kg droge stof uit eigen ruwvoer gewonnen dan zal niet de snijmaisaankoop stijgen maar de aankoop van structuurhoudend materiaal.

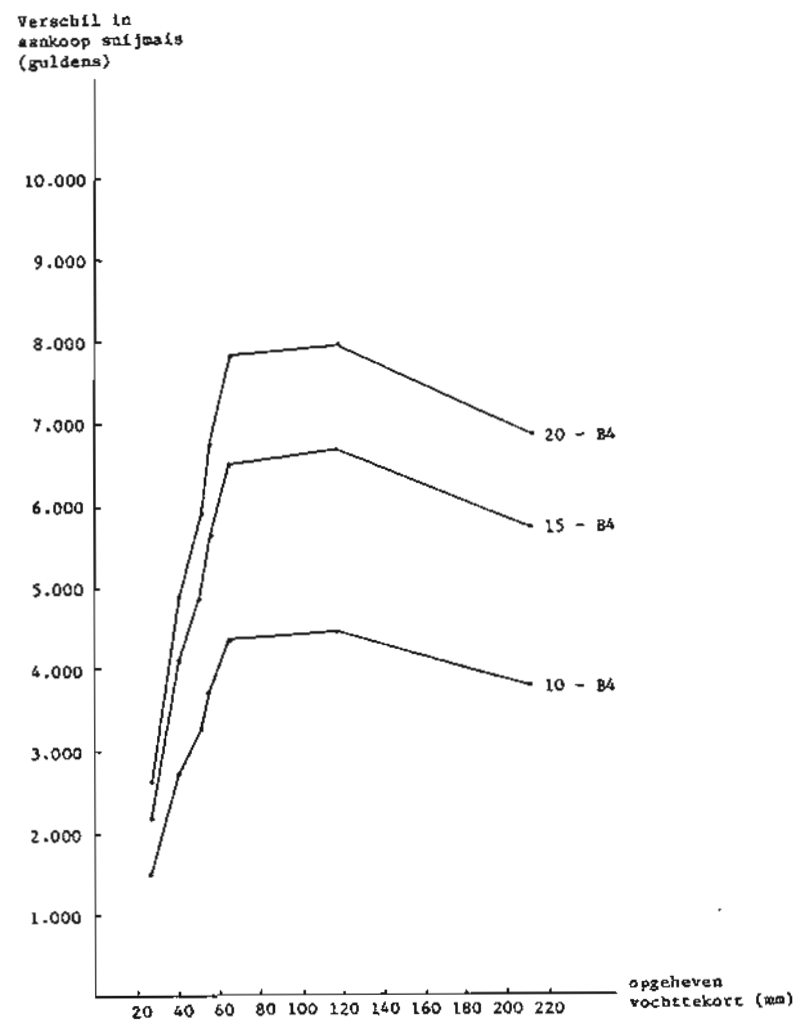
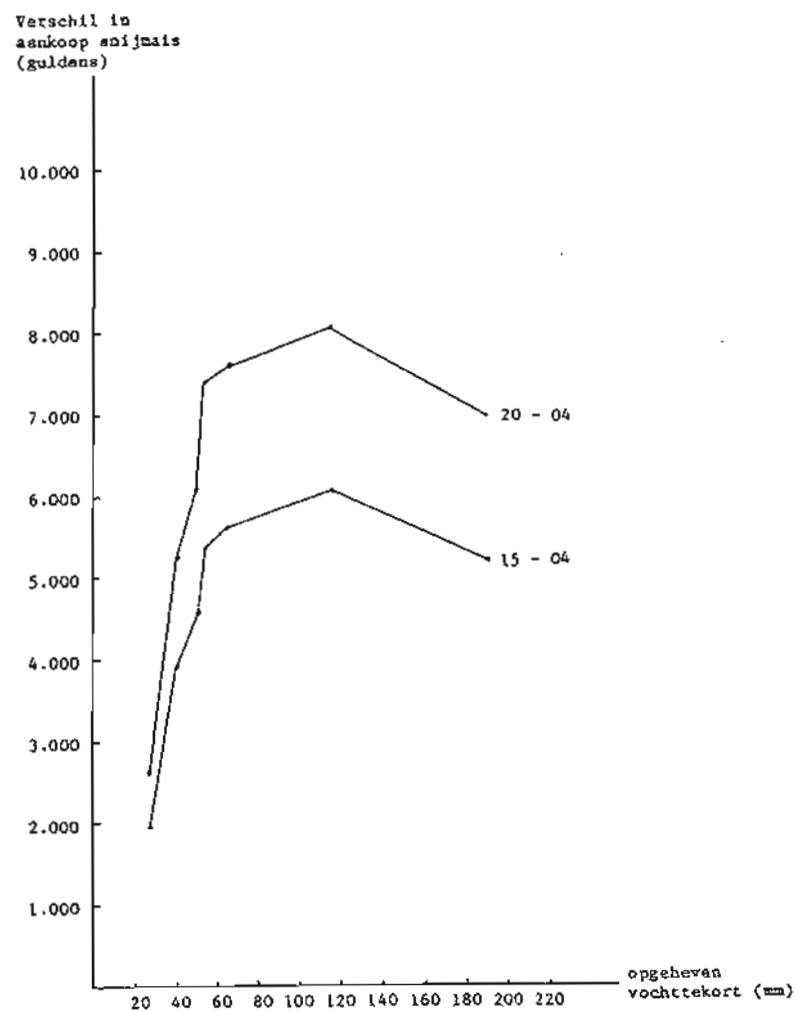
Aan de hand van de hiervoor genoemde effecten is ook het verschil in snijmaisaankoop tussen de beregende en de onberegende situatie te verklaren. Dit verschil (in guldens) is weergegeven in figuur 6 (zie ook bijlage 25). Het blijkt dat het verschil in snijmaisaankoop tussen de beregende en de onberegende situatie gering is als er slechts een klein vochttekort opgeheven wordt. Tot 115 mm opgeheven vochttekort (combinatie 76-ZA) wordt het verschil steeds groter. Na 115 treedt weer een daling op.

Het eerste stuk van de lijn is zoals te verwachten is. Uit tabel 18 en 19 is af te leiden dat zowel het verschil in aantal staldagen als het verschil in kg droge stof van het eigen bedrijf groter wordt naarmate het opgeheven vochttekort groter wordt. Hierdoor zal het verschil in snijmaisaankopen ook groter zijn naarmate er een groter vochttekort wordt opgeheven. Opvallend is echter dat het verschil in snijmaisaankoop tussen de beregende en de onberegende situatie bij combinatie 76-KK (190 mm opgeheven vochttekort) kleiner is dan bij combinatie 76-ZA (115 mm opgeheven vochttekort).

Uit tabel 18 en 19 blijkt dat de combinaties 73-ZA, 76-ZA en 76-KK bij onbeperkt weiden in de onberegende situatie elk 6 kg droge stof uit snijmais in het rantsoen hebben. In de beregende situatie is dat resp. 4,62 kg, 4,75 kg en 5,75 kg. Op grond hiervan zou bij 73-ZA het grootste verschil in snijmaisaankoop tussen de beregende en de onberegende situatie verwacht mogen worden.

Figuur 6 Het verschil in snijmais aankoop (guldens) tussen de beregende en de onberegende situatie bij het opgeheven vochttekort (mm); voor 5 varianten.

Figure 6 The difference in purchased silage maize (Dutch florins) between a situation with and a situation without sprinkler irrigation by compensated moisture deficiencies (mm); for 5 alternatives.



Zoals hiervoor al is opgemerkt spelen de staldagen ook een belangrijke rol. Uit wederom tabel 18 en 19 blijkt, dat het verschil in aantal staldagen tussen de beregende en de onberegende situatie bij 76-KK het grootste is namelijk 51 dagen. Voor 76-ZA en 73-ZA is dit resp. 25 en 17 dagen.

Bovengenoemde effecten zijn gecombineerd door zowel voor de beregende als voor de onberegende situatie het produkt van staldagen en kg droge stof uit snijmais te bepalen. Het blijkt dan dat het verschil in snijmaisaankoop bij 76-ZA het grootste is. Vandaar de vorm van de grafiek.

Aankoop structuurhoudend materiaal

Bij de bespreking van de uitgangspunten is al vermeld dat er minimaal 3 kg droge stof uit geconserveerd gras (structuurhoudend materiaal) in het rantsoen aanwezig moet zijn. Uit tabel 18 blijkt dat in een aantal onberegende situaties deze hoeveelheid niet van het eigen bedrijf komt. Aankoop van structuurhoudend materiaal is dan gewenst. In figuur 7 is aangegeven om welke hoeveelheden het gaat (zie ook bijlage 24). Het blijkt dat vanaf een vochttekort van 70 mm in de onberegende situatie structuurhoudend materiaal aangekocht moet worden. Naarmate het vochttekort stijgt, stijgt ook de aankoop. Dit omdat, zoals uit tabel 18 blijkt, het aantal kg droge stof van het eigen bedrijf daalt en het aantal staldagen toeneemt.

In figuur 8 zijn de verschillen tussen de beregende en de onberegende situatie gegeven voor zover het de aankoop van structuurhoudend materiaal betreft. Aangezien de aankoop in de beregende situatie altijd 0 is zijn het de cijfers uit figuur 7 vermenigvuldigd met f 4609 (zie ook bijlage 25).

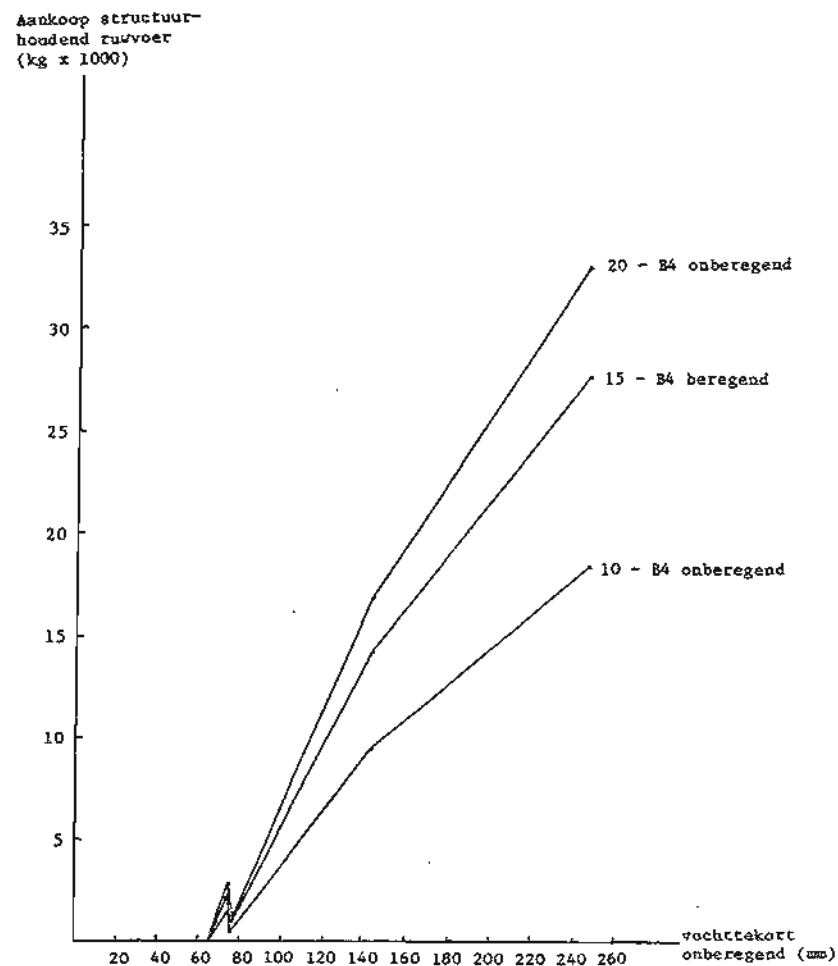
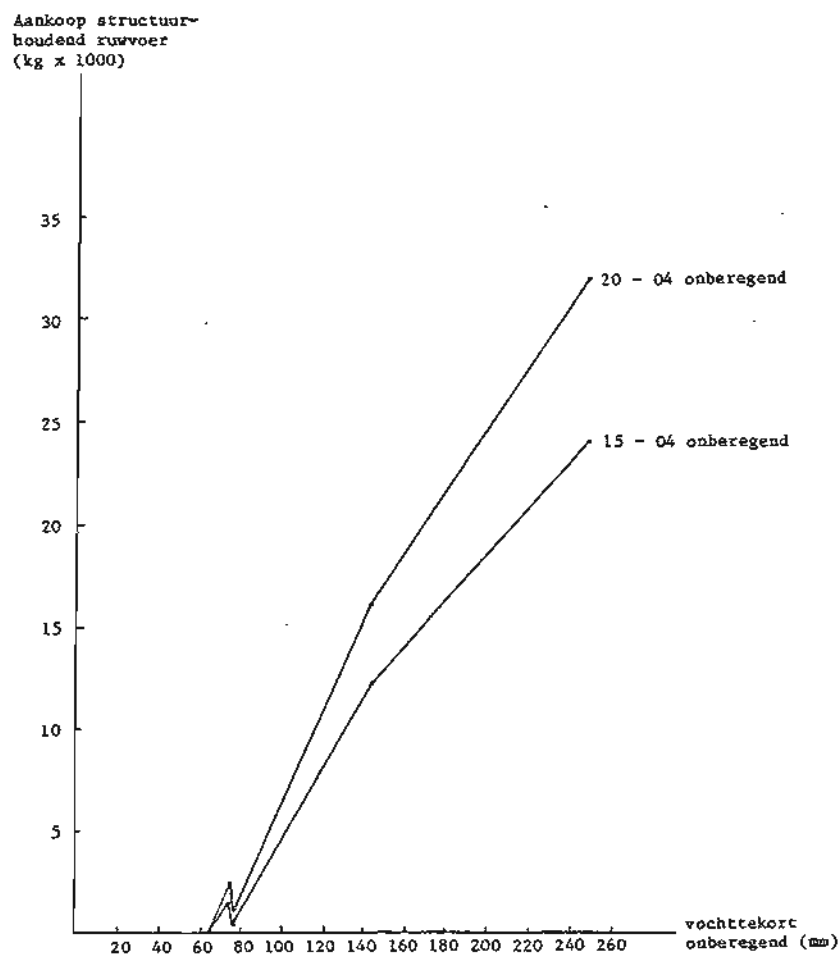
Aankoop krachtvoer

Onder alle omstandigheden moet krachtvoer aangekocht worden om de dieren voldoende energie aan te kunnen bieden. De hoeveelheid aan te kopen krachtvoer is in figuur 9 weergegeven (bijlage 24). Het blijkt dat bij vergelijkbare bedrijfsgroottes de krachtvoeraankopen bij beperkt weiden van de melkkoeien nogal wat hoger zijn dan bij onbeperkt weiden. Dit komt voor een belangrijk deel door het bijvoeren van krachtvoer in de zomerperiode ter compensatie van een lagere ruwvoeropname. Daarnaast maakt beperkt weiden het mogelijk om meer koeien op een hectare te houden. Ook hierdoor stijgen de krachtvoeraankopen.

Bij de bepaling van de aanvulling van het rantsoen met krachtvoer speelt de energie die met ruwvoer wordt opgenomen een belangrijke rol. Meer snijmais in het rantsoen betekent veel energie uit ruwvoer. Daardoor is minder aanvulling met krachtvoer nodig dan bij een rantsoen met veel geconserveerd gras.

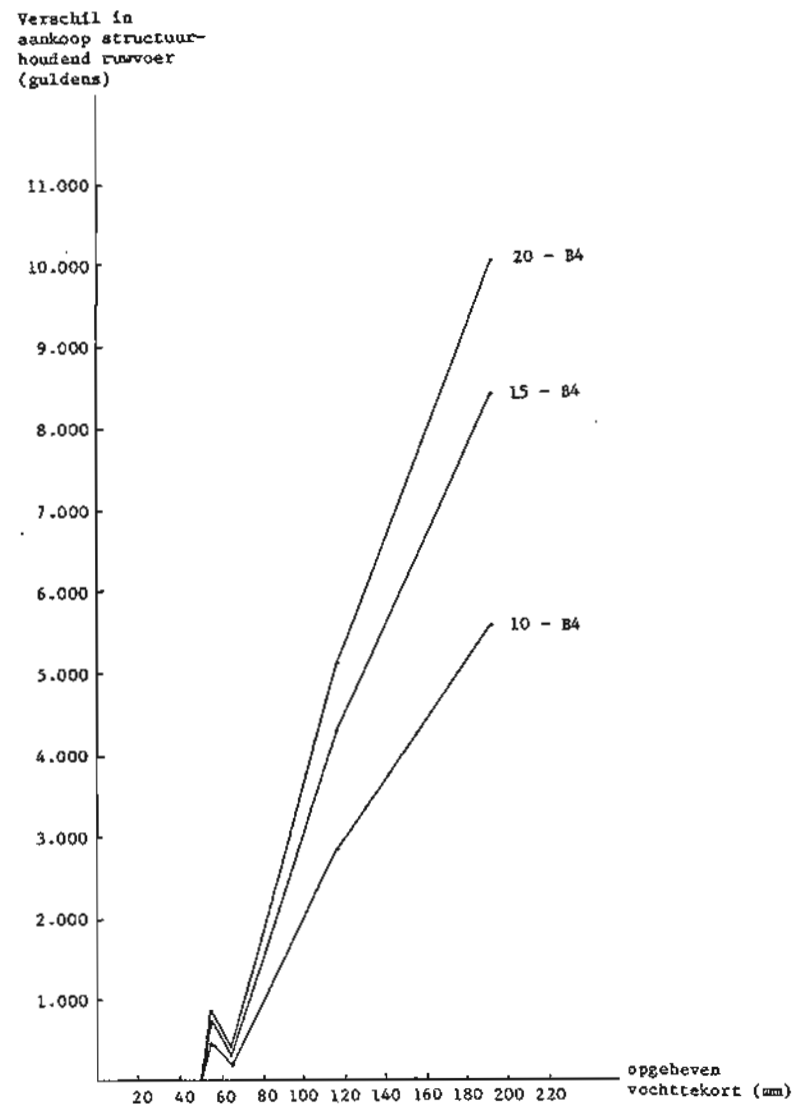
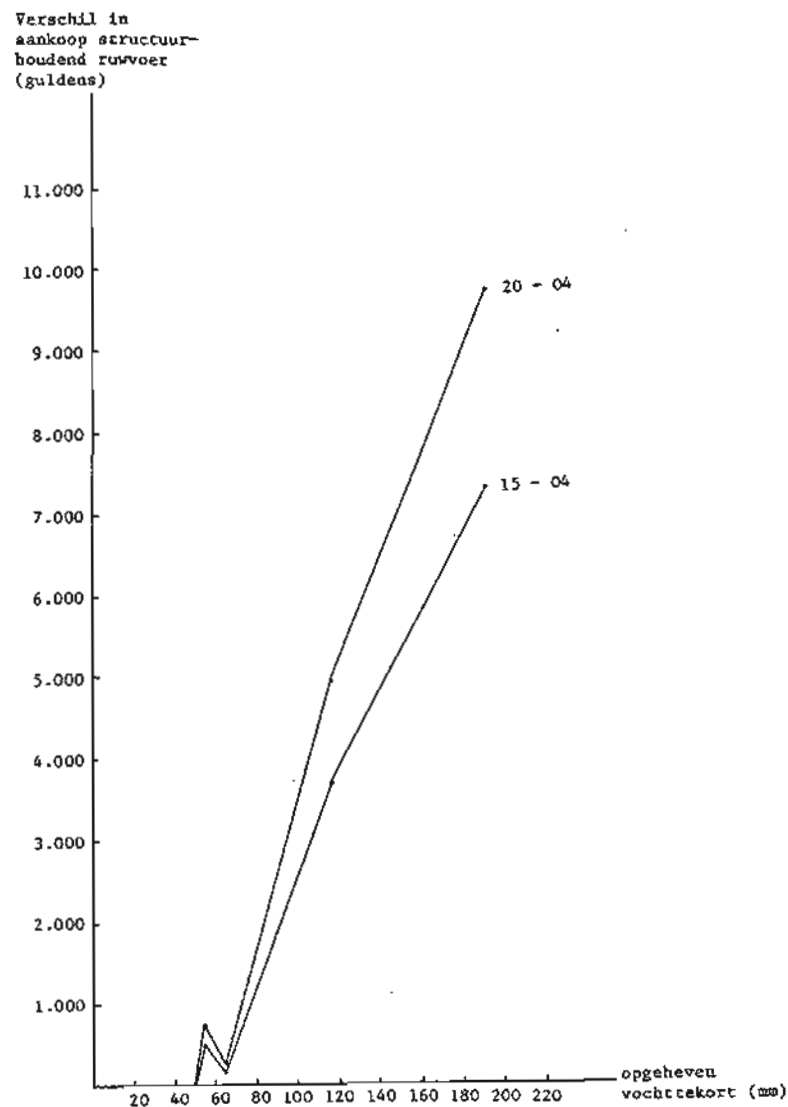
Figuur 7 De aankoop van structuurhoudend ruwvoer (tonnen) in de beregende en de onberegende situatie bij het vochttekort (mm) in de onberegende situatie; voor 5 varianten.

Figure 7 The purchased structural roughage (tons) in a situation with and a situation without sprinkler irrigation by moisture deficiencies (mm) in a situation without sprinkler irrigation; for 5 alternatives.



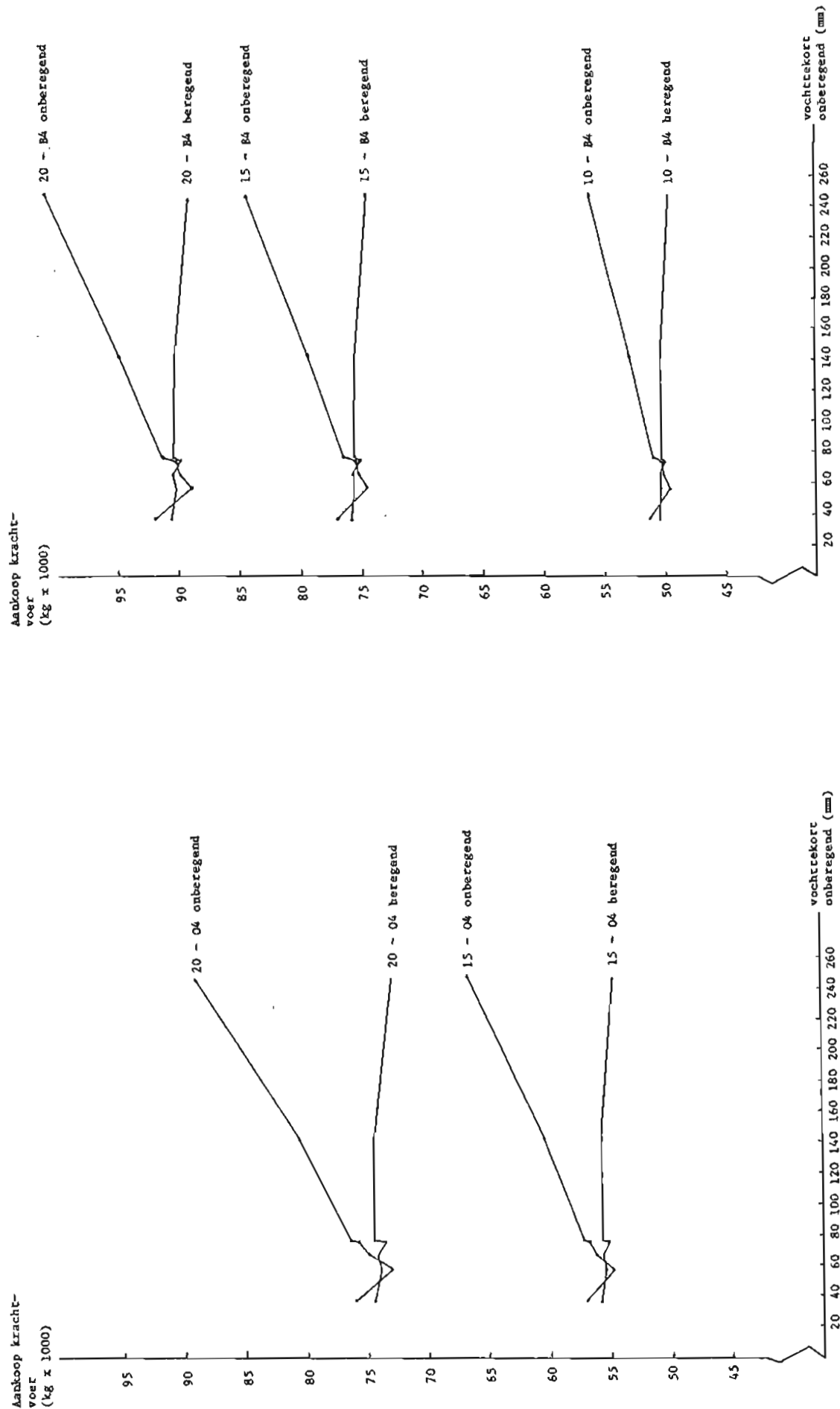
Figuur 8 Het verschil in aankoop van structuurhoudend ruwvoer (guldens) tussen de beregende en de onberegeode situatie bij het opgeheven vochttekort (mm); voor 5 varianten.

Figure 8 The difference in purchased structural roughage (Dutch florins) between a situation with and a situation without sprinkler irrigation by compensated moisture deficiencies (mm); for 5 alternatives.



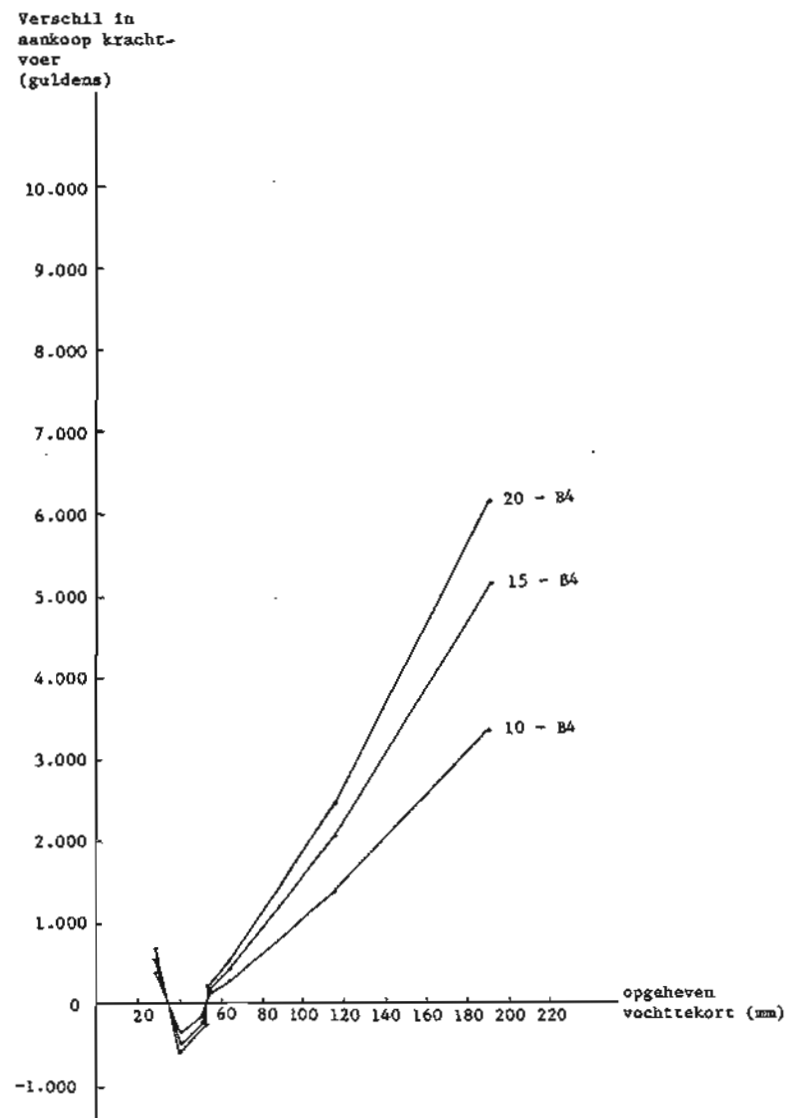
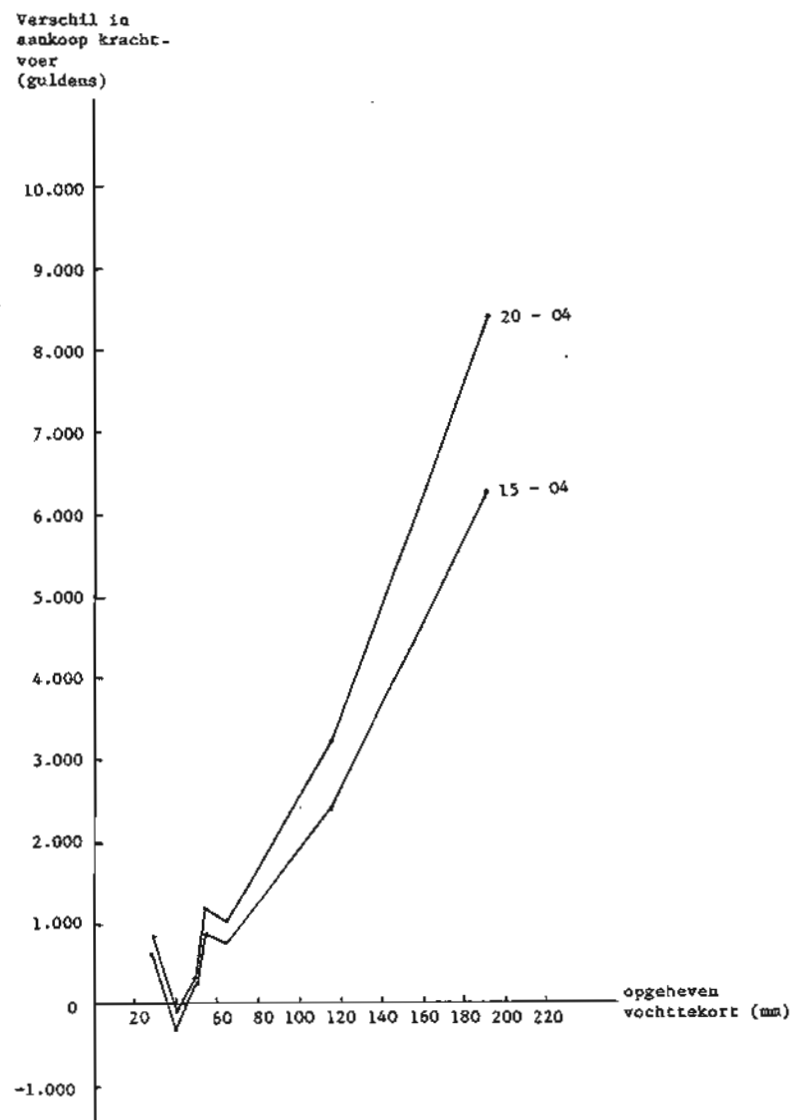
Figuur 9 De aankoop van krachtvoer (tonnen) in de beregende en de onberegende situatie bij het vochttekort (mm) in de onberegende situatie; voor 5 varianten.

Figure 9 The purchased concentrates (tonne) in a situation with and a situation without sprinkler irrigation by moisture deficiencies (mm) in a situation without sprinkler irrigation; for 5 alternatives.



Figuur 10 Het verschil in aankoop van structuurhoudend ruwvoer (guldens) tussen de beregende en de onberegende situatie bij het opgeheven vochttekort (mm); voor 5 varianten.

Figure 10 The difference in purchased structural roughage (Dutch florins) between a situation with and a situation without sprinkler irrigation by compensated moisture deficiencies (mm); for 5 alternatives.



Naast de samenstelling van het rantsoen spelen ook de staldagen en dan vooral de opstaldagen in de zomerperiode een rol. De koeien hebben dan veel energie nodig waardoor de aanvulling met krachtvoer groot is.

In figuur 10 is het verschil in krachtvoeraankoop tussen de beregende en de onberegende situatie gegeven (zie ook bijlage 25). Het blijkt dat het 04-beweidingsstelsel één locatie heeft waarbij de onberegende situatie minder krachtvoeraankoop vraagt dan de beregende. Dit is combinatie 77-KK. Doordat er in de beregende situatie meer ruwvoer van het eigen bedrijf komt zal er minder snijmais in het rantsoen zitten. Dit heeft een lagere energie-opname uit ruwvoer en een hogere krachtvoergift tot gevolg dan in de onberegende situatie. Combinatie 73-ZA heeft een klein verschil (64 mm opgeheven vochttekort). Dit wordt veroorzaakt doordat in de beregende situatie het aantal staldagen nogal groot is. Dit heeft een grote krachtvoeraankoop tot gevolg en een klein verschil met de onberegende situatie.

Bij de B4-beweidingsstelsels zien we dezelfde effecten. Hier speelt echter nog een ander feit mee namelijk de verstrekking van krachtvoer in de weideperiode. Per weidedag wordt bij een B4-stelsel $1\frac{1}{2}$ kg extra krachtvoer verstrekt ter compensatie van een lagere ruwvoeropname. Het verschil tussen een opstaldag en een weidedag zal daardoor $1\frac{1}{2}$ kg per dier per dag kleiner zijn dan bij een 04-stelsel. Dit heeft ook kleinere totaalverschillen tot gevolg dan bij 04.

Inkuilen van structuurhoudend materiaal gewonnen op het eigen bedrijf

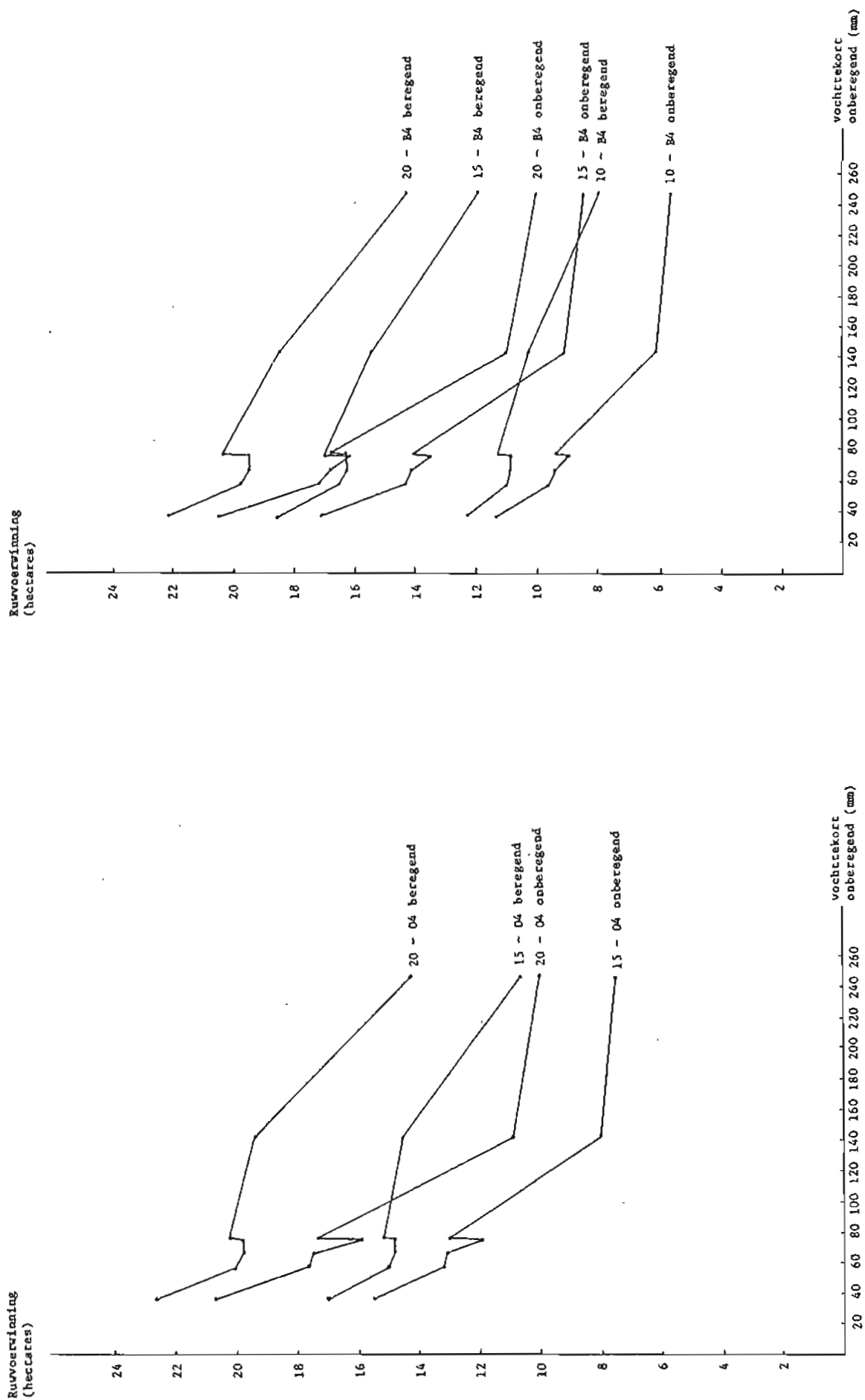
De hoeveelheid ruwvoer die op de hectare grasland gewonnen kan worden is afhankelijk van het beweidingssysteem en van de optredende vochttekorten. In figuur 11 is weergegeven hoeveel hectares gemaaid worden in de loop van het seizoen (zie ook bijlage 24). Het blijkt dat in de onberegende situatie het aantal hectares ruwvoederwinning sterk daalt met een toename van het vochttekort, tot een vochttekort van 146 mm (76-ZA). Daarna treden er slechts kleine verschillen op. In de beregende situatie doet dit zich in een veel mindere mate voor.

Bepalend voor dit verloop zijn de in tabel 18 en 19 gegeven maaipercents. Zoals ook daar al is opgemerkt zijn deze percents afhankelijk van de grootte van het vochttekort en van de verdeling over het seizoen. Vochttekorten die in het voorjaar vallen hebben een grotere invloed dan vochttekorten die in het najaar vallen.

In figuur 12 (zie ook bijlage 25) is het verschil in inkuilkosten weergegeven tussen de beregende en de onberegende situatie. Het is duidelijk dat

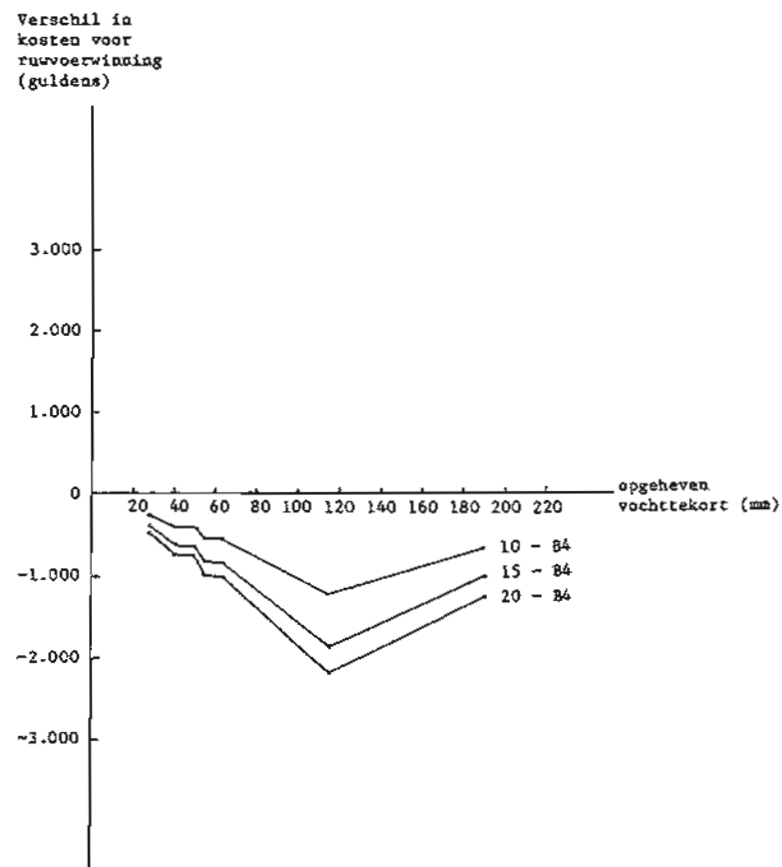
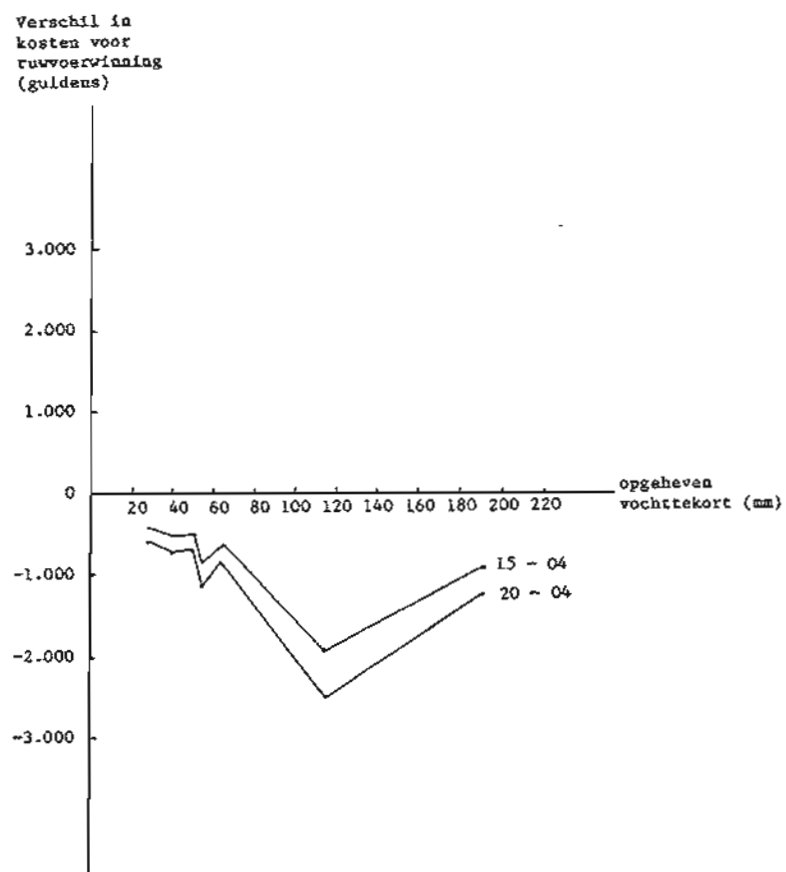
Figuur 11 Het aantal hectares ruwvoerwinning in de beregende en de onberegende situatie bij het vochttekort (mm) in de onberegende situatie; voor 5 varianten.

Figure 11 The number of hectares fodder production in a situation with and a situation without sprinkler irrigation by moisture deficiencies (mm) in a situation without sprinkler irrigation; for 5 alternatives.



Figuur 12 Het verschil in kosten voor ruwvoerwinning (guldens) tussen de beregeode en de onberegeode situatie bij het opgeheven vochttekort (mm); voor 5 varianten.

Figure 12 The difference in costs for fodder production (Dutch florins) between a situation with and a situation without sprinkler irrigation by compensated moisture deficiencies (mm); for 5 alternatives.



naarmate meer van het vochttekort wordt opgeheven dit verschil sterker negatief wordt tot 115 mm. M.a.w. de onberegende situatie brengt minder kosten met zich mee dan de beregende situatie. Bij 04 valt op dat er een knik in de lijn zit rond de 55 mm opgeheven vochttekort. Uit tabel 18 en 19 is af te leiden dat dit vooral komt door combinatie 71-KK (55 mm). Door berekening wordt een deel van het vochttekort dat in het voorjaar valt opgeheven. Hierdoor ontstaat een relatief groot verschil in maaipercantage (en dus in kosten) tussen de beregende en de onberegende situatie.

Na 115 mm wordt het verschil weer kleiner. Dit komt doordat bij combinatie 76-KK in de beregende situatie het grootste deel van de extra grasgroei voor beweiding benut wordt. Het grote resterende vochttekort maakt een grote winst in maaipercelen onmogelijk. Daardoor is er dus ook een kleiner verschil in inkuilkosten.

Bemestingskosten

De laatste post die het verschil in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie sterk beïnvloedt is de bemesting. In figuur 13 is aangegeven hoe hoog de bemestingskosten zijn bij de verschillende combinaties van grondsoort en jaar (zie ook bijlage 24). Het blijkt dat afgezien van de situatie rond de 70 mm de bemestingskosten dalen als het vochttekort toeneemt. Dit wordt voor een groot deel veroorzaakt door dalende stikstofgiften. Een vochttekort heeft namelijk een lager maaipercantage en minder sneden tot gevolg. Hierdoor daalt de stikstofbemesting.

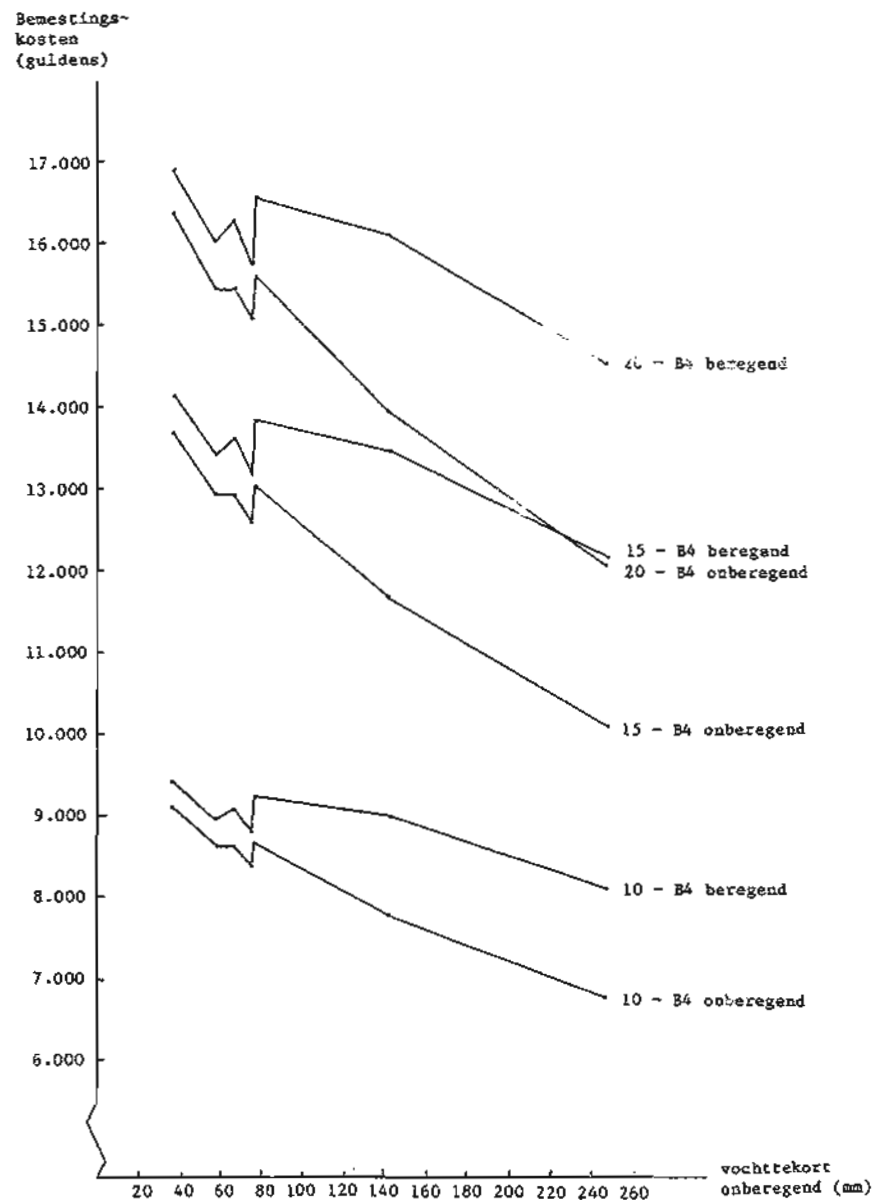
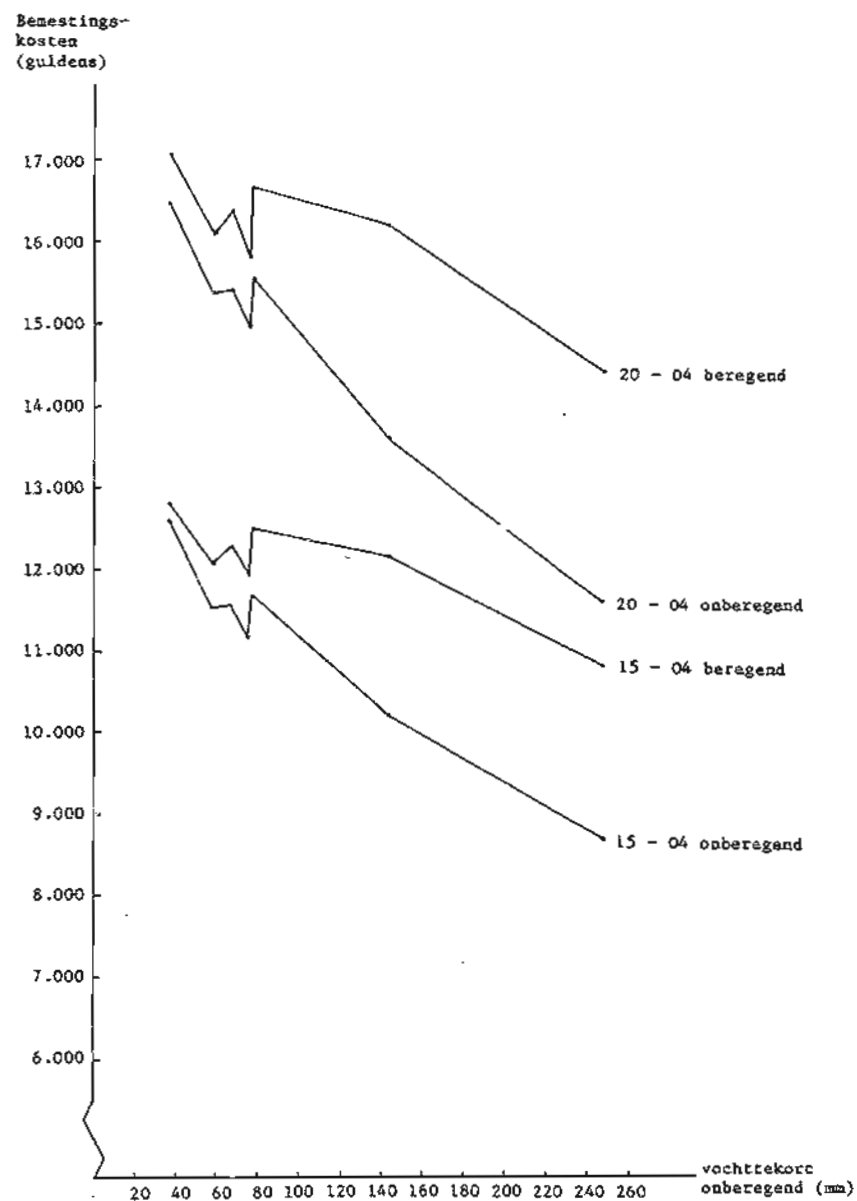
Uit bijlage 6 blijkt dat de kaligift afhankelijk is van grondsoort en maaipercantage. Vandaar ook de daling van de lijn en het feit dat de bemestingskosten voor de komkleigronden wat lager zijn dan voor de zandgronden.

In figuur 14 (zie ook bijlage 25) is aangegeven welke verschillen er optreden tussen de beregende en de onberegende situatie. Het blijkt dat het verschil in bemestingskosten ten voordele van de onberegende situatie uitvalt. Naarmate het opgeheven vochttekort groter wordt, wordt ook het verschil groter. De verschillen per combinatie van grondsoort en jaar worden voornamelijk bepaald door een stijging van het aantal sneden in de beregende situatie. Hierdoor neemt de stikstofbemesting toe. Ook het stijgen van het maaipercantage heeft gevolgen vooral waar het de kalibemesting betreft.

Het relatief kleine verschil bij 76-KK wordt veroorzaakt doordat er in de beregende situatie een groot vochttekort resteert. Zowel het aantal sneden als het maaipercantage wordt hierdoor beperkt. Daarmee ook de bemestingskosten en het verschil beregend - onberegend. Ook 75-ZA ligt wat uit de lijn. Dit wordt

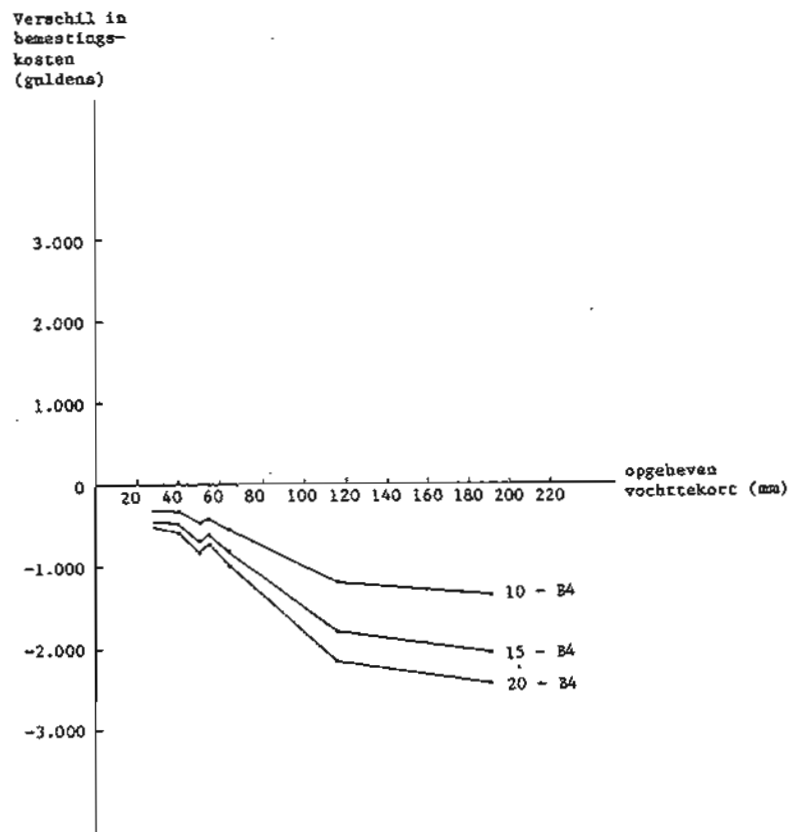
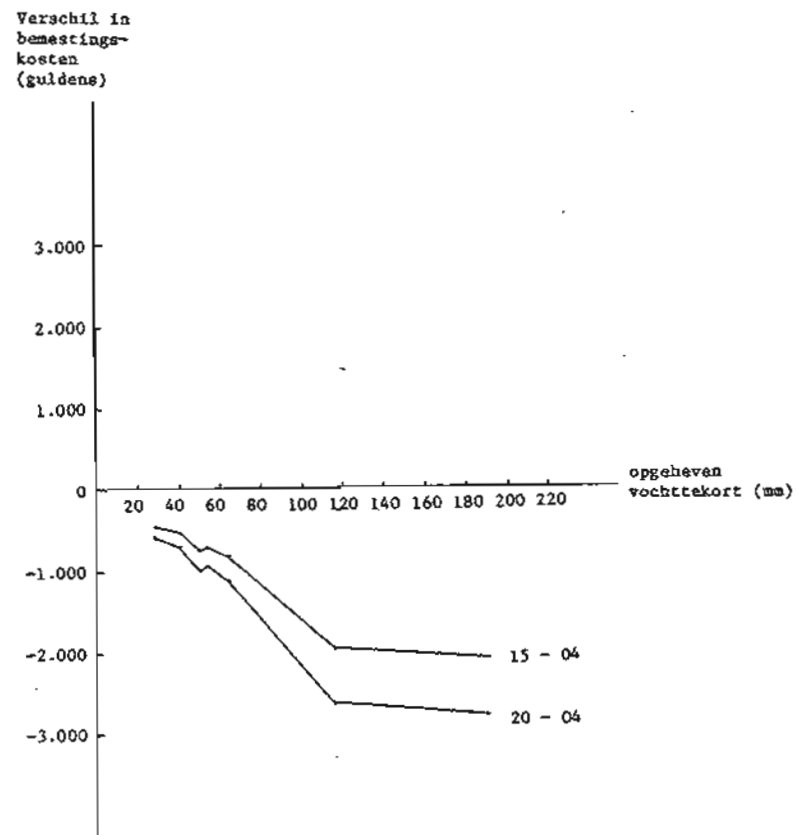
Figuur 13 De kosten voor bemesting van grasland (guldens) in de beregende en de onberegende situatie bij het vochttekort (mm) in de onberegende situatie; voor 5 varianten.

Figure 13 The costs for manuring grassland (Dutch florins) in a situation with and a situation without sprinkler irrigation by moisture deficiencies (mm) in a situation without sprinkler irrigation; for 5 alternatives.



Figuur 14 Het verschil in kosten voor bemesting van grasland (guldens) tussen de beregende en de onberegende situatie bij het opgeheven vochttekort (mm); voor 5 varianten.

Figure 14 The difference in costs for manuring grassland (Dutch florins) between a situation with and a situation without sprinkler irrigation by compensated moisture deficiencies (mm); for 5 alternatives.



voornamelijk veroorzaakt door een verschil in stikstofgift. Dit verschil is bij 75-ZA groter dan bij 71-KK en 77-KK. Dit doordat bij deze twee combinaties een deel van het vochttekort in de tweede helft van september valt. Opheffen hiervan heeft geen extra stikstofbemesting tot gevolg aangezien er na 15 september geen stikstof meer gestrooid wordt. De kalibemesting speelt hier niet zo'n rol aangezien de winst in maaipercantage voor de drie combinaties nagenoeg gelijk is.

6.7.3 Arbeid exclusief arbeid voor beregening

Zoals aan het begin van dit hoofdstuk is vermeld is de arbeid bij de programmeringen niet meer beperkend geweest. Dit is gerealiseerd door het aantal variatie-uren vrij te laten. Wel is gekeken naar de arbeid die nodig is voor de verzorging van land en vee. In tabel 22 is aangegeven hoeveel van de 3000 uur over zijn bij de diverse combinaties van grondsoort en jaar (zie ook bijlage 24).

Tabel 22 Het aantal uren van het arbeidsaanbod dat over is na aftrek van de arbeidsbehoefte exclusief arbeid voor beregening; voor 5 varianten en 7 combinaties van grondsoort en jaar.

Combinatie/ combination		Varianten/alternatives				
		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
71-ZA	onberegend *	633	183	995	426	120
	beregend **	649	205	950	433	129
73-ZA	onberegend	652	209	949	433	128
	beregend	658	217	956	443	140
75-ZA	onberegend	663	224	1013	502	201
	beregend	667	229	1011	500	198
76-ZA	onberegend	690	260	979	477	181
	beregend	665	226	962	454	153
71-KK	onberegend	650	208	947	430	124
	beregend	664	225	961	450	148
76-KK	onberegend	671	234	971	466	167
	beregend	687	255	973	469	172
77-KK	onberegend	665	226	949	432	127
	beregend	661	221	953	440	136

* onberegend = not irrigated

** beregend = irrigated

Table 22 The labour available (hours) after taking into account the required labour exclusif the labour for sprinkler irrigation; for 5 alternatives and 7 combinations of soil type and year.

Uit tabel 22 blijkt dat per variant het aantal uren dat over is vrij constant is. Dit houdt in dat ook de arbeidsbehoefte per jaar vrij constant is. Dit is echter niet in alle gevallen bepalend voor het arbeidstechnisch al of niet mogelijk zijn van berekening.

Naast het aantal uren dat over is, is ook van belang of er perioden zijn waarin erg veel arbeid gevraagd wordt. Als de grens gelegd wordt bij 40 variatie-uren per maand, dan blijkt dat alleen variant 20-B4 meer dan 40 variatie-uren per maand nodig heeft. Dit heeft betrekking op de maand mei en het aantal variatie-uren schommelt rond de 43. Er is weinig verschil tussen de beregende en de onberegende situatie.

Een uitzondering is combinatie 76-KK. Naast variant 20-B4 is hier ook bij variant 20-04 meer dan 40 uur nodig in mei en in mei/juni. Er zijn 48-54 variatie-uren nodig, dit alleen voor de onberegende situatie. Voor de beregende situatie zijn minder dan 40 variatie-uren nodig. Reden hiervoor is dat de dieren niet meer opgesteld hoeven te worden.

6.8 Uitgangspunten ten aanzien van berekening

Tot nu toe zijn de kosten die voortvloeien uit het hebben van een beregeningsinstallatie nog niet behandeld. Evenmin is gesproken over benodigde arbeid. In het volgende zullen alle zaken die direct met berekening te maken hebben behandeld worden.

6.8.1 Bepaling van de gewenste capaciteit en het aantal draaiuren

De benodigde capaciteit van de beregeningsapparatuur wordt bepaald door de bedrijfsgrootte, het beregeningsregime en het type installatie.

In paragraaf 2.3 is vermeld dat de installaties begroot zijn op een regime van 25 mm in 7 dagen voor de zandgronden en 20 mm in 5 dagen voor de komkleigronden. In beide gevallen dus: effectieve gift + 5 mm. Gaan we er van uit dat er 1 hectare beregend wordt dan moet er 25 mm resp. 20 mm gegeven worden. Dit komt overeen met 250 resp. 200 m³ op een hectare. Per dag komt dit neer op 35,7 resp. 40,0 m³.

Het aantal draaiuren voor het systeem Baars en voor een buizensysteem bedraagt 13 per etmaal. Dit houdt in dat, om 1 hectare te beregenen een capaciteit van $35,7/13 = 2,7$ m³ per uur nodig is voor een zandgrond en $40,0/13 = 3,1$ m³ per uur voor een komkleigrond.

Voor een haspelinstallatie wordt gerekend met 21 draaiuren. De benodigde capaciteit is dan $35,7/21 = 1,7$ m³ per uur voor de zandgrond en $40,0/21 = 1,9$ m³ per uur voor de komklei.

Bovenstaande heeft gevolgen voor de grootte van de installaties voor elk van de 5 varianten. In tabel 23 zijn deze varianten vermeld samen met de beregende oppervlakte en de benodigde capaciteit.

Tabel 23 De benodigde capaciteit (m³ per uur) van de beregeningsinstallaties voor 5 varianten en 2 grondsoorten.

Grond- soort	Variant	Beregende oppervlakte	Capaciteit		
			Buis	Baars	Haspel
Zand/ sandy soil	15-04	12	33	33	20
	20-04	16	44	44	27
	10-B4	8	22	22	14
	15-B4	12	33	33	20
	20-B4	14,34	39	39	24
Kouklei/ river basin clay	15-04	12	37	37	23
	20-04	16	49	49	30
	10-B4	8	25	25	15
	15-B4	12	37	37	23
	20-B4	14,34	44	44	27
type Soil-	tive Alterna-	area Irrigated	installation Pipe	Baars System	installation Hose reel
			Capacity		

Table 23 The required capacity (m³ per hour) of sprinkler irrigation plants for 5 alternatives and 2 soil types.

Aan de hand van de gegevens van tabel 23 is het mogelijk te berekenen hoeveel draaiuren er nodig zijn om 1 hectare 1 keer te beregenen. Als de gift 250 m³ moet zijn en de capaciteit is 33 m³ per uur dan is het aantal draaiuren 7,6. Voor alle varianten is zo het aantal draaiuren te bepalen om 1 hectare 1 keer te beregenen. Tabel 24 geeft deze draaiuren.

Het totaal aantal draaiuren in een jaar wordt bepaald door het aantal keren dat er beregend moet worden en het type installatie. Voor bijvoorbeeld een systeem Baars levert dat in deze studie voor 1 keer beregenen $7 \times 13 = 91$ draaiuren. In tabel 5 is het aantal keren dat er beregend moet worden vermeld. Hiervan uitgaande zijn de draaiuren per jaar berekend. Tabel 25 geeft deze cijfers.

Tabel 24 Het benodigde aantal draaiuren per hectare per keer beregenen voor 5 varianten, 3 beregeningssystemen en 2 beregeningsregimes.

Variant	Draaiuren			
	25 mm		20 mm	
	Buis/Baars	Haspel	Buis/Baars	Haspel
	Pipe/Baars	reel Hose	Pipe/Baars	reel Hose
	25 mm		20 mm	
15-04	7,6	12,2	5,4	8,7
20-04	5,7	9,2	4,1	6,6
10-B4	11,4	18,4	8,1	13,1
15-B4	7,6	12,2	5,4	8,7
20-B4	6,3	10,2	4,5	7,3
Alternative	Working hours			

Table 24 The required number of working hours per hectare a time irrigating for 5 alternatives, 3 sprinkler irrigation systems and 7 combinations of soil type and year.

Tabel 25 Het aantal keren beregenen per hectare en het aantal draaiuren per bedrijf voor 3 beregeningssystemen en 7 combinaties van grondsoort en jaar.

Combinatie	Aantal keren beregenen	Draaiuren	
		Buis/Baars	Haspel
71-ZA	6	546	882
73-ZA	9	819	1323
75-ZA	8	728	1176
76-ZA	11	1001	1617
71-KK	13	845	1365
76-KK	22	1430	2310
77-KK	9	585	945
Combination	irrigating Number of times	Pipe/Baars	Hose reel
		Working hours	

Table 25 The number of times irrigating a hectare and the total working hours per farm for 3 sprinkler irrigating systems and 7 combinations of soil type and year.

6.8.2 Investerings in en jaarkosten van beregeningsapparatuur

De investering in beregeningsapparatuur heeft jaarkosten tot gevolg. Dit zijn vaste kosten die onafhankelijk zijn van het aantal draaiuren. Daarnaast zijn er ook nog kosten die wel samenhangen met het aantal draaiuren.

In het Handboek voor de Rundveehouderij (1980) worden voor een aantal capaciteiten investeringsbedragen genoemd. Deze stemmen goed overeen met gegevens van Nieuwenhuijse (1983). De gegevens uit het Handboek zijn tot formules omgewerkt om zo voor elke capaciteit de investeringsbedragen te kunnen berekenen. In bijlage 26 is aangegeven hoe de formules verkregen zijn. Met de genoemde formules kan de investering in beregeningsapparatuur berekend worden. Deze investeringsbedragen staan vermeld in tabel 26 en tabel 27. De in tabel 26 vermelde bedragen zijn geldig wanneer vanuit het grondwater berekend wordt, de bedragen in tabel 27 als er vanuit het oppervlaktewater berekend wordt.

In de tabellen 26 en 27 zijn ook de jaarkosten vermeld. Deze zijn verkregen door bepaalde percentages te nemen van de vervangingswaarde. De gehanteerde percentages staan in tabel 28. De percentages voor rente worden

Tabel 26 De investering (guldens) in en de jaarkosten (guldens) van de apparatuur voor beregening voor 5 varianten, 2 grondsoorten, 3 beregenings-systemen en beregenen vanuit het grondwater.

Grond- soort	Variant	Buis		Baars		Haspel	
		Invest.	Jaark.	Invest.	Jaark.	Invest.	Jaark.
Zand/ sandy soil	15-04	20305	3942	22405	4747	34915	7516
	20-04	22133	4950	26345	5585	38238	8228
	10-B4	15064	2934	18464	3909	32066	6905
	15-B4	20305	3942	22405	4747	34915	7516
	20-B4	23403	4538	24554	5204	36814	7923
Kouklei/ river basin clay	15-04	20538	3984	23838	5052	36340	7821
	20-04	25836	5003	28136	5966	39663	8533
	10-B4	15240	2975	19540	4137	32541	7007
	15-B4	20538	3984	23838	5052	36340	7821
	20-B4	23636	4992	26345	5585	38238	8228
type Soil	Alternative	Invest. Costs		Invest. Costs		Invest. Costs	
		Pipe		Baars		Hose reel	

Table 26 The investments (Dutch florins) in and the annual costs (Dutch florins) of sprinkler irrigation plants for 5 alternatives, 2 soil types, 3 sprinkler irrigation systems and withdrawing irrigation water from the groundwater.

Tabel 27 De investering (guldens) in en de jaarkosten (guldens) van de apparatuur voor beregening voor 5 varianten, 2 grondsoorten, 3 beregenings-systemen en beregenen vanuit het oppervlaktewater.

Grond- soort	Variant	Buis		Baars		Haspel	
		Invest.	Jaark.	Invest.	Jaark.	Invest.	Jaark.
Zand/ sandy soil	15-04	17350	3455	19450	4260	32500	7118
	20-04	18721	4387	22933	5022	35532	7782
	10-B4	12566	2522	15966	3496	29900	6548
	15-B4	17350	3455	19450	4260	32500	7118
	20-B4	20157	4002	21350	4676	34232	7497
Kouklei/ river basin clay	15-04	17416	3469	20716	4537	33800	7402
	20-04	22216	4405	24516	5369	36832	8066
	10-B4	12617	1742	16917	3704	30333	6643
	15-B4	17416	3469	20716	4537	33800	7402
	20-B4	20224	4429	22933	5022	35532	7782
type Soil	Alternative	Invest. Costs		Invest. Costs		Invest. Costs	
		Pipe		Baars		Hose reel	

Table 27 The investments (Dutch florins) in and the annual costs (Dutch florins) of sprinkler irrigation plants for 5 alternatives, 2 soil types, 3 sprinkler irrigation systems and withdrawing irrigation water from the surface water.

Tabel 28 Normen (% van de vervangingswaarde) voor rente, onderhoud en afschrijving voor apparatuur voor beregening.

Omschrijving	Rente	Onderhoud	Afschrijving
Buizen installatie (machine)/ pipe installation (machine)	9	4	10
Systeem Baars (machine)/ system Baars (machine)	9	4	12,5
Haspel installatie (machine)/ Hose reel installation (machine)	9	4	12,5
Pomp/pump	9	4	12,5
Put/well	9	2	10
Description	Interest	Maintenance	Writing-off

Table 28 Standards (% from the replacement value) for interest, maintenance and writing-off of sprinkler irrigation plants.

berekend over 60 % van de vervangingswaarde voor de installaties en de pomp en over 50 % van de vervangingswaarde voor de put.

Naast de vaste kosten zijn er ook variabele kosten. Kosten dus die nauw samenhangen met het aantal draaiuren. Te denken valt daarbij aan onderhouds- en brandstofkosten. In hoofdstuk 5.4.3 is vermeld dat 1 trekkeruur f 8,40 kost. Als gemiddelde is deze waarde goed te hanteren. Berekening is echter zo specifiek en vraagt zoveel brandstof dat een andere benadering nodig is. De volgende werkwijze is gehanteerd.

In tabel 23 is weergegeven hoe groot de installatie moet zijn. Deze capaciteiten zijn om te rekenen tot een vermogen in kW. Daarvoor geldt de formule (Handboek voor de Rundveehouderij, 1980)

$$P = (Q \times H \times 2,73) /$$

waarin:

P = het vermogen van de pomp (kW)

Q = de capaciteit van de installatie (m³/uur)

H = totale druk (Bar)

= rendement

Tabel 29 De capaciteit (m³ per uur) en het benodigde vermogen (kW) aan de pomp voor 5 varianten, 2 grondsoorten en 3 beregeningssystemen.

Grond- soort	Variant	Buis/Baars		Haspel	
		Capac.	Vermogen	Capac.	Vermogen
Zand/ sandy soil	15-04	33	9,0	20	10,0
	20-04	44	12,0	27	13,5
	10-B4	22	6,0	14	7,0
	15-B4	33	9,0	20	10,0
	20-B4	39	10,6	24	12,0
Kouklei/ river basin clay	15-04	37	10,1	23	11,5
	20-04	49	13,4	30	15,0
	10-B4	25	6,8	15	7,5
	15-B4	37	10,1	23	11,5
	20-B4	44	12,0	27	13,5
type Soil	Alternative	Capac.	capac. Pumping	Capac.	capac. Pumping
		Pipe/Baars		Hose reel	

Table 29 The capacity (m³ per hour) and the required pumping capacity (kW) for 5 alternatives, 2 soil types and 3 sprinkler irrigation systems.

onderhoud van de trekker. Het variabele deel daarvan is in deze studie gesteld op f 3,20 per uur. De totale variabele kosten kunnen nu berekend worden. Tabel 31 geeft deze waarden.

Tabel 31 Variabele kosten (guldens) voor berekening voor 5 varianten, 7 combinaties van grondsoort en jaar en 3 berekeningssystemen.

Beregenings- Combinatie systeem		Varianten				
		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Buis+Baars/ pipe+Baars	71-ZA	3337	3867	2808	3337	3619
	73-ZA	5006	5801	4210	5006	5429
	75-ZA	4449	5156	3743	4449	4827
	76-ZA	6118	7090	5146	6118	6636
	71-KK	5465	6367	4563	5465	5984
	76-KK	9249	10776	7722	9249	10128
	77-KK	3784	4409	3159	3784	4144
Haspel/ hose reel	71-ZA	5676	6675	4820	5676	6247
	73-ZA	8514	10012	7230	8514	9370
	75-ZA	7568	8899	6426	7568	8329
	76-ZA	10406	12236	8836	10406	11452
	71-KK	9447	10992	7680	9447	10330
	76-KK	15986	18602	12998	15986	17481
	77-KK	6540	7610	5318	6540	7151
system		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
irrigation		Alternatives				
Sprinkling Combination						

Table 31 Variable costs (Dutch florins) for sprinkler irrigation for 5 alternatives, 7 combinations of soiltype and year and 3 sprinkler irrigation systems.

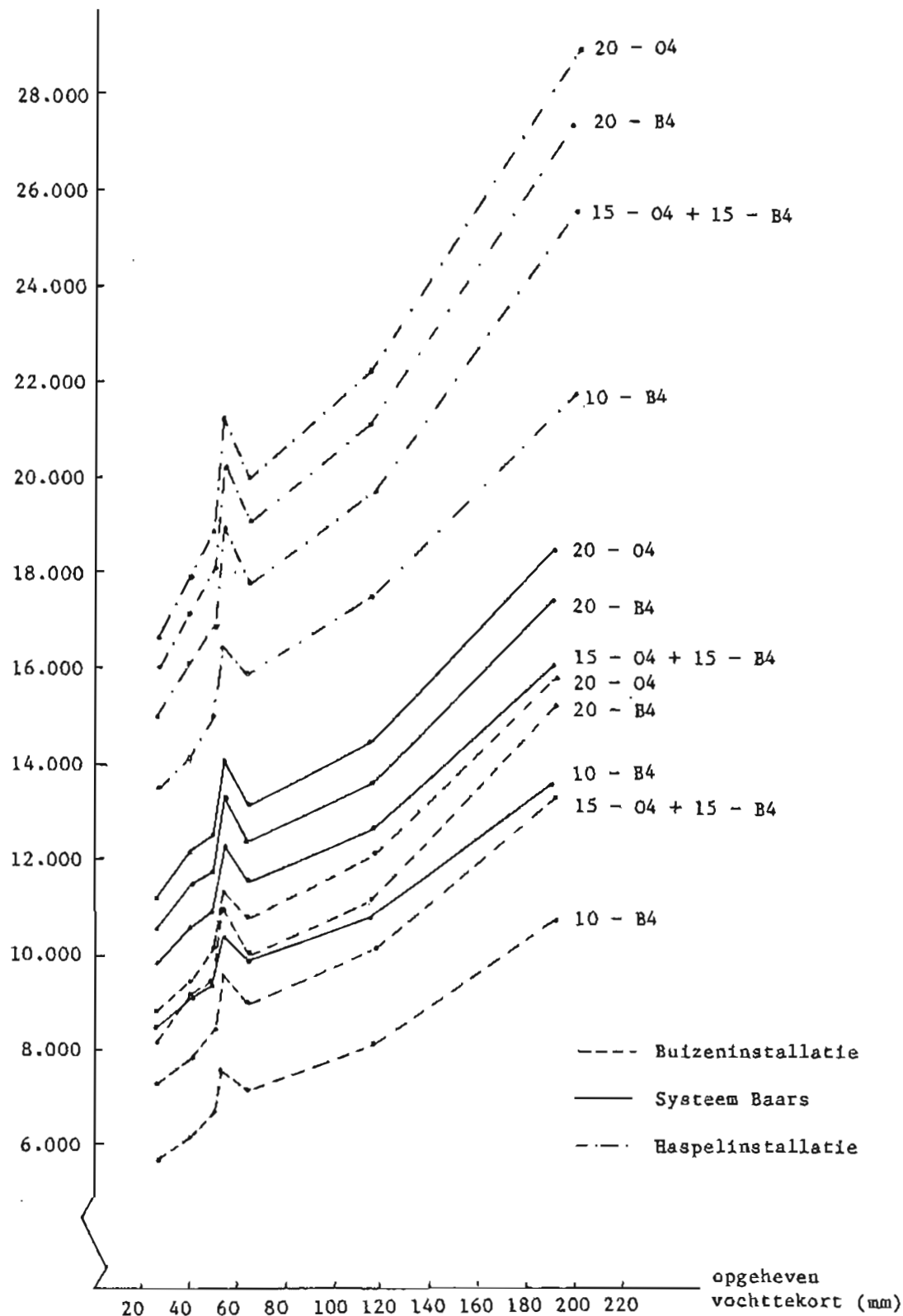
Voor de aandrijving van de pomp is een krachtbron nodig. Er is in deze studie van uit gegaan dat deze krachtbron een trekker is. Om toch ook andere werkzaamheden uit te kunnen voeren tijdens perioden dat er berekend wordt is een tweede trekker noodzakelijk. In bijlage 10 is aangegeven wat de kosten van een tweede trekker zijn. De vaste kosten bedragen: f 540 rente, f 200 onderhoud en f 1000 afschrijving. Totaal dus f 1740.

Als al de eerder genoemde kosten gesommeerd worden ontstaan de totale kosten die door berekening veroorzaakt worden. In bijlage 27 zijn deze totale kosten weergegeven. In figuur 15 zijn de totale kosten vermeld voor berekening vanuit het grondwater. Het blijkt dat op de komkleigronden de kosten nogal wat

Figuur 15 De totale kosten voor beregening (guldens) bij het opgeheven vochttekort (mm) als er beregend wordt uit het grondwater; voor 5 varianten en 3 beregeningssystemen.

Figure 15 The total costs for sprinkler irrigation (Dutch florins) by compensated moisture deficiencies (mm), withdrawing water from the groundwater; for 5 alternatives and 3 sprinkler irrigation systems.

Beregenings-
kosten
(guldens)



hoger zijn dan op de zandgronden. Dit komt enerzijds doordat een grotere installatie nodig is, anderzijds door een groter aantal draaiuren.

6.8.3 Arbeid voor beregening

Beregening vraagt arbeid. Deze arbeid is nodig voor het verplaatsen van de installatie en voor controle. Het Handboek voor de Rundveehouderij (1980) geeft taaktijden voor de arbeid, nodig voor beregeningsinstallaties. Voor het verplaatsen van een buizeninstallatie wordt gewerkt met 2 manuur per hectare per keer beregenen, voor een systeem Baars met 0,8 en voor een haspelinstallatie met

Tabel 32 Arbeidsbehoefte (manuren) voor beregenen van grasland voor 5 varianten, 7 combinaties van grondsoort en jaar en 3 beregeningssystemen.

Beregenings- Combinatie systeem		Varianten				
		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Buis/pipe	71-ZA	145	193	95	145	173
	73-ZA	215	288	145	215	258
	75-ZA	193	255	128	193	230
	76-ZA	265	353	175	265	315
	71-KK	313	415	208	313	373
	76-KK	528	705	353	528	630
	77-KK	215	288	145	215	258
Baars/Baars	71-ZA	58	77	38	58	69
	73-ZA	86	115	58	86	103
	75-ZA	77	102	51	77	92
	76-ZA	106	141	70	106	126
	71-KK	125	166	83	125	149
	76-KK	211	282	141	211	252
	77-KK	86	115	58	86	103
Haspel/ hose reel	71-ZA	22	29	14	22	26
	73-ZA	32	43	22	32	39
	75-ZA	29	38	19	29	35
	76-ZA	40	53	26	40	47
	71-KK	47	62	31	47	56
	76-KK	79	106	53	79	95
	77-KK	32	43	22	32	39
system		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
irrigation						
Sprinkling Combination		Alternatives				

Table 32 Required labour (man hours) for sprinkler irrigation for 5 alternatives, 7 combinations of soiltype and year and 3 sprinkler irrigation systems.

0,3. Aan de hand van de beregende oppervlakte en het aantal keren beregenen (zie tabel 5) kan nu bepaald worden hoeveel arbeid voor berekening nodig is. In tabel 32 is aangegeven om welk aantal arbeidsuren het gaat.

6.9 Resultaten van bedrijfseconomische berekeningen rekening houdend met kosten en arbeid voor berekening

In paragraaf 6.7 zijn de uitkomsten van de bedrijfseconomische berekeningen vermeld zonder dat er rekening gehouden is met de kosten en de arbeid voor berekening. Het effect van deze twee factoren zal nu besproken worden.

6.9.1 Verschillen in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie, inclusief kosten voor berekening

In tabel 21 zijn verschillen in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie vermeld zonder dat er rekening is gehouden met de kosten voor berekening. In paragraaf 6.8 is vermeld hoe hoog de kosten voor berekening zijn. Samenvoegen van deze kosten met de gegevens uit tabel 21 levert verschillen in arbeidsopbrengst inclusief kosten voor berekening. In figuur 16 is aangegeven hoe groot de verschillen zijn (zie ook bijlage 28). Het blijkt dat de lijnen voor de verschillende varianten elkaar snijden. Links van het snijpunt (bij de kleine opgeheven vochttekorten) heeft de variant met de grootste beregende oppervlakte het meest negatieve saldo, rechts van het snijpunt (de grote opgeheven vochttekorten) de variant met de kleinste beregende oppervlakte.

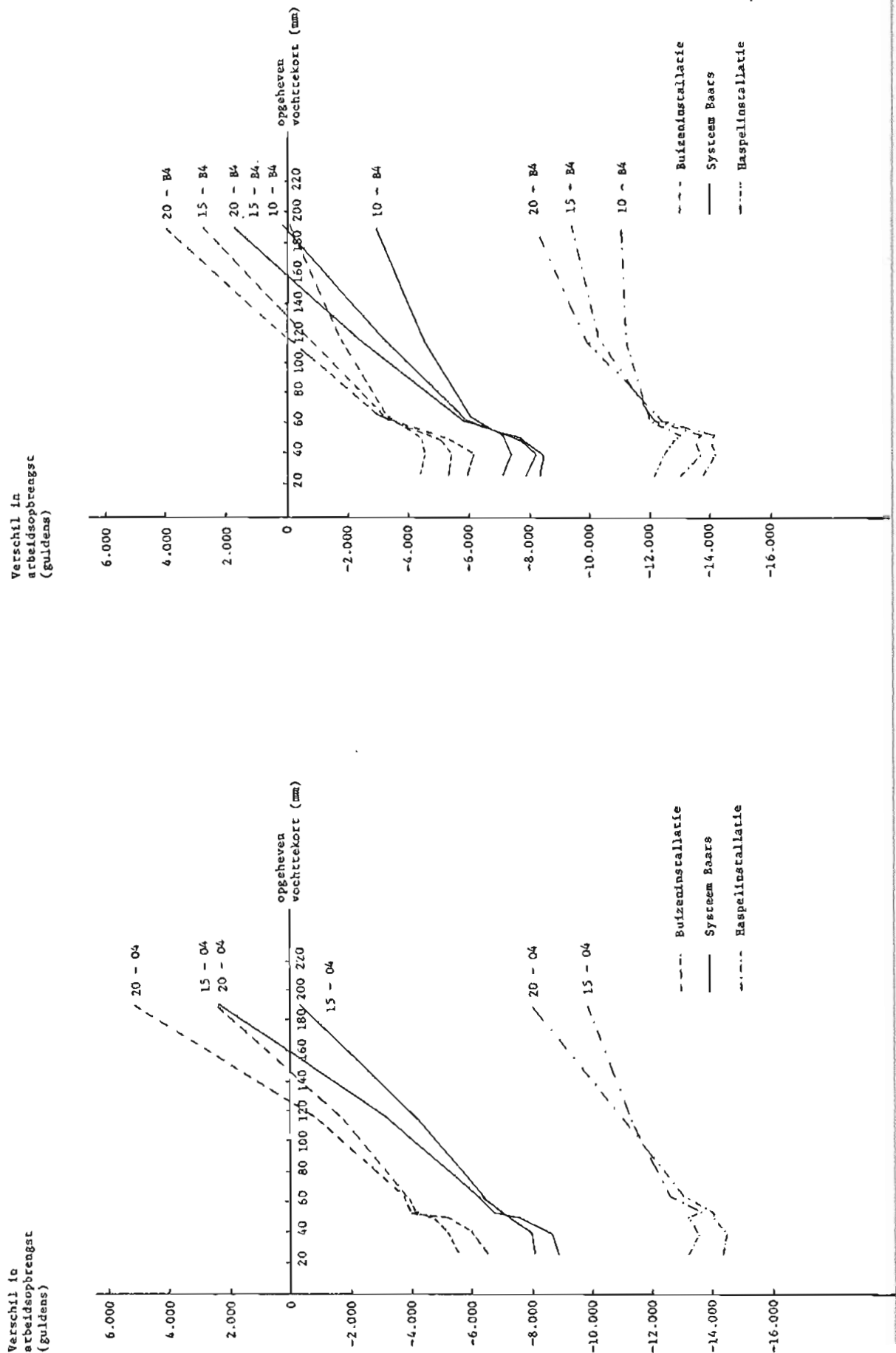
Dat de lijnen elkaar snijden is als volgt te verklaren. Bij een klein opgeheven vochttekort is het verschil in arbeidsopbrengst exclusief beregeningskosten laag. Ook de variabele kosten zijn laag vanwege een beperkt aantal giften. In deze situatie spelen de vaste kosten een belangrijke rol. Aangezien deze bij een groot bedrijf veel hoger zijn dan bij een klein bedrijf, is het verschil in arbeidsopbrengst inclusief beregeningskosten voor een groot bedrijf ook meer negatief.

Naarmate het vochttekort toeneemt worden de variabele kosten steeds hoger. Ook de meeropbrengsten nemen echter toe en wel sneller dan de toename van de variabele kosten.

Uit figuur 4 blijkt dat de stijging van de meeropbrengst sterker is bij grotere bedrijven t.g.v. de grotere beregende oppervlakte. Uit figuur 15 blijkt dat dit effect bij de beregeningskosten van veel minder belang is. Dat heeft tot gevolg dat de arbeidsopbrengst inclusief de beregeningskosten bij toename van het vochttekort sterker stijgt op de grotere bedrijven. Van daar ook dat de

Figuur 16 Het verschil in arbeidsopbrengst (guldens) tussen de beregende en de onberegende situatie bij het opgeheven vochttekort (mm) rekening houdend met kosten voor beregening; voor 5 varianten en 3 beregeningssystemen.

Figure 16 The difference in earned income (Dutch florins) between a situation with and a situation without sprinkler irrigation by compensated moisture deficiencies (mm) taking into account costs for sprinkler irrigation; for 5 alternatives and 3 sprinkler irrigation systems.



lijnen elkaar snijden.

Kijken we naar de absolute hoogte van de verschillen in arbeidsopbrengst inclusief beregeningskoten dan blijkt dat in het merendeel van de gevallen deze verschillen negatief zijn. Dit houdt in dat in die gevallen de onberegende situatie beter is dan de beregende situatie. Alleen voor de buizeninstallatie en voor het systeem Baars ontstaan er positieve verschillen op de komkleigrond in 1976. De verschillen zijn echter niet zo groot dat de overige jaren gecompenseerd worden. Rendabel beregenen is dus bij de genoemde uitgangspunten niet mogelijk.

6.9.2 Arbeid inclusief beregening

In tabel 22 is aangegeven hoeveel arbeid er op jaarbasis over is voor beregening. Vergelijken we dit met de arbeid die voor beregening nodig is (op jaarbasis) dan blijkt dat vooral het beregenen met een buizeninstallatie arbeidstechnisch moeilijk is, vooral op de grotere bedrijven. Daarnaast is er ook voor 76-KK voor de varianten 20-04 en 20-B4 een tekort aan arbeid.

De benodigde arbeid op jaarbasis is niet alleen bepalend voor het al of niet kunnen beregenen. Veel belangrijker is de vraag of er voldoende arbeid per halve maand beschikbaar is. Vooral in mei en juni doen zich dan problemen voor. In die maanden moet al zo veel gebeuren dat beregenen er eigenlijk niet meer bij kan. Dit geldt vooral voor de veel arbeid vragende systemen.

Wil de beregening toch rondgezet worden dan moet er extra arbeid aangetrokken worden. Dit zal gepaard gaan met extra kosten. Dit heeft een nog groter negatief verschil tussen de beregende en de onberegende situatie tot gevolg.

7 AANVULLENDE BEREKENINGEN

In hoofdstuk 6 is gebleken dat de kosten die gepaard gaan met berekening erg hoog zijn. Enerzijds komt dit door de investering met de daarmee gepaard gaande kosten, anderzijds door het hoge brandstofverbruik door een groot aantal draaiuren (vooral bij de haspelinstallatie).

In dit hoofdstuk worden de resultaten van enkele aanvullende berekeningen vermeld. Er is nagegaan of er op bepaalde kosten bezuinigd zou kunnen worden en of de extra opbrengsten verhoogd kunnen worden.

7.1 Kiezen van overcapaciteit voor een haspelinstallatie

Een mogelijkheid om het aantal draaiuren van vooral een haspelinstallatie terug te dringen is het kiezen van een grotere capaciteit. De benodigde gift kan dan in minder uren gegeven worden. Er zijn berekeningen uitgevoerd voor haspelinstallaties met een capaciteit van 30, 40 en 50 m³ per uur.

Allereerst is gekeken naar het aantal draaiuren. In tabel 33 is aangegeven hoe groot het aantal draaiuren is voor één gift van 25 en één van 20 mm op één hectare. Met de gegevens uit tabel 5 en tabel 33 is nu per variant te berekenen hoe groot het totaal aantal draaiuren per seizoen is.

Tabel 33 Aantal draaiuren (uren per hectare per keer berekenen) voor een haspelinstallatie; bij 3 capaciteiten (m³ per uur) en een gift van 25 en 20 mm per hectare per keer berekenen.

Capaciteit/ capacity	Draaiuren/working hours	
	25 mm	20 mm
30	8,33	6,67
40	6,25	5,00
50	5,00	4,00

Table 33 The number of working hours (hours per hectare a time irrigating) for a hose reel installation; for 3 capacity's and a donation of 25 and 20 mm water per hectare a time.

Uitgaande van de in 6.7.2 vermelde formule is ook voor bovengenoemde capaciteiten het benodigde vermogen berekend. Dit bedraagt resp. 15, 20 en 25 kW voor resp. een capaciteit van 30, 40 en 50 m³ per uur. Volgens de normen die in 6.7.2 genoemd zijn leidt dit tot brandstofkosten zoals die in tabel 34 vermeld

zijn. In deze tabel is geen onderscheid meer gemaakt in de verschillende capaciteiten omdat uit de berekeningen bleek dat de brandstofkosten niet afhankelijk zijn van de capaciteit van de installatie.

Ook de investeringsbedragen en de vaste kosten per jaar zijn berekend. Zie hiervoor tabel 35.

Tabel 34 Brandstofkosten (guldens per bedrijf) als er berekend wordt met een haspel installatie waarvan de capaciteit groter is dan noodzakelijk; voor 5 varianten en 7 combinaties van grondsoort en jaar.

Combinatie/ combination	Varianten/alternatives				
	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
71-ZA	2912	3882	1941	2912	3479
73-ZA	4368	5823	2912	4368	5217
75-ZA	3882	5173	2587	3882	4639
76-ZA	5338	7114	3557	5338	6377
71-KK	5047	6731	3368	5047	6032
76-KK	8541	11394	5697	8541	10211
77-KK	3494	4659	2329	3494	4178

Table 34 Costs of diesel oil (Dutch florins per farm) in case the capacity of the hose reel installation is greater then needed; for 5 alternatives and 7 combinations of soil type and year.

Tabel 35 Investering (guldens) in en jaarkosten (guldens) van een haspel-installatie bij 3 verschillende capaciteiten (m3 per uur).

Capaciteit/ capacity	Investering/ investment	Jaarkosten/ annual costs
30	39662	8532
40	44411	9550
50	49160	10567

Table 35 Investments (Dutch florins) in and annual costs (Dutch florins) of a hose reel installation for 3 different capacity's (m3 per hour).

Het is nu mogelijk om te bepalen hoe groot de totale kosten per jaar zijn als er berekend wordt vanuit het grondwater. Voor de 3 genoemde capaciteiten is dit gebeurd voor de zeven combinaties van grondsoort en jaar en vijf varianten. Bijlage 29 geeft deze kosten.

Vergelijken we bijlage 29 met bijlage 27 dan blijkt dat er weinig verschil is. De besparing op de variabele kosten is ongeveer gelijk aan de extra kosten door een hogere investering. Het kiezen van een grotere capaciteit lijkt dus geen voor- of nadelen te hebben. Er speelt echter ook nog mee dat in jaren waarin geen of kleine vochttekorten optreden vooral de vaste kosten tellen. Hierdoor valt de vergelijking nadelig uit voor de te grote installaties. De conclusie hieruit is dat een (haspel)installatie zo goed mogelijk op het bedrijf afgestemd moet zijn. Het kiezen van een te grote capaciteit heeft, bedrijfseconomisch gezien, geen voordelen, eerder nadelen.

7.2 Beregenen met een elektromotor als krachtbron

Een tweede mogelijke aanpassing die bekeken is, is beregenen met een elektromotor als krachtbron. In deze situatie is geen extra trekker nodig maar wordt er een elektromotor aangeschaft.

Over de prijzen van elektromotoren waren weinig gegevens bekend. Uit een aantal prijslijsten van leveranciers is een formule afgeleid waarmee, afhankelijk van het vermogen de investering berekend kan worden. In bijlage 30 wordt de formule gegeven. Het betreft hier de motor met extra hulpstukken voor de koppeling met de pomp.

In het volgende wordt de berekening gemaakt voor het systeem Baars. Allereerst de investering en de vaste kosten van de elektromotor. Tabel 36 geeft

Tabel 36 Investering (guldens) in en jaarkosten (guldens) van een elektromotor bij 5 varianten en 2 grondsoorten.

Grondsoort/ soil type	Variant/ Alternatives	Investering/ investment	Jaarkosten/ annual costs
Zand/ sandy soil	15-04	2272	498
	20-04	2785	610
	10-B4	1759	385
	15-B4	2272	498
	20-B4	2546	558
Kouklei/ river basin clay	15-04	2460	539
	20-04	3024	662
	10-B4	1896	415
	15-B4	2460	539
	20-B4	2785	610

Table 36 Investments (Dutch florins) in and annual costs (Dutch florins) of an electro-motor; for 5 alternatives and 2 soil types.

deze bedragen. Uitgangspunt hierbij is geweest het benodigde vermogen aan de pomp.

Voor de berekening van de variabele kosten is het aantal draaiuren uitgangspunt geweest. Dit aantal draaiuren (tabel 25) vermenigvuldigd met het aantal kW vermogen levert het aantal kWh dat per seizoen verbruikt wordt voor berekening. Vermenigvuldigen van dit aantal kWh met f 0,30 per kWh levert de

Tabel 37 Totale variabele kosten (guldens per bedrijf) bij berekening met systeem Baars en met een electro-motor als krachtbron; voor 5 varianten en 7 combinaties van grondsoort en jaar.

Combinatie/ combination	Varianten/alternatives				
	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
71-ZA	1474	1966	983	1474	1736
73-ZA	2211	2948	1474	2211	2604
75-ZA	1966	2621	1310	1966	2206
76-ZA	2703	3604	1802	2703	3183
71-KK	2560	3397	1724	2560	3042
76-KK	4333	5749	2917	4333	5148
77-KK	1773	2352	1193	1773	2106

Table 37 Total variable costs (Dutch florins) for sprinkler irrigation with system Baars and an electro-motor as power supply; for 5 alternatives and 7 combinations of soil type and year.

Tabel 38 Verschil in arbeidsopbrengst (guldens) tussen de beregende en de onberegende situatie als er beregend wordt met systeem Baars en met een electro-motor als krachtbron; voor 5 varianten en 7 combinaties van grondsoort en jaar.

Combinatie/ combination	Varianten/alternatives				
	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
71-ZA	-4993	-5887	-3952	-4786	-5332
73-ZA	-2383	-2253	-1970	-1823	-1779
75-ZA	-3605	-3990	-3390	-3897	-4008
76-ZA	370	1323	158	1397	2180
71-KK	-2928	-2818	-2940	-3031	-2703
76-KK	5692	8474	3206	6182	8305
77-KK	-4745	-5603	-4133	-5041	-4929

Table 38 Differences in earned income (Dutch florins) between a situation with and a situation without using sprinkler irrigation for system Baars and an electro-motor as power supply; for 5 alternatives and 4 combinations of soil type and year.

variabele kosten, samenhangend met het aantal draaiuren. Tabel 37 geeft deze cijfers.

Vervolgens is berekend hoe groot het verschil in arbeidsopbrengst is tussen de beregende en de onberegende situatie. Tabel 38 geeft deze waarden.

Het blijkt dat in het jaar 1976 voor zowel de zand- als de komkleigrond berekening met een elektromotor rendabel is. Het verschil in die jaren is echter niet zo groot dat het in één keer een investering in berekening goed maakt. Dit is nog duidelijker als we bedenken dat dit jaar een uitschieter was en zeker niet elke 10 jaar voor zal komen. Een derde aspect dat hier meespeelt is het feit dat in de meeste gevallen nog extra kosten verbonden zullen zijn aan het plaatsen van een elektromotor. Te denken is aan bijv. verzwaring van het net of het leggen van kabels.

7.3 Effect van hogere prijzen voor aan te kopen ruwvoer

In het voorgaande is de prijs van ruwvoer constant geweest. De kans dat in droge jaren de prijs zal stijgen door een grote vraag naar ruwvoer is aanwezig. Vandaar dat er ook enkele situaties doorgerekend zijn bij hogere prijzen.

Aangezien er over het prijsverloop in droge jaren niet veel bekend is, is de volgende werkwijze gehanteerd. De in hoofdstuk 5 en 6 genoemde prijzen voor snijmais en structuurhoudend materiaal zijn als minimumgrens gehanteerd (resp. f 0,42 en f 0,46 per netto kVEM). Voor een drietal jaren zijn deze prijzen verhoogd namelijk in 1973 met 8 cent, in 1975 met 4 cent en in 1976 met 18 cent. Vervolgens is berekend in welke mate het verschil in arbeidsopbrengst exclusief kosten voor berekening tussen de beregende en de onberegende situatie zal veranderen. Tabel 39 geeft deze bedragen. Het betreft hier een toename van het verschil aangezien de ruwvoeraankoop in de onberegende situatie groter is dan in de beregende.

Koppelen we de getallen uit tabel 39 met de gegevens uit bijlage 28 dan blijkt dat wederom vooral in het jaar 1976 rendabel beregend zal kunnen worden en dan alleen nog maar als er met een systeem Baars gewerkt wordt. Wordt ook nog rekening gehouden met berekening met een elektromotor dan worden de vooruitzichten wel gunstiger. Er zijn dan meer locaties waar berekening uit kan. Wel moet steeds bedacht worden dat ook de jaren met geen of kleine vochttekorten meetellen. Deze leveren alleen maar kosten op.

7.4 Extra voorzieningen voor de beregeningsinstallatie

In het voorgaande is alleen gesproken over de beregeningsinstallatie met 1 put waaruit beregend wordt. In de meeste situaties zal dit niet zo zijn. De

Tabel 39 Toename van het verschil in arbeidsopbrengst (guldens) tussen de beregende en de onberegende situatie als de prijs van het aan te kopen ruwvoer verhoogd wordt; voor 5 varianten en 4 combinaties van grondsoort en jaar.

Combinatie/ combination	Varianten/alternatives				
	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
73-ZA	1097	1482	872	1298	1555
75-ZA	435	582	310	465	560
76-ZA	4041	5385	3042	4553	5417
76-KK	5083	6785	3809	5749	6875

Table 39 Rise in difference in earned income (Dutch florins) between a situation with and a situation without using sprinkler irrigation in case the price of purchased roughage increases; for 5 alternatives and 7 combinations of soil type and year.

grootte van een perceel en ook de vorm kunnen het noodzakelijk maken zodanige voorzieningen te treffen dat op meerdere plaatsen water onttrokken kan worden. Dit geldt alleen voor beregenen uit grondwater. Bij beregenen uit oppervlaktewater gaan we er van uit dat dat op voldoende plaatsen beschikbaar is.

De voorzieningen die het mogelijk moeten maken op meerdere plekken water te onttrekken kunnen op twee manieren tot stand komen. Allereerst is het mogelijk extra putten te slaan. Een tweede mogelijkheid is het leggen van ondergrondse aanvoerleidingen. De keuze tussen deze twee mogelijkheden wordt voornamelijk bepaald door de kosten die er mee samenhangen.

Met de formules uit bijlage 26 zijn de kosten te berekenen die samenhangen met het laten slaan van een put. Jaarlijks moet gerekend worden met een bedrag variërend van f 400 tot f 600 per put per bedrijf.

Het Handboek voor de Rundveehouderij (1980) geeft cijfers voor de investering in ondergrondse aanvoerleidingen. Hieruit is berekend wat de investering is en wat de jaarkosten zijn per 100 meter. De jaarkosten per 100 meter variëren van f 200 - f 275.

Vergelijking van de cijfers leert dat ongeveer 200 meter ondergrondse aanvoerleiding dezelfde kosten opleveren als één extra put.

Haspelinstallaties hebben een werkbreedte die varieert van 50-100 meter. Het is in dit geval aantrekkelijker een ondergrondse aanvoerleiding te gebruiken. Dit is goedkoper dan om de 50-100 meter een put te slaan.

Voor een systeem Baars geldt in principe hetzelfde. Alleen is hier de mogelijkheid aanwezig de slang in bochten te leggen waardoor wat meer

speelruimte optreedt.

7.5 Zwaardere veebezettingen in de onberegende en de beregende situatie

Tot nu toe is gerekend met melkveebezettingen van 3,066 (04) en 3,519 (B4) melkkoeien per hectare. Uit CBS-gegevens uit 1983 (bijlage 31) is af te leiden dat er in Gelderland ook een redelijk aantal bedrijven is waarbij de veebezetting zwaarder is. Om ook voor die bedrijven een uitspraak te kunnen doen zijn enkele aanvullende berekeningen uitgevoerd. Daarbij is de veebezetting voor 04-beweidingsystemen 3,5 melkkoe per hectare geweest en voor het B4-systeem 4,2. Dit waren de zwaarst mogelijke veebezettingen, als de eis van 3 kg droge stof uit eigen ruwvoer losgelaten wordt (situatie met een gemiddeld vochttekort).

Voor deze situatie is voor de genoemde locaties bepaald hoe de overzichten voor de voedervoorziening eruit zien. Daar vanuit is een schatting gemaakt van het verschil in arbeidsinkomen tussen de beregende en de onberegende situatie. Berekend zijn daarvoor de 5 verklarende onderdelen (zie paragraaf 6.6). Er is dus geen lineaire programmering gedraaid. De uiteindelijke verschillen staan in tabel 40. Bijlage 32 geeft de overzichten voor de voedervoorziening en de 5 verklarende onderdelen. Vergelijking van tabel 40 en tabel 21 leert dat er vrij weinig verschillen zijn tussen de twee veebezettingsniveaus. Wel valt op dat in

Tabel 40 Verschillen in arbeidsopbrengst (guldens), exclusief kosten voor beregening, tussen de beregende en de onberegende situatie voor 5 varianten en 7 combinaties van grondsoort en jaar; veebezetting 3,5 melkkoeien per hectare bij een 04 systeem en 4,2 bij een B4 systeem.

Combinatie/ combination	Varianten/alternatives				
	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
71-ZA	871	1162	425	733	875
73-ZA	4428	5903	2145	3713	4434
75-ZA	3021	4028	1625	2439	2914
76-ZA	7905	10540	4945	7416	8862
71-KK	5808	7744	3664	5496	6568
76-KK	16059	21413	10338	15507	18531
77-KK	2854	3805	1642	2462	2943

Table 40 Differences in earned income (Dutch florins), exclusif costs for sprinkler irrigation, between a situation with and a situation without using sprinkler irrigation; for 5 alternatives and 7 combinations of soil type and year; stocking rate 3,5 dairy cows per hectare for day and night grazing and 4,2 for day grazing.

de jaren waarin de opgeheven vochttekorten klein zijn de lichtere veebezettingen een beter resultaat geven dan de zwaardere. In jaren met grote opgeheven vochttekorten is dit net andersom.

8. VERALGEMENEN VAN DE RESULTATEN

Om uitspraken te kunnen doen over de rendabiliteit van berekening, is getracht de resultaten uit hoofdstuk 6 (en waar nodig ook die uit hoofdstuk 7) meer algemeen toepasbaar te maken. Daartoe is gezocht naar verbanden tussen de resultaten (zoals verschil in arbeidsopbrengst) enerzijds en uitgangspunten (vochttekort, oppervlakte) anderzijds.

In het volgende zullen die formules behandeld worden die noodzakelijk zijn om voor een willekeurig jaar met een bepaald vochttekort de rendabiliteit te bepalen.

8.1 Verband tussen het vochttekort in de onberegende situatie en het aantal keren beregenen

Het is te verwachten dat er een verband bestaat tussen het aantal keren dat er beregend moet worden en het vochttekort in de onberegende situatie. Uit tabel 3 en tabel 5 is af te leiden dat dit verband op zandgronden anders zal zijn dan op komkleigronden. Dit verschil wordt voor een groot deel bepaald door het verschil in het beregeningsregime. Ook is het te verwachten dat zandgronden met capillaire opstijging een ander verband vertonen dan zandgronden zonder capillaire opstijging.

Door de Dienst Waterbeheer van de provincie Gelderland is berekend hoe vaak er beregend moet worden op de 3 genoemde bodemtypen. Het eerder vermelde regime is daarbij uitgangspunt geweest. In bijlage 33 zijn deze gegevens vermeld.

Aan de hand van de gegevens uit bijlage 33 is berekend op welke manier het aantal keren beregenen verklaard kan worden. De formules die gevonden zijn staan in tabel 41. Nogmaals moet erop gewezen worden dat deze formules alleen voor het in deze studie gehanteerde beregeningsregime gelden.

Opgemerkt moet nog worden dat het aantal waarnemingen voor de zandgrond met een capillaire opstijging klein is. Toch zien we in alle 3 gevallen dat er een maximum is voor het aantal beregeningsgiften. De formule is namelijk een wortelformule.

8.2 Verband tussen het vochttekort in de onberegende situatie en het door berekening opgeheven vochttekort

Zoals al eerder opgemerkt is wordt door berekening niet het volledige vochttekort opgeheven. Het verschil in arbeidsopbrengst wordt echter voor een

Tabel 41 Formules die het verband geven tussen het vochttekort (mm) in de onberegende situatie (X) en het aantal keren beregenen per hectare (Y); voor 3 bodemtypen.

Bodemtype/ soil type	Formule/ formula	Corr. coëff./ corr. coëff.
Zand, capp. opstijging/ sandy soil, capp. rise	$Y = -0,017 \times X + 1,138 \times \sqrt{X}$	0,99
Zand, hangwaterprofiel/ sandy soil, no capp. rise	$Y = 0,014 \times X + 0,617 \times \sqrt{X}$	0,98
Komklei/ river basin clay	$Y = 0,015 \times X + 1,162 \times \sqrt{X}$	0,98

Table 41 Formulas giving the relationship between the moisture deficiency (mm) in a situation without using sprinkler irrigation (X) and the number of times irrigating a hectare (Y); for 3 soil types.

deel bepaald door de mm vochttekort die opgeheven zijn. Vandaar dat berekend is wat het verband is tussen het vochttekort in de onberegende situatie en het vochttekort dat opgeheven wordt.

De gegevens die als invoer gediend hebben staan in bijlage 33. Ze hebben dus weer betrekking op de in 8.1 genoemde bodemtypen. Uit de berekeningen bleek dat het splitsen van de drie bodemtypen in dit geval niet nodig was. Met de volgende formule kan in alle gevallen berekend worden welk deel van het vochttekort door berekening wordt opgeheven.

$$Y = 0,8181 \times X$$

waarin:

Y = het opgeheven vochttekort (mm)

X = het vochttekort in de onberegende situatie (mm)

Voor deze formule geldt een correlatiecoëfficiënt van 0,992. De waarnemingen liggen dus dicht rond de gevonden lijn. Ook hier moet weer worden opgemerkt dat de gevonden formule alleen geldt voor het in deze studie gehanteerde beregeningsregime.

8.3 Verband tussen het opgeheven vochttekort en het verschil in arbeidsopbrengst exclusief beregeningskosten

In tabel 15 is aangegeven hoe groot de vochttekorten in de onberegende en de beregende situatie zijn. Daaruit is te berekenen welk deel van het vochttekort door berekening is opgeheven.

In tabel 21 zijn de verschillen in arbeidsopbrengst weergegeven zonder dat met beregeningskosten rekening is gehouden.

Getracht is een verband te vinden tussen het opgeheven vochttekort en het verschil in arbeidsopbrengst. Daarbij is ook rekening gehouden met de grootte van het bedrijf. De volgende formule resulteerde

$$Y = 5,2595 \times X \times Z$$

waarin:

Y = het verschil in arbeidsopbrengst exclusief beregeningskosten (guldens)

X = het opgeheven vochttekort (mm)

Z = de beregende oppervlakte (ha)

De correlatiecoëfficiënt van deze formule bedraagt 0,991. Deze formule is niet afhankelijk van het beregeningsregime. Hoe de vochttekorten opgeheven worden doet in dit geval dus niet ter zake. Wel is deze formule afhankelijk van de in deze studie gehanteerde uitgangspunten.

In hoofdstuk 7 is vermeld dat er ook enkele berekeningen uitgevoerd zijn, waarin rekening is gehouden met een hogere ruwvoerprijs en een aantal jaren. Ook voor de dan resulterende arbeidsopbrengsten exclusief beregeningskosten is een formule bepaald.

$$Y_p = 6,995 \times X \times Z$$

waarin:

Y_p = het verschil in arbeidsopbrengst exclusief beregeningskosten bij
een hogere ruwvoerprijs

X = het opgeheven vochttekort (mm)

Z = de beregende oppervlakte (ha)

De correlatiecoëfficiënt van deze formule bedraagt 0,982, wat minder goed dan zonder de hogere prijzen.

9. DISCUSSIE

In dit rapport zijn een aantal zaken die met berekening te maken hebben behandeld. Daarbij is vooral naar de bedrijfseconomische aspecten gekeken.

Bij de bedrijfseconomische berekeningen is de invloed van een vochttekort op de grasgroei van belang. De vochttekorten kunnen op meerdere wijzen berekend worden. Twee belangrijke aspecten daarbij zijn de gewasfactor en de wijze waarop het vochttekort optreedt.

In eerdere studies (Doornbos, 1977; van Boheemen, 1980) is gewerkt met een gewasfactor 0,8. Andere onderzoeken die door Romijn (1984) bij elkaar gezet zijn leveren echte andere waarden op. Voor het onderzoek dat in dit rapport weergegeven is, is gekozen voor de gewasfactor 0,7. Dit vooral omdat dit ook de factor is die resulteerde uit berekeningen uitgevoerd door de Dienst Waterbeheer van de provincie Gelderland.

Naast de gewasfactor 0,7 is nog een tweede keuze gedaan. Er is van uit gegaan dat er pas een vochttekort optreedt als de helft van het opneembaar water uit de grond verdwenen is. Ook andere aannames zijn mogelijk (Doornbos, 1977).

De in deze studie genoemde resultaten zijn waarschijnlijk ook voor andere situaties toepasbaar mits een passend berekeningseffect gehanteerd wordt. Uitgangspunt daarbij is een meeropbrengst van 2360 kg droge stof per hectare als het gemiddelde vochttekort opgeheven wordt.

De berekeningseffecten zijn al genoemd. Op grond van eerdere studies (Doornbos, 1977; van Boheemen, 1980) zijn de effecten ingeschat. Gerekend is in deze studie met 42,5 kg droge stof per mm opgeheven vochttekort. De gehanteerde waarde is slechts matig onderbouwd. Bij de berekeningsproeven die op diverse plaatsen uitgevoerd zijn is wel een opbrengstbepaling gedaan maar over de grootte van de vochttekorten voor en na berekening is niet veel bekend. Vandaar dat het vertalen naar de in deze studie gehanteerde cijfers moeilijk is.

Een tweede punt van discussie t.a.v. de berekeningseffecten is het feit dat de 42,5 kg droge stof voor het hele groeiseizoen gehanteerd is. Aangezien de grasgroei in een situatie zonder vochttekorten in het voorjaar sneller verloopt dan in het najaar, zou in het voorjaar ook een groter effect van berekening verwacht mogen worden dan in het najaar. Aangezien ook hieromtrent niet voldoende gegevens voorhanden waren is met de 42,5 kg droge stof gewerkt gedurende het gehele seizoen.

Uitgaande van de vochttekorten en de daardoor veroorzaakte effecten zijn grasgroeiformules ontwikkeld. Deze formules zijn in een computermodel ingebracht

dat graslandgebruiksmodellen berekent. De gehanteerde grasgroeiformules wijken af van de binnen het Proefstation voor de Rundveehouderij gehanteerde modellen voor grasgroei (Rompelberg, 1984; Wieling, 1977). Daardoor kunnen afwijkingen optreden vergeleken met bestaande gegevens.

De resultaten van de graslandgebruiksmodellen zijn ingevoerd in de bedrijfseconomische berekeningen. Daarnaast zijn ook veel prijzen ingevoerd. De prijzen van het aan te kopen ruwvoer zijn daarbij vrij hoog. Dit heeft tot gevolg dat de vergelijking beregend - onberegend (in guldens berekend) erg positief benaderd wordt. Bij lagere prijzen van het ruwvoer zal het verschil kleiner worden. Een voorspelling maken van de prijsontwikkeling is moeilijk. Indien de vraag naar ruwvoer af zal nemen en daardoor een lagere prijs ontstaat, dan is dat nadelig voor de rendabiliteit van berekening.

Ook ten aanzien van kosten en opbrengsten van grasland en de wijze waarop die in de bedrijfseconomische berekeningen meegenomen zijn blijven er discussiepunten open.

Zo is er van uit gegaan dat de fosfaat- en kalibemesting precies past bij het graslandgebruik in een bepaald jaar. De fosfaat en kali wordt echter voor het grootste deel in winter en/of voorjaar gegeven in de vorm van drijfmest. Het is dan nog niet te zeggen of het jaar droog of nat zal worden. Een vaste fosfaat- en kaligift voor alle jaren zou daarom mogelijk beter zijn. Toch mag hiervan niet te veel verwacht worden omdat de effecten in droge en natte jaren tegengesteld werken.

Grote vochttekorten kunnen leiden tot een afsterven van het gras. Herinzaai is dan nodig. Naast kosten die hiermee gepaard gaan is er ook een produktieverlies in het jaar van inzaai. Dit verlies wordt in het daarop volgende jaar echter gecompenseerd door een betere groei dan op een gemiddeld perceel. In deze studie is met geen van deze twee effecten rekening gehouden.

De uiteindelijke verschillen in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie zijn bepaald bij dezelfde bedrijfsopzet. Dit ondanks het feit dat vaak gesteld wordt dat het door berekening mogelijk is meer koeien te houden. Zouden er twee situaties vergeleken worden met verschillende aantallen koeien dan zitten er twee aspecten in de vergelijking. Enerzijds het verschil beregend - onberegend, anderzijds een verschil in aantal koeien. Om dit te voorkomen is voor dezelfde bedrijfsopzet in de beregende en de onberegende situatie gekozen.

In de studie zijn alleen gezinsbedrijven tot 20 ha meegenomen. Uitspraken doen voor grotere bedrijven is daarom heel moeilijk. Verwacht mag toch worden dat de situatie voor grotere bedrijven wat gunstiger is. De stijging van de

extra opbrengsten (grasland) zal waarschijnlijk sneller verlopen dan de stijging van de kosten en dan vooral het vaste deel daarvan. Daardoor zullen er meer rendabele situaties ontstaan.

10. CONCLUSIES

- Het zo goed mogelijk opheffen van het vochttekort heeft een verhoging van de arbeidsopbrengst (exclusief beregeningskosten) tot gevolg die varieert van f 1300,- tot f 21.000,-.
- Beregening met een trekker als aandrijfbron brengt kosten met zich mee die variëren van f 5000,- tot f 29.000,-.
- De verschillen in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie zijn in vrijwel alle gevallen negatief. Alleen voor een buizeninstallatie en voor systeem Baars zijn in droge jaren op de grote bedrijven positieve verschillen mogelijk.
- Voor beregening is veel arbeid nodig. Op jaarbasis levert dit m.u.v. de buizeninstallatie geen problemen op. In de maand mei moet in veel gevallen extra arbeid aangetrokken worden.
- Gebruik van een elektromotor als krachtbron drukt de kosten aanzienlijk. Ook dan echter is het aantal gevallen met positieve verschillen in arbeidsopbrengst beperkt.
- Stijging van de prijzen van aan te kopen ruw- en krachtvoer werkt positief, daling van de prijzen negatief op het verschil in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie.
- Het aanleggen van een ondergrondse aanvoerleiding is goedkoper dan het laten slaan van meerdere putten.
- Indien oppervlaktewater beschikbaar is, is beregening uit dit oppervlaktewater voordeliger dan beregening uit grondwater.
- Een zwaardere veebezetting bij de beregende en de onberegende situatie leidt niet tot betere resultaten.
- Gezien de beschreven uitgangspunten is beregening op een gezinsbedrijf niet rendabel, gerekend over een langere periode.
- Indien toch voor beregening gekozen wordt is het verstandig te kiezen voor:
 - + systeem Baars
 - + een elektromotor als aandrijfbron
 - + een ondergrondse aanvoerleiding
 - + beregenen uit oppervlaktewater

10. CONCLUSIONS

- Compensation of moisture deficiencies as good as possible gives an increase of earned income (excl. costs for sprinkler plants) which varies from f 1300 to f 21,000.
- Sprinkler irrigation with a tractor as source of power involves costs of about f 5000 to f 20,000.
- The differences in earned income between a situation with and a situation without sprinkler irrigation are almost always negative. Only the pipe installation and system Baars give some positive differences for the greater farms.
- Sprinkler irrigation requires much labour. On a yearly base this involves no difficulties, except the pipe installation. In May however extra labour is required.
- Using an electromotor as source of power decreases costs for sprinkler plants considerably. However, it may be the number of situations with positive differences in earned income are still very few.
- An increase of the prices of purchased roughage and concentrates has a positive effect, decrease of the prices a negative effect on the difference in earned income between a situation with and a situation without sprinkler irrigation.
- Construction of an underground pipeline is more profitable than constructing an extra well.
- Withdrawing irrigation water from the surface water, if possible, is more profitable than withdrawing it from the groundwater.
- An increase in rate of stocking doesn't lead to better results.
- According to the mentioned starting points, sprinkler irrigation is not profitable for a family farm.
- Whenever sprinkler irrigation will be applied, the most profitable is to chose:
 - + a hose with sprinklers upon it (system Baars)
 - + an electromotor as source of power
 - + an underground pipeline if necessary
 - + withdrawing irrigation water from the surface water if possible

11. SAMENVATTING

In dit rapport zijn de resultaten vermeld van een studie naar de rendabiliteit van beregening op melkveebedrijven. De studie is uitgevoerd in opdracht van de Dienst Waterbeheer van de provincie Gelderland. Bij de rendabiliteit van beregening spelen vochttekorten een belangrijke rol. In een eerdere studie (Doornbos, 1977) zijn vochttekorten berekend voor een hangwaterprofiel met 90 mm opneembaar water in de wortelzone. Over de periode 1911-1965 resulteerde dit in een gemiddeld vochttekort van ongeveer 80 mm.

Doornbos (1977) geeft als effect van het vochttekort een vermindering van de grasopbrengst met 29,5 kg droge stof per mm vochttekort (bij een stikstofbemesting van 400 kg per hectare per jaar).

In de studie die in dit rapport beschreven is zijn enkele andere uitgangspunten gehanteerd. Er is van uitgegaan dat de gewasfactor 0,7 is voor gras. Tevens is de wijze waarop de vochttekorten berekend zijn, afwijkend van die van Doornbos. Daarom zijn voor het hangwaterprofiel opnieuw vochttekorten berekend, nu echter voor de periode 1921-1965. Het gemiddelde vochttekort dat resulteerde bedroeg 55 mm.

Ook het effect van een vochttekort is opnieuw berekend. Uitgaande van een zelfde jaarlijkse opbrengstdaling per hectare als Doornbos resulteerde een effect van 42,5 kg droge stof per mm vochttekort (bij een stikstofbemesting van 400 kg per hectare per jaar).

Door de Dienst Waterbeheer van de provincie Gelderland is berekend, voor twee grondsoorten, welke vochttekorten opgetreden zijn in een aantal jaren uit de periode 1971-1980. Het betrof hier een zandgrond met een GT VI en een komklei met een GT V. Berekend zijn de vochttekorten die optreden als er niet beregend wordt en die, die optreden als er wel beregend wordt. Deze beregening vond plaats volgens een bepaald regime. Op de zandgrond kon maximaal één keer per 7 dagen 20 mm (netto) gegeven worden, op de komklei maximaal één keer per 5 dagen 15 mm (netto). Met beregenen werd pas gestart als het cumulatieve vochttekort 1 mm of meer bedroeg.

Voor een situatie met een gemiddeld vochttekort en voor de diverse jaren en grondsoorten zijn grasgroeiformules ontwikkeld voor zowel de beregende als de onberegende situatie. Met deze grasgroeiformules wordt de groei van het gras beschreven, afhankelijk van het aantal groeidagen. Met de grasgroeiformules zijn graslandgebruiksmodellen gemaakt voor de verschillende situaties. In deze graslandgebruiksmodellen is het gebruik van het grasland nagebootst. De gegevens

die hier uit resulteerden, waren belangrijke invoergegevens voor de bedrijfseconomische berekeningen.

De bedrijfseconomische berekeningen zijn in eerste instantie uitgevoerd voor een situatie met een gemiddeld vochttekort. Op basis hiervan zijn voor 5 varianten, combinaties van bedrijfsgrootte (10-20 hectare) en beweidingsstelsel (onbeperkt weiden en beperkt weiden, elk met om de 4 dagen omweiden) bedrijfsopzetten bepaald. Deze bedrijfsopzetten zijn in de verdere studie als vaststaand verondersteld. Dit houdt in dat het aantal koeien, het aantal stuks jongvee, het aantal hectares grasland en het aantal hectares snijmaais vastligt en niet aangepast kan worden in bijvoorbeeld droge jaren. Ook betekent dit dat de bedrijfsopzetten voor de beregende en de onberegende situatie gelijk zijn.

Voor 7 combinaties van grondsoort (zand en komklei) en jaar (gekozen uit de periode 1971-1980) zijn uitgebreide bedrijfseconomische berekeningen uitgevoerd voor de 5 varianten. Bepaald is hoe groot het verschil in arbeidsopbrengst is tussen de beregende en de onberegende situatie, zonder rekening te houden met de kosten voor beregening. Het is gebleken dat de verschillen varieerden van f 1300 op een 10 hectare bedrijf in 1971 tot een f 21.000 op een 20 hectare bedrijf in 1976.

Deze verschillen werden vrijwel geheel veroorzaakt door:

- verschil in aankoopkosten snijmaais
- verschil in aankoopkosten structuurhoudend materiaal
- verschil in aankoopkosten krachtvoer
- verschil in aankoopkosten kunstmest
- verschil in inkuilkosten.

De kosten die met beregening gepaard gaan zijn bepaald voor een buizeninstallatie, voor stelsel Baars en voor een haspelinstallatie. De kosten voor een buizeninstallatie varieerden van f 4900 voor een 10 hectare bedrijf in 1971 en beregenen uit het oppervlaktewater tot f 15.800 voor een 20 hectare bedrijf in 1976 en beregenen uit het grondwater. Voor stelsel Baars was dit f 8000 resp. f 18.500 en voor een haspelinstallatie f 13.000 resp. f 29.000. De kosten bestonden in de jaren met geringe vochttekorten vooral uit vaste kosten, in de droge jaren telden ook de variabele kosten zwaar mee. Dit alles voor de situatie met één put en als krachtbron een trekker of dieselmotor.

Vergelijking van de verschillen in arbeidsopbrengst exclusief kosten voor beregening met de kosten voor beregening resulteerde in overwegend negatieve arbeidsopbrengsten, inclusief kosten voor beregening, variërend van -f 6500 voor een 20 hectare bedrijf in 1971 tot +f 5700 voor een 20 hectare bedrijf in 1976 voor de buizeninstallatie. Voor stelsel Baars was dit resp. -f 9000 en f 3000 en

voor de haspelinstallatie -f 14.500 en -f 7500.

Voor beregenen is arbeid nodig. Uit de berekeningen is gebleken dat in de meeste gevallen op jaarbasis voldoende arbeid beschikbaar was om in de arbeidsbehoefte van beregening te voorzien. De buizeninstallatie vroeg echter zeer veel arbeid. Ondanks het feit dat er op jaarbasis voldoende arbeid beschikbaar was waren er toch knelpunten en wel in de maanden mei en juni. Ook daarbij gaf de buizeninstallatie de meeste problemen.

Om te bekijken wat het effect was van het wijzigen van een aantal van de uitgangspunten zijn enkele aanvullende berekeningen uitgevoerd. Daarbij bleek dat het gebruik van een elektromotor als krachtbron aanzienlijk voordeliger is dan een trekker of dieselmotor.

Ook is berekend wat het effect is van een prijsstijging van het aan te kopen ruwvoer. Daartoe is in drie jaren (1973, 1975 en 1976) de prijs per kvEM (energie-inhoud van het voer) met 8, 4 en resp. 18 cent verhoogd. Dit had in die jaren een daling van de arbeidsopbrengst in de onberegende situatie tot gevolg, met als gevolg een stijging van het verschil beregend - onberegend. De bedragen liepen uiteen van f 300 tot f 6800.

In een groot aantal gevallen zal één plek waar water afgetapt kan worden niet voldoende zijn. Uit berekeningen is gebleken dat het aanleggen van een ondergrondse aanvoerleiding dan de beste oplossing is. Dit gaat gepaard met ongeveer f 1000 aan jaarlijkse kosten.

Tenslotte is ook nog berekend of verhogen van de veebezetting gevolgen had. Dit bleek slechts in geringe mate een nadelige invloed te hebben.

Om de resultaten te kunnen vertalen naar een groot aantal praktijksituaties zijn formules ontwikkeld die het verschil in arbeidsopbrengst exclusief beregeningskosten geven in afhankelijkheid van het opgeheven vochttekort en de beregende oppervlakte. De formules gelden alleen voor de in deze studie genoemde uitgangspunten.

11. SUMMARY

In this report results are mentioned of a study on the profitability of sprinkler irrigation on dairy farms. The study is carried out by order of Dienst Waterbeheer from the province of Gelderland.

The profitability of sprinkler irrigation depends on moisture deficiencies. In a previous study (Doornbos, 1977) moisture deficiencies were calculated for a sandy soil without capillary rise and with 90 mm available water in the root zone. The average moisture deficiency for the period 1911-1965 was 80 mm.

According to Doornbos the effect of a moisture deficiency of 1 mm was a decrease in grass yield by 29,5 kg dry matter (application of nitrogen: 400 kg per hectare per year).

In the study mentioned in this report, the calculations are based on some other starting points. The crop value used was 0,7. Also the way moisture deficiencies were calculated differs from the way it was done by Doornbos. That's why new average moisture deficiencies were calculated for the sandy soil with 90 mm available water. This time however the period concerning was 1921-1965. The average moisture deficiency resulting was 55 mm.

Also the effect of a moisture deficiency was recalculated. In order to get the same yearly decrease in grass yield (in kg dry matter) as given by Doornbos an effect of 42,5 kg dry matter per mm moisture deficiency per hectare per year was needed (application of nitrogen: 400 kg per hectare per year).

Moisture deficiencies for two soil types and for the period 1971-1980 have been calculated by the Dienst Waterbeheer of the province of Gelderland. The soil types concerned were a sandy soil with a grondwaterlevel VI and a river basin clay with a grondwaterlevel V. Moisture deficiencies without as well as with using sprinkler irrigation have been calculated.

Sprinkler irrigation was applied according to a certain regime. On the sandy soil the amount of irrigation water sprinkled a time was maximal 20 mm per hectare every 7 days, if necessary. On the river basin clay the regime was 15 mm every 5 days. The first application was done after a moisture deficiency had occurred of at least 1 mm.

Grass growth formulas have been developed for a situation with an average moisture deficiency as well as for different years and soil types. There are formulas for a situation with and for a situation without sprinkler irrigation. These formulas make it possible to calculate the grass yield (in kg dry matter)

after a certain number of growth days.

Pasture utilization models have been made for all the situations described. These models are based on the grass growth formulas. In the models the utilization of the pasture is simulated. The results of the calculations were important starting points for the farm economic calculations.

The farm economic calculations have been made in first instance for a situation with an average moisture deficiency. Based upon the average grass growth the farming plan for 5 alternatives, combination of farm size (10-20 hectare) and grazing system (day and night grazing and only day grazing, each with rotational grazing every 4 days) have been calculated. These farm plans were starting point for the further farm economic calculations. This means that the number of cows, the number of followers, the hectares pasture and the hectare silage maize were invariable for each alternative. It also means that the farm

plans for a situation with and a situation without sprinkler irrigation are the same.

For 7 combinations of soil type (sandy soil and river basin clay) and year (chosen from the period 1971-1980) detailed farm economic calculations have been made for the 5 alternatives. Calculated is the difference in earned income between a situation with and a situation without using sprinkler irrigation, without taking into account costs for the sprinkler plant. The difference in earned income varied from f 1300 for a 10 hectare farm in 1971 to f 21,000 for a 20 hectare farm in 1976. These differences were almost completely caused by:

- a difference in purchased costs for silage maize
- a difference in purchased costs for structural roughage
- a difference in purchased costs for concentrates
- a difference in purchased costs for fertilizer
- a difference in costs for ensiling roughage

Costs attended to a sprinkler plant have been calculated for 3 sprinkler irrigation systems i.e. for a pipe installation, a so called system Baars (hose with sprinkler upon it) and for a hose reel installation. The total costs for the pipe installation varied from f 4900 for a 10 hectare farm in 1971 (withdrawing the irrigation water from the surface water) to f 15,800 for a 20 hectare farm in 1976 (withdrawing the irrigation water from the ground water). For the system Baars the costs were f 8000 respectively f 18,500 and for the hose reel installation f 13,000 respectively f 29,000. These costs consist in years with small moisture deficiencies especially of fixed costs, in years with greater moisture deficiencies also the variable costs were very important. All

the mentioned costs are for a situation with 1 well and a tractor as source of power.

Comparison of the difference in earned income (excl. costs for sprinkler plants) with the costs for the sprinkler plant learned, that the difference in earned income, inclusive costs for the sprinkler plant, varied from -f 6500 for a 20 hectare farm in 1971 to +f 5700 for a 20 hectare farm in 1976 for a pipe installation. For the system Baars the difference varied from -f 9000 to +f 3000 and for the hose reel installation from -f 14,500 to -f 7500.

Sprinkler irrigation requires labour. It turned out that in most cases enough labour was available on a yearly base for sprinkler irrigation. On monthly base there were difficulties. In the months May and June there was not enough labour available. Pipe installations require the most labour.

To learn the effect of changing starting points, some additional calculations have been made. One of the results was that using an electromotor as source of power was more profitable than a tractor or a stationary diesel engine.

Calculated is also the effect of a rise in purchased costs for structural roughage and silage maize. For 3 years (1973, 1975 and 1976) the price per kVEM (net energy for milk production) was increased with f 0.06, f 0.04 and f 0.16. This caused an increase of the difference in earned income (incl. costs for sprinkler plants) between a situation with and a situation without using a sprinkler plant. The increase varied from f 300 to f 6800.

In many cases 1 well will not be enough to supply water at the whole pasture. It is calculated that constructing an underground pipeline is most profitable. The yearly costs amount to about f 1000.

At last the effect of a rise in rate of stocking is looked upon. It is shown that this effect was small but negative.

In order to be able to apply the results to a great deal of farming conditions formulas have been developed that give the difference in earned income (excl. costs for sprinkler plants) dependent on the compensated moisture deficiencies and on the area sprinkler irrigation is applied to. The formulas are operative only for starting points as used in this study.

LITERATUURLIJST

- Adviesbasis voor de bemesting van landbouwgronden, 1982. Consulentschap voor bodemaangelegenheden in de landbouw.
- Blaas, H., e.a. 1984. Rendabiliteit van berekening op melkveebedrijven en waterbehoefte van Gelderse landbouwgronden. Basisrapport 5: Beregeningsenquête Gelderland 1983. Dienst landinrichting en landbouw, provincie Gelderland.
- Boheemen, P.J.M. van, 1980. Toename van de produktie van grasland bij verbetering van de watervoorziening. ICW nota 1298 (bijgesteld augustus 1984).
- Boheemen, P.J.M. van en Th.H.M. Reuling, 1980. Rendabiliteit van berekening op melkveebedrijven en waterbehoefte van Gelderse landbouwgronden. Basisrapport 3: Berekening op dagbasis met de modellen UNSAT en MUST van de vochttekorten van grasland op zandgrond te Barchem. ICW nota 1531.
- Bruin, H.R. de, 1979. Neerslag, open-water-verdamping en potentieel neerslagoverschot in Nederland. Frequentie verdeling in het groeiseizoen. KNMI wetenschappelijk rapport nr. 79-4.
- Commissie Rendabiliteit Berekening, 1984. Rendabiliteit van berekening op melkveebedrijven en waterbehoefte van Gelderse landbouwgronden. Eindrapport.
- Doornbos, J., e.a., 1977. Berekening op melkveehouderijbedrijven, rentabiliteitsbegrotingen voor gezinsbedrijven op matig droogtegevoelige grond in het zuidelijk zandgebied. Rapport nr. 53, Proefstation voor de Rundveehouderij.
- Handboek voor de Rundveehouderij 1980. Proefstation voor de Rundveehouderij.
- Heeres, J., 1984. Persoonlijke mededeling.
- Hengeveld, A.G., 1982. Persoonlijke mededeling.
- Kant, G., e.a. 1984. Rendabiliteit van berekening op melkveebedrijven en waterbehoefte van Gelderse landbouwgronden. Basisrapport 2: Vochttekorten van grasland op zand- en rivierkleigronden. Dienst Waterbeheer provincie Gelderland.
- Laeven-Kloosterman, A.F., 1982. Persoonlijke mededeling.
- Nieuwenhuyse, L., 1983. Kosten vergoedingen voor het gebruik van werktuigen in 1984. Consulentschap Arbeid en Landbouwwerktuigen.
- Normenmap Gelderland 1982. Ministerie van Landbouw en Visserij, provinciale directie voor de bedrijfsontwikkeling in Gelderland.
- Ontwerp leerstof: Handleiding voor het maken van arbeidsbegrotingen voor rundveehouderijbedrijven 1978. Ministerie van Landbouw en Visserij, directie Landbouwonderwijs.

- Ontwerp leerstof voor Middelbaar agrarische scholen: Graslandcultuur, 1983. Ministerie van Landbouw en Visserij, directie Landbouwonderwijs.
- Overvest, J., 1984. Overzichten voor de voedervoorziening. Intern rapport nr. 148 Proefstation voor de Rundveehouderij.
- Penman, H.L., 1948. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. Roy Soc. A, 193, 120-146.
- Penman, H.L., 1956. Evaporation: an introductory survey. Proceedings of the informal meeting on physics in agriculture. Neth. J. Agr. Sc., 4, no. 1, 9-29.
- Rompelberg, L.E.M., e.a., 1984. Normen voor de voedervoorziening. Publikatie nr. 23. Proefstation voor de Rundveehouderij.
- Romijn, E., 1984. Rendabiliteit van berekening op melkveebedrijven en waterbehoefte van Gelderse landbouwgronden. Basisrapport 1: Enkele opmerkingen met betrekking tot de vergelijking van de potentiële verdamping van grasland met de open water verdamping. Dienst Waterbeheer provincie Gelderland.
- Voedernormen voor de landbouwhuisdieren en voederwaarde van veevoeders 1983. Centraal veevoederbureau in Nederland.
- Wieling, H. e.a., 1977. Normen voor de voedervoorziening. Rapport nr. 57. Proefstation voor de Rundveehouderij.
- Wieling, H., 1981. Het optimale melkveebedrijf. Publikatie nr. 18. Proefstation voor de Rundveehouderij.
- Wieling, H., 1982. Persoonlijke mededeling.

Bijlage 1 Enkele grasgroeiformules voor een situatie met een gemiddeld vochttekort.

Formule : $Y = a + b \times X + c \times X^2$
 Y = de droge stof opbrengst (kg)
 X = het aantal groeidagen

start datum groei	kg stikstof per hectare per snede				
	40	60	80	100	120
1/4 < a	39	36	35	31	25
b	-9.67	-10.02	-10.57	-9.41	-8.67
c	1.06718	1.23868	1.39554	1.52331	1.60678
1/4 > a	-3168	-3275	-3294	-3272	-3216
b	116.37	128.74	138.13	145.02	149.14
c	0	0	0	0	0
26/4 a	-1106	-1044	-993	-950	-915
b	120.78	132.81	142.62	150.22	155.60
c	0	0	0	0	0
1/5 a	-1139	-1071	-1013	-963	-922
b	120.78	132.81	142.62	150.22	155.60
c	0	0	0	0	0
6/5 a	-1172	-1098	-1033	-976	-929
b	120.78	132.81	142.62	150.22	155.60
c	0	0	0	0	0
11/5 a	-1206	-1124	-1053	-990	-935
b	120.78	132.81	142.62	150.22	155.60
c	0	0	0	0	0
16/5 a	-1239	-1151	-1073	-1003	-942
b	120.78	132.81	142.62	150.22	155.60
c	0	0	0	0	0
21/5 a	-1222	-1138	-1063	-996	-939
b	116.97	128.76	138.33	145.70	150.84
c	0	0	0	0	0
26/5 a	-1206	-1124	-1053	-990	-935
b	113.16	124.72	134.05	141.17	146.07
c	0	0	0	0	0
1/6 a	-1189	-1111	-1043	-983	-932
b	109.35	120.67	129.76	136.65	141.31
c	0	0	0	0	0
6/6 a	-1249	-1174	-1110	-1053	-1005
b	104.35	115.18	123.97	130.73	135.44
c	0	0	0	0	0

Bijlage 2 Enkele grasgroeiformules voor een situatie zonder vochttekort.

Formule : $Y = a + b \times X + c \times X^2$
 Y = de droge stof opbrengst (kg)
 X = het aantal groeidagen

start datum groei	kg stikstof per hectare per snede				
	40	60	80	100	120
1/4 < a	39.	36.	35.	31.	25.
b	-9.67	-10.02	-10.57	-9.41	-8.67
c	1.06718	1.23868	1.39554	1.52331	1.60678
1/4 > a	-3122.	-3221.	-3234.	-3207.	-3150.
b	111.42	122.90	131.61	138.01	141.94
c	0.11036	0.13018	0.14518	0.15571	0.16018
26/4 a	-1064.	-993.	-936.	-889.	-853.
b	115.34	126.34	135.37	142.44	147.69
c	0.25268	0.29839	0.33304	0.35607	0.36554
1/5 a	-1117.	-1042.	-980.	-929.	-887.
b	117.63	128.95	138.27	145.64	150.89
c	0.25375	0.30089	0.33589	0.35804	0.36875
6/5 a	-1180.	-1105.	-1041.	-984.	-937.
b	121.87	133.96	143.93	151.60	157.02
c	0.22089	0.26196	0.29143	0.31179	0.32107
11/5 a	-1252.	-1176.	-1110.	-1051.	-998.
b	126.88	139.94	150.45	158.61	164.26
c	0.17696	0.20911	0.23446	0.25000	0.25768
16/5 a	-1310.	-1235.	-1165.	-1101.	-1044.
b	131.78	145.76	156.94	165.53	171.45
c	0.12589	0.14857	0.16679	0.17786	0.18214
21/5 a	-1318.	-1254.	-1191.	-1133.	-1080.
b	133.07	147.96	159.68	168.53	174.32
c	0.07071	0.08036	0.08929	0.09536	0.09911
26/5 a	-1308.	-1246.	-1189.	-1135.	-1085.
b	133.47	148.72	160.81	169.78	175.59
c	0.01536	0.01750	0.01875	0.01964	0.01982
1/6 a	-1287.	-1228.	-1173.	-1122.	-1075.
b	134.37	150.24	162.68	171.83	177.52
c	-0.04982	-0.05946	-0.06679	-0.07125	-0.07286
6/6 a	-1326.	-1269.	-1216.	-1165.	-1121.
b	131.07	146.86	159.27	168.39	174.30
c	-0.08036	-0.10589	-0.11857	-0.12625	-0.13054

Bijlage 3 Enkele grasgroeiformules voor een zandgrond voor het jaar 1971.

Formule : $Y = a + b \times X + c \times X^2$
 Y = de droge stof opbrengst (kg)
 X = het aantal groeidagen

start datum groei	kg stikstof per hectare per snede				
	40	60	80	100	120
1/4 < a	39.	36.	35.	31.	25.
b	-9.67	-10.02	-10.57	-9.41	-8.67
c	1.06718	1.23868	1.39554	1.52331	1.60678
1/4 > a	-3100.	-3223.	-3226.	-3211.	-3153.
b	111.92	123.52	132.32	138.77	142.69
c	0.09214	0.10821	0.12071	0.12946	0.13357
26/4 a	-1049.	-975.	-916.	-866.	-832.
b	113.55	124.29	133.01	139.89	145.20
c	0.25286	0.29768	0.33357	0.35696	0.36464
1/5 a	-1096.	-1017.	-952.	-898.	-857.
b	114.75	125.56	134.49	141.53	146.76
c	0.27054	0.32071	0.35821	0.38304	0.39304
6/5 a	-1160.	-1082.	-1015.	-955.	-907.
b	118.70	130.27	139.89	147.12	152.42
c	0.24321	0.28768	0.31893	0.34375	0.35375
11/5 a	-1236.	-1157.	-1090.	-1027.	-974.
b	123.70	136.18	146.29	154.07	159.59
c	0.20071	0.23732	0.26571	0.28429	0.29321
16/5 a	-1311.	-1237.	-1167.	-1103.	-1048.
b	130.08	143.80	154.84	163.23	169.19
c	0.12393	0.14554	0.16196	0.17393	0.17643
21/5 a	-1344.	-1285.	-1225.	-1169.	-1116.
b	133.48	148.50	160.28	169.16	174.88
c	0.32679	0.34464	0.38393	0.41071	0.44286
26/5 a	-1355.	-1303.	-1252.	-1202.	-1154.
b	135.21	150.82	163.16	172.25	178.12
c	-0.45714	-0.05500	-0.61964	-0.66071	-0.68393
1/6 a	-1359.	-1312.	-1266.	-1222.	-1180.
b	137.45	153.82	166.68	176.10	182.05
c	-0.13393	-0.15768	-0.17643	-0.18821	-0.19536
6/6 a	-1369.	-1321.	-1275.	-1229.	-1187.
b	134.00	150.36	163.29	172.73	178.71
c	-0.17804	-0.22143	-0.24857	-0.26607	-0.27339

Bijlage 3 vervolg Enkele grasgroeiformules voor een zandgrond voor het jaar 1973.

Formule : $Y = a + b \times X + c \times X^2$
 Y = de droge stof opbrengst (kg)
 X = het aantal groeidagen

start datum groei	kg stikstof per hectare per snede				
	40	60	80	100	120
1/4 < a	39.	36.	35.	31.	25.
b	-9.67	-10.02	-10.57	-9.41	-8.67
c	1.06718	1.23868	1.39554	1.52331	1.60678
1/4 > a	-3120.	-3219.	-3232.	-3206.	-3148.
b	111.31	122.83	131.50	137.93	141.82
c	0.11161	0.13071	0.14643	0.15661	0.16161
26/4 a	-1115.	-1053.	-1002.	-960.	-927.
b	120.33	132.26	141.91	149.48	154.97
c	0.15607	0.18375	0.20643	0.22018	0.22500
1/5 a	-1212.	-1153.	-1104.	-1060.	-1023.
b	126.97	139.92	150.51	158.66	164.38
c	0.73036	0.88393	0.99107	0.10571	0.10786
6/5 a	-1347.	-1302.	-1260.	-1218.	-1178.
b	138.83	154.01	166.29	175.43	181.57
c	-0.12196	-0.14321	-0.16018	-0.16982	0.82500
11/5 a	-1499.	-1467.	-1435.	-1397.	-1354.
b	152.49	170.09	184.03	194.44	201.17
c	-0.35107	-0.41286	-0.45768	-0.48929	-0.50375
16/5 a	-1483.	-1440.	-1392.	-1343.	-1296.
b	152.11	169.82	183.68	194.05	200.98
c	-0.37268	-0.44071	-0.48857	-0.52143	-0.54071
21/5 a	-1380.	-1327.	-1272.	-1219.	-1169.
b	144.88	161.82	175.16	184.97	191.34
c	-0.34875	-0.41339	-0.46054	-0.49054	-0.50643
26/5 a	-1201.	-1119.	-1048.	-984.	-930.
b	129.40	143.89	155.51	164.10	169.73
c	-0.19482	-0.22964	-0.25732	-0.27536	-0.28411
1/6 a	-959.	-839.	-741.	-659.	-600.
b	109.09	120.30	129.47	136.27	141.00
c	0.29107	0.35536	0.03750	0.04125	0.41071
6/6 a	-935.	-813.	-709.	-621.	-562.
b	94.10	103.52	111.04	116.80	121.19
c	0.17929	0.19732	0.21929	0.23482	0.24125

Bijlage 4 Enkele afwijkingen van het gangbare graslandgebruiksmodel
(Rompelberg, 1984) zoals die in deze studie toegepast zijn.

Formules voor het berekenen van de verliezen aan droge stof (% t.o.v. het aanbod) bij onbeperkt weiden (O) en beperkt weiden (B) voor melkkoeien en voor pinken en kalveren.

Beweidingsstelsel	Formule
Melkkoeien O	$Y = 10 + 2,5 \times X$
Melkkoeien B	$Y = 4 + 2,5 \times X$
Pinken	$Y = 9 + 1,5 \times X$
Kalveren	$Y = 8,3 + 0,83 \times X$

X = het aantal dagen per beweiding
Y = het verliespercentage (procenten)

De hergroei-vertraging (dagen) in de tweede snede, afhankelijk van de opbrengst (kg droge stof per hectare) in de eerste snede, t.o.v. de hergroei na een snede van 2000 kg droge stof per hectare.

Opbrengst 1e snede	Hergroei-vertraging
2500 - 3000	1
3000 - 3500	2
3500 - 4000	3
4000 - 4500	4
4500 - 5000	6
5000 - 5500	8
5500 - 6000	10

Bijlage 5 Uitgangspunten m.b.t. de voedervoorziening en graslandexploitatie voor de bedrijfseconomische berekeningen ter bepaling van de bedrijfsopzetten; voor melkkoeien en jongvee bij diverse veebezettingen en beweidingssystemen.

Staldagen, maximale droge-stof-opname (kg) en energie-behoefte (kVEM) uit ruwvoer en structuur-behoefte (kg) in de stalperiode.

Beweidings-systeem	Veebezetting	Staldagen	Droge-stof opname	Energie behoefte	Structuur behoefte
O4	2,295	179,0	1611	2650	1074
	2,490	184,5	1661	2703	1107
	2,734	192,5	1733	2785	1155
	3,067	204,5	1841	2877	1227
B4	2,551	177,5	1598	2942	1065
	2,800	182,0	1638	2979	1092
	3,102	190,0	1710	3056	1140
	3.519	202,5	1823	3162	1215
Jongvee	5,360	241/176*	824	856	
	7,130	251/201	914	947	
	8,770	260/225	983	1029	

* staldagen voor kalveren.

**staldagen voor pinken.

Staldagen en geproduceerde hoeveelheid drijfmest (m3 per dier) tijdens de stalperiode.

Beweidings-systeem	Veebezetting	Staldagen	Drijfmest
O4	2,295	179,0	9,94
	2,490	184,5	10,25
	2,734	192,5	10,69
	3,067	204,5	11,35
B4	2,551	177,5	14,81
	2,800	182,0	14,92
	3,102	190,0	15,08
	3.519	202,5	15,39
Jongvee	5,360	* 241/176	4,43
	7,130	251/201	4,85
	8,770	260/225	5,24

* staldagen voor kalveren.

** staldagen voor pinken.

Bijlage 5 vervolg

De grootte van de fosfaat- en kaligift (kg per hectare) en de maximale drijfmestgift (m3 per hectare) op grasland.

Beweidings-systeem	Veebezetting	Gift		Maximale drijfmest gift
		Fosfaat	Kali	
O4	2,295	53,50	162,66	50,0
	2,490	48,43	149,15	45,9
	2,734	43,24	132,96	40,9
	3,067	38,16	112,64	34,6
B4	2,551	77,62	228,65	70,4
	2,800	72,14	214,05	65,9
	3,102	65,65	196,74	60,5
	3.519	62,45	179,68	55,3
Jongvee	5,360	80,01	233,35	71,8
	7,130	69,54	205,44	63,2
	8,770	64,73	190,39	58,6

Bijlage 6 Formules voor het berekenen van de fosfaat- en kalibemesting op grasland bij een bemestingstoestand voldoende.

Fosfaatbemesting.

Onbeperkt weiden : $X \leq 100 : Y = 25 + 0,2 \times X$
 $X > 100 : Y = 45 + 0,3 \times (X - 100)$

Beperkt weiden : $X \leq 100 : Y = 55 + 0,1 \times X$
 $X > 100 : Y = 65 + 0,3 \times (X - 100)$

Kalibemesting klei- en veengronden.

Onbeperkt weiden : $X \leq 100 : Z = 20 + 0,8 \times X$
 $X > 100 : Z = 100 + 0,6 \times (X - 100)$

Beperkt weiden : $X \leq 100 : Z = 95 + 0,6 \times X$
 $X > 100 : Z = 95 + 0,6 \times X$

Kalibemesting zandgronden.

Onbeperkt weiden : $X \leq 100 : Z = 60 + 0,8 \times X$
 $X > 100 : Z = 60 + 0,8 \times X$

Beperkt weiden : $X \leq 100 : Z = 135 + 0,6 \times X$
 $X > 100 : Z = 195 + 0,8 \times (X - 100)$

X = het maaipercantage (%)
Y = de fosfaatbemesting (kg P205)
Z = de kalibemesting (kg K2O)

Bron : - Adviesbasis voor de bemesting van landbouwgronden (1982).

Bijlage 7 De netto hoeveelheid van de diverse meststoffen in rundvee-drijfmest.

Aanwezig per m3 (1000 kg) :

0,2 % P205 = 2 kg
0,5 % K2O = 5 kg
0,44 % N = 4,4 kg

Verliezen :

10 % bewaarverliezen
25 % aanwendingsverlies voor fosfaat en kali (zandgrond)
0 % aanwendingsverlies voor kali (kleigrond)

Werkingscoëfficiënt :

30 % voor stikstof

Netto werkzaam per m3 (1000 kg) :

Fosfaat : $(2 - 0,2) \times 0,75 = 1,35$ kg
Kali (zandgrond) : $5 \times 0,65 = 3,25$ kg
Kali (kleigrond) : $5 \times 0,90 = 4,50$ kg
Stikstof : $(4,4 - 0,44) \times 0,30 = 1,20$ kg

Bron : - Handboek voor de Rundveehouderij (1980).

Bijlage 8 Graslandverzorgingsschema's voor melkkoeien en jongvee bij diverse veebezettingen en beweidingssystemen; aangegeven is (in procenten) welk deel van een hectare bewerkt wordt in een bepaalde periode.

Stikstofstrooien.

Beweidings- systeem	Veebe- zetting	Mei		Juni		Juli		Augustus		September		Oktober		Totaal
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
04	2,295	37,2	79,8	46,4	45,7	45,7	45,1	54,3	54,3	28,1	0,0	0,0	0,0	436,6
	2,490	48,9	52,6	58,8	49,6	49,6	40,4	50,4	50,4	39,0	0,0	0,0	0,0	439,7
	2,734	54,5	63,5	56,4	45,5	54,5	43,6	54,5	45,5	43,6	0,0	0,0	0,0	461,5
	3,067	61,1	53,3	61,1	48,9	51,1	48,9	51,1	48,9	48,9	0,0	0,0	0,0	473,4
B4	2,551	40,3	64,2	48,9	48,9	42,6	48,9	51,1	51,1	25,6	0,0	0,0	0,0	421,6
	2,800	40,3	72,6	49,7	46,8	46,8	43,9	53,2	53,2	31,0	0,0	0,0	0,0	437,4
	3,102	51,8	55,4	58,5	48,2	51,8	41,5	51,8	48,2	41,5	0,0	0,0	0,0	448,7
	3,519	58,8	58,9	58,8	47,0	53,0	47,0	53,0	47,0	47,0	0,0	0,0	0,0	470,5
Jongvee	5,36	38,8	62,5	34,2	43,4	49,5	45,9	48,8	34,7	29,2	0,0	0,0	0,0	387,3
	7,13	45,5	70,3	37,5	43,5	42,8	57,2	38,6	50,7	23,8	0,0	0,0	0,0	410,1
	8,77	55,9	63,6	46,1	46,6	46,1	63,5	54,2	62,6	58,5	0,0	0,0	0,0	467,9

Voederwinning.

Beweidings- systeem	Veebe- zetting	Mei		Juni		Juli		Augustus		September		Oktober		Totaal
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
04	2,295	27,1	27,1	0,0	18,3	17,7	17,7	9,1	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	126,2
	2,490	25,2	25,2	0,0	19,9	10,7	10,7	9,9	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	111,4
	2,734	22,8	22,8	0,0	21,8	1,9	10,9	10,9	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	92,9
	3,067	19,4	19,4	0,0	14,4	0,0	12,2	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,7
B4	2,551	28,7	28,7	6,3	17,0	17,0	10,8	14,8	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	138,1
	2,800	26,6	26,6	0,0	18,7	15,8	15,8	9,4	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	122,3
	3,102	24,1	24,1	0,0	20,7	6,7	10,4	10,4	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	103,1
	3,519	20,6	20,6	0,0	17,7	0,0	11,8	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76,6
Jongvee	5,36	38,1	38,1	21,1	21,7	11,5	27,7	11,1	26,4	5,9	10,3	0,0	0,0	221,1
	7,13	34,1	34,1	14,8	20,7	18,9	20,6	12,0	13,8	0,0	13,8	0,0	0,0	183,0
	8,77	30,5	30,5	18,2	9,0	16,9	18,7	8,4	16,8	0,0	16,8	0,0	0,0	166,1

Bossen maaien.

Beweidings- systeem	Veebe- zetting	Mei		Juni		Juli		Augustus		September		Oktober		Totaal
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
04	2,295	0,0	18,3	18,9	0,0	17,7	18,9	8,5	18,3	9,8	27,4	0,6	0,6	139,1
	2,490	0,0	19,9	29,0	0,0	10,7	29,0	0,7	19,9	19,1	29,8	9,2	9,2	176,4
	2,734	0,0	30,8	23,7	9,0	10,9	23,7	9,0	30,8	30,8	14,7	10,9	1,9	196,2
	3,067	0,0	26,6	34,5	2,2	12,2	44,5	12,2	16,6	26,6	32,3	12,2	0,0	220,1
B4	2,551	0,0	17,0	10,8	6,3	10,8	10,8	2,3	17,0	8,5	25,6	6,3	0,0	115,3
	2,800	0,0	18,7	21,6	0,0	15,8	21,6	6,5	18,7	12,2	28,1	2,9	2,9	149,0
	3,102	0,0	24,4	27,5	3,6	10,4	27,5	3,6	24,4	24,4	23,8	10,4	6,7	186,5
	3,519	0,0	29,5	29,3	6,0	11,8	35,1	11,8	23,7	29,5	23,4	11,8	0,0	211,6
Jongvee	5,36	0,0	11,9	0,6	0,0	0,0	5,9	5,9	5,9	0,6	11,9	11,3	5,4	59,7
	7,13	0,0	15,9	7,9	0,0	7,9	7,9	10,7	15,9	5,2	5,2	0,0	0,0	76,6
	8,77	0,0	19,5	9,8	0,0	9,8	9,8	19,5	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	87,7

Arbeidschema's voorjaar.

	Februari		Maart		April	
	1	2	1	2	1	2
Stikstofstrooien	:		50,0	50,0		
Fosfaat en kali strooien	:	50,0	50,0			
Slepen	:	6,0	6,0	6,0	6,0	

Bijlage 9 De omzet en aanwas per melkkoe.

Uit jaarverslag CMD 1982 :

In Gelderland :	FH-ras	107857 dieren (=44%)
	MRY-ras	135696 dieren (=56%)
		<u> </u>
	Totaal	243283 dieren

Uit Normenmap van de dienst bedrijfsontwikkeling in Gelderland (1982):

Omzet en aanwas : FH-ras f 676 per koe
 MRY-ras f 784 per koe

Resultaat :

Omzet en aanwas (gemiddeld) :

$$f 676 \times 0,44 + f 784 \times 0,56 = f 736$$

Bijlage 10 Investering (guldens) in en kosten (guldens) van het werktuigenpark.

Investering in werktuigenpark bij gedeeltelijk loonwerk :

WERKTUIG	N	CAP.	VW	O %	A %
Trekker 1	1	45 kW	40000	2,00	10,00
Kip-/landbouwwagen	1	4 ton	7500	3,00	5,00
Kunstmestsilo	1	12 m3	5500	4,00	6,00
Kunstmeststrooier	1	600 l	2700	6,00	12,50
Mengmestmixer	1		3500	10,00	15,00
Weidesleep	1	4 m	2000	5,00	10,00
Cirkelmaaier	1	1,85 m	7000	8,00	15,00
Cirkelschudder	1	3,60 m	5500	6,00	10,00
Cirkelhark	1	3,10 m	5000	6,00	10,00
Kuilvoersnijvork+mes	1		6000	6,00	15,00
Hefmast	1		2000	6,00	15,00
Maisset	1		800	5,00	10,00
Hogedrukspuit	1		3000	8,00	10,00
Behandelbox	1		1250	5,00	10,00
Klein gereedschap	1		6000	6,00	10,00
TOTAAL:			97750		

Vaste kosten werktuigenpark bij gedeeltelijk loonwerk :

WERKTUIG	N	CAP.	RENTE	ONDERH	AFSCHER	JAARK
Trekker 1	1	45 kW	2160	800	4000	8560
Kip-/landbouwwagen	1	4 ton	405	225	375	1005
Kunstmestsilo	1	12 m3	297	220	330	847
Kunstmeststrooier	1	600 l	146	162	338	645
Mengmestmixer	1		189	350	525	1064
Weidesleep	1	4 m	108	100	200	408
Cirkelmaaier	1	1,85 m	378	560	1050	1988
Cirkelschudder	1	3,60 m	297	330	550	1177
Cirkelhark	1	3,10 m	270	300	500	1070
Kuilvoersnijvork+mes	1		324	360	900	1584
Hefmast	1		108	120	300	528
Maisset	1		43	40	80	163
Hogedrukspuit	1		162	240	300	702
Behandelbox	1		68	63	125	255
Klein gereedschap	1		324	360	600	1284
TOTAAL:			5279	4230	10173	19681

*** RENTE: 9,0% RESTWAARDE: 20,0% ***

Variabele kosten trekker :

Brandstof : f 5,20 per uur
Variabel onderhoud : f 3,20 per uur

Bijlage 10 vervolg

Investering in werktuigenpark bij eigen mechanisatie :

WERKTUIG	N	CAP.	VW	O %	A %
Trekker 1	1	45 kW	40000	2,00	10,00
Trekker 2	1	30 kW	10000	2,00	10,00
Kip-/landbouwwagen	1	4 ton	7500	3,00	5,00
Kunstmestsilo	1	12 m3	5500	4,00	6,00
Kunstmeststrooier	1	600 l	2700	6,00	12,50
Mengmestmixer	1		3500	10,00	15,00
Weidesleep	1	4 m	2000	5,00	10,00
Cirkelmaaier	1	1,85 m	7000	8,00	15,00
Cirkelschudder	1	3,60 m	5500	6,00	10,00
Cirkelhark	1	3,10 m	5000	6,00	10,00
Grasvork	1		3500	5,00	12,50
Opraapsnijwagen	1	30 m3	25000	9,00	14,00
Kuilvoersnijvork+mes	1		6000	6,00	15,00
Hefmast	1		2000	6,00	15,00
Maisset	1		800	5,00	10,00
Hogedrukspuit	1		3000	8,00	10,00
Behandelbox	1		1250	5,00	10,00
Klein gereedschap	1		6000	6,00	10,00

TOTAAL: 136250

Vaste kosten werktuigenpark bij eigen mechanisatie :

WERKTUIG	N	CAP.	RENTE	ONDERH	AFSCHER	JAARK
Trekker 1	1	45 kW	2160	800	4000	8560
Trekker 2	1	30 kW	540	200	1000	2140
Kip-/landbouwwagen	1	4 ton	405	225	375	1005
Kunstmestsilo	1	12 m3	297	220	330	847
Kunstmeststrooier	1	600 l	146	162	338	645
Mengmestmixer	1		189	350	525	1064
Weidesleep	1	4 m	108	100	200	408
Cirkelmaaier	1	1,85 m	378	560	1050	1988
Cirkelschudder	1	3,60 m	297	330	550	1177
Cirkelhark	1	3,10 m	270	300	500	1070
Grasvork	1		189	175	438	802
Opraapsnijwagen	1	30 m3	1350	2250	3500	7100
Kuilvoersnijvork+mes	1		324	360	900	1584
Hefmast	1		108	120	300	528
Maisset	1		43	40	80	163
Hogedrukspuit	1		162	240	300	702
Behandelbox	1		68	63	125	255
Klein gereedschap	1		324	360	600	1284
TOTAAL:			7358	6855	15110	29322

*** RENTE: 9,0% RESTWAARDE: 20,0% ***

Bijlage 11 Investering (guldens) in en jaarkosten (guldens) van de huisvesting voor het melkvee, als ook technische gegevens van de stal.

Stal: Ligboxenstal Type: 2+1 rijig

Prijsindex: 246,3 (1970=100)

Nadere specificaties:

Breedte	m	20,80	Stand/boxbreedte	m	1,10
Lengte	m	39,35	Voerlengte	m	0,65
Zijwandhoogte	m	2,25	Voergangbreedte	m	5,60
Nokhoogte	m	5,63	Staloppervlakte	m ²	818,55
Dakhelling	gr	18,00	Opp. nevenruimte	m ²	206,67
Opp./koe	m ²	15,74	Inrichtingscoëfficiënt		1,85
Nevenruimten	:	Doorloopmelkstal, melklokaal, opvang-ruimte, afkalfstal, ziekenstal, kalver-opvang, jongveehuisvesting			
Aantal standen in melkstal	:	8			
Voergang doorlopend	:	Ja			
Bestopslag in mnd	:	2,5			
Fundering	:	Normaalzandpakket			
Bouwmateriaal gevels	:	Halfsteens			
Draagconstructie	:	Vrije overspanning			
Dakafwerking	:	Lichtdoorlatende nok, ventilatiekleppen			
Volledige dakisolatie	:	Nee			
Stalmatten	:	Nee			
Type voerhek	:	Zelfsluitend			
Rentepercentage	:	9,0			

	Investerings		Jaarkosten		
	Constant	Per koe	Constant	Per koe	
1.	5000	0	575	0	Aansluitkosten
2.	30000	0	3450	0	Werkuigenbergging
3.	7000	67	805	8	Krachtvoersilo
4.	14858	74	1709	9	Erfverharding
5.	5409	0	622	0	Leges
6.	76295	4907	8774	564	Ligboxenstal, 2+1 rijig
Totaal :	138562	5048	15935	581	

Bijlage 12 Investering (guldens) in en jaarkosten (guldens) van de melkinstallatie.

Constant deel van de investering (guldens per bedrijf) :

	VW	O %	A %
Visgraatmelkstal, 8-stands	23000	5,0	10,0
Melktank	7600	3,0	8,0
Boiler in eigendom	720	7,0	10,0

Variabel deel van de investering (guldens per koe) :

	VW	O %	A %
Melktank	300	3,0	8,0

Vaste kosten (guldens per bedrijf per jaar) :

	VW	RENTE	ONDERH	AFSCHR	JAARK
Visgraatmelkstal, 8-stands	23000	1242	1150	2300	4692
Melktank	7600	410	228	608	1246
Boiler in eigendom	720	39	50	72	161
TOTAAL:	31320	1691	1428	2980	6100

Variabele kosten (guldens per koe per jaar) :

	VW	RENTE	ONDERH	AFSCHR	JAARK
Melktank	300	16	9	24	49

*** RENTE: 9,0% ***
*** RESTWAARDE: 20,0% ***

Bijlage 13 Formules voor het berekenen van de opslagkosten voor een voor-
droogkuil en een snijmaiskuil (rijkuilen).

Formules voor de variabele kosten (guldens per hectare) :

Voordroogkuil :

Kuilplaat : $Y1 = 3,384 \times X \times P1$
Plastic : $Y1 = 5,241 \times X \times 2 \times P2$

Snijmaiskuil :

Kuilplaat : $Y1 = 3,555 \times X \times P1$
Plastic : $Y1 = 4,854 \times X \times 2 \times P2$

Formules voor de vaste kosten (guldens per kuil) :

Voordroogkuil :

Kuilplaat : $Y2 = 151 \times P1$
Plastic : $Y2 = 260 \times 2 \times P2$

Snijmaiskuil :

Kuilplaat : $Y2 = 135 \times P1$
Plastic : $Y2 = 262 \times 2 \times P2$

X = de hoeveelheid droge stof (tonnen)
Y1 = de variabele kosten (guldens per hectare)
Y2 = de vaste kosten (guldens per kuil)
P1 = de jaarkosten van beton (guldens per m2)
P2 = de jaarkosten van plastic (guldens per m2)

Bron : - Mededeling Rengeveld (1982)

Bijlage 14 De jaarlijkse kosten voor herinzaai van grasland.

Kosten voor het inzaaien van 1 hectare grasland :

Frezen	f 130
Ploegen	f 190
Zaaibed maken	f 120
Zaad	f 180
Zaaien	f 80
Kweekbestrijding	f 250
Totaal	f 950

Kosten per jaar :

Jaarlijks 10 % herinzaaien.

De jaarkosten bedragen dan : $f 950 / 10 = f 95$

Bron : - Normenmap van de dienst voor bedrijfsontwikkeling in Gelderland (1982).
- Mededeling Rempelberg (1982).

Bijlage 15 De jaarlijkse kosten voor snijmais in eigen teelt.

Kosten voor 1 hectare :

Zaaizaad		1,1 eenheid	f 220
Bemesting	N	200 kg	f 330
	P205	140 kg	f 224
	K20	200 kg	f 160
Bestrijdingsmiddelen			f 113
Verzekering			f 25
Rente			f 55
Ploegen			f 200
Zaaien			f 125
Spuiten			f 50
Hakselen, inkuilen			f 940
		Totaal	f 2442

Bron : - Normenmap van de dienst voor bedrijfsontwikkeling in Gelderland (1982)
- Adviesbasis voor de bemesting van landbouwgronden (1982)

Taaktijden (manuren per bewerking) en afstandstoelagen (manuren per km) voor de graslandverzorging en de ruwvoerwinning.

Bewerking	Taaktijd	Afstandstoelag
Slepen	0,66	0,07
Kunstmeststrooien voorjaar	0,57	0,15
rest	0,80	0,15
Bossen maaien	1,36	0,07
Ruwvoerwinning :		
- maaien	1,60	0,07
- schudden langzaam	1,11	0,07
- schudden snel	0,94	0,07
- wiersen	0,93	0,07
- inkuilen	3,01	0,55
- afdekken	0,80	

Taaktijden (manuren per dier per halve maand) voor melkvee voor diverse werkzaamheden en twee beweidingssystemen (04 en B4).

Bewerking	Taaktijd	
	04	B4
Voeren ruwvoer in overgang	0,089	0,089
Voeren krachtvoer in winter	0,020	0,020
Reinigen stal : winter	0,180	0,180
zomer		0,090
Opstallen en scheren	0,080	0,080
Gezondheidszorg : winter	0,080	0,080
zomer	0,050	0,050
Klauwverzorging	0,200	0,200
Melken	0,650	0,650
Voortplanting	1,500	1,500
Herindeling groepen	0,040	0,040

Taaktijden (manuren per dier per halve maand) voor het voeren van ruwvoer in de winterperiode aan melkvee bij twee beweidingssystemen en verschillende veebezettingen (dieren per hectare).

Beweidings-systeem	Veebezetting	Kg droge stof per dier per staldag	Taaktijden
04	2,295	9	0,180
	2,490	7	0,212
	2,734	5	0,239
	3,067	3	0,261
B4	2,551	9	0,180
	2,800	7	0,212
	3,102	5	0,239
	3,519	3	0,261

Vast deel van de arbeidsbehoefte (manuren per halve maand) voor melkvee voor diverse werkzaamheden en twee beweidingssystemen (04 en B4).

Bewerking	Taaktijd	
	04	B4
Melken en reinigen	23,06	23,06
Opdrijven koeien : winter	4,00	4,00
zomer	7,20	5,60
Openen kuil	1,00	1,00
Reinigen stal	1,00	1,00
Tijdgebonden algemeen werk	5,00	5,00

Bijlage 17 Het percentage melkgevende koeien en de arbeidsbehoefte voor het melken (uren per koe per halve maand) .

Maand	Percentage melk- gevende koeien.	Arbeidsbehoefte voor melken.
Januari	70	0,46
Februari	75	0,49
Maart	84	0,55
April	94	0,61
Mei	100	0,65
Juni	94	0,61
Juli	86	0,56
Augustus	84	0,55
September	84	0,55
Oktober	80	0,52
November	76	0,49
December	73	0,47

Bijlage 18 Het variabele deel van de arbeidsbehoefte voor jongvee (uren per stuk jongvee per halve maand).

Maand	Uren
Januari 1	0,75
2	0,75
Februari 1	0,80
2	0,80
Maart 1	0,82
2	0,82
April 1	0,75
2	0,75
Mei 1	0,45
2	0,45
Juni 1	0,18
2	0,18
Juli 1	0,12
2	0,12
Augustus 1	0,21
2	0,21
September 1	0,28
2	0,28
Oktober 1	0,51
2	0,92
November 1	0,68
2	0,68
December 1	0,72
2	0,72

Bijlage 19 Verdeling van de vaste arbeidsbehoefte (manuren per halve maand) over het jaar voor onbeperkt en beperkt weiden en voor jongvee.

Onbeperkt weiden.

Bewerking	Jan 1 - April 2	Mei 1 - Sept 2	Okt 1 - Dec 2
Melken en reinigen	23,1	23,1	23,1
Opdrijven vee	4,0	7,2	4,0
Reinigen stal	1,0		1,0

Beperkt weiden.

Bewerking	Jan 1 - April 2	Mei 1 - Sept 2	Okt 1 - Dec 2
Melken en reinigen	23,1	23,1	23,1
Opdrijven vee	4,0	5,6	4,0
Reinigen stal	1,0	1,0	1,0

Jongvee.

Periode	Uren
April 2	8
Mei 1	7
Mei 2	21
Juni 1 - September 2	19
Oktober 1	9
Oktober 2	1

Bijlage 20 Uitgangspunten m.b.t. de voedervoorziening en graslandexploitatie voor de bedrijfseconomische berekeningen voor twee beweidingssystemen en voor jongvee voor 7 combinaties van grondsoort en jaar en een beregende en een onberegende situatie.

Staldagen, maximale droge-stof-opname (kg per dier) en energie-behoefte (kVEM per dier) uit ruwvoer en de structuur-behoefte (kg per dier) in de stalperiode voor melkvee.

Beweidings-systeem	Locatie	Staldagen		Droge-stof opname		Energie-behoefte		Minimale structuur behoefte	
		onb.	ber.	onb.	ber.	onb.	ber.	onb.	ber.
04	71-ZA	204,5	200,0	1841	1801	2938	2855	1227	1200
	77-KK	206,5	200,0	1856	1801	3023	2855	1239	1200
	75-ZA	212,0	200,0	1907	1801	2996	2855	1272	1200
	71-KK	222,0	201,0	1996	1810	3098	2865	1332	1206
	73-ZA	221,0	204,5	1986	1840	3103	2898	1326	1227
	76-ZA	229,0	204,0	2064	1839	3244	2902	1374	1224
	76-KK	254,0	203,0	2285	1825	3607	2889	1524	1218
B4	71-ZA	205,0	199,0	1845	1795	3196	3109	1230	1194
	77-KK	204,5	200,0	1841	1799	3159	3115	1227	1200
	75-ZA	211,0	200,0	1898	1799	3224	3110	1266	1200
	71-KK	220,0	200,0	1981	1799	3305	3114	1320	1200
	73-ZA	221,0	203,0	1987	1826	3334	3140	1326	1218
	76-ZA	231,0	202,0	2079	1819	3475	3133	1386	1212
	76-KK	252,0	202,0	2268	1819	3765	3237	1512	1212

Staldagen, maximale droge-stof-opname (kg per dier) en energie-behoefte (kVEM per dier) uit ruwvoer in de stalperiode voor jongvee.

Locatie	Staldagen		Droge-stof opname	Energie behoefte
	kalf	pink		
71-ZA	266	215	964	1009
77-KK	263	211	955	998
75-ZA	272	234	1030	1067
71-KK	265	214	933	981
73-ZA	272	245	997	1037
76-ZA	290	239	1059	1108
76-KK	300	270	1146	1201

Bijlage 20 vervolg

Staldagen en geproduceerde hoeveelheid drijfmest (m3 per dier) voor melkkoeien tijdens de stalperiode.

Beweidings-systeem	Locatie	Staldagen		Drijfmest productie	
		onb.	ber.	onb.	ber.
04	71-ZA	204,5	200,0	11,36	11,11
	77-KK	206,5	200,0	11,47	11,11
	75-ZA	212,0	200,0	11,78	11,11
	71-KK	222,0	201,0	12,33	11,16
	73-ZA	221,0	204,5	12,27	11,36
	76-ZA	229,0	204,0	12,72	11,33
	76-KK	254,0	203,0	14,11	11,28
B4	71-ZA	205,0	199,0	15,48	15,30
	77-KK	204,5	200,0	15,47	15,31
	75-ZA	211,0	200,0	15,61	15,31
	71-KK	220,0	200,0	15,95	15,31
	73-ZA	221,0	203,0	15,84	15,40
	76-ZA	231,0	202,0	16,03	15,42
	76-KK	252,0	202,0	17,03	15,42

Staldagen en geproduceerde hoeveelheid drijfmest (m3 per dier) tijdens de stalperiode voor jongvee.

Locatie	Staldagen		Drijfmest productie
	kalf	pink	
71-ZA	266	215	5,16
77-KK	263	211	5,08
75-ZA	272	234	5,44
71-KK	265	214	5,10
73-ZA	272	245	5,65
76-ZA	290	239	5,68
76-KK	300	270	6,14

Bijlage 20 vervolg

De grootte van de fosfaat- en kali- en stikstofgift (kg per hectare) en de maximale drijfmestgift (m3 per hectare) op grasland voor melkvee.

Bewel- dings- systeem	Locatie	Fosfaat gift		Kali gift		Stikstof gift		Maximale drijfmest gift	
		onb.	ber.	onb.	ber.	onb.	ber.	onb.	ber.
04	71-ZA	44	46	134	143	410	425	41	44
	77-KK	40	43	78	94	404	420	17	21
	75-ZA	40	43	120	134	390	418	37	41
	71-KK	38	43	74	94	391	411	16	21
	73-ZA	40	44	119	136	392	422	37	42
	76-ZA	33	43	93	134	341	411	29	41
	76-KK	34	38	56	74	303	396	12	16
B4	71-ZA	65	68	195	204	410	425	60	63
	77-KK	63	66	143	155	404	420	32	34
	75-ZA	63	67	185	199	390	418	57	61
	71-KK	63	66	141	155	391	411	31	34
	73-ZA	63	67	184	200	392	422	57	61
	76-ZA	60	66	166	195	341	411	51	60
	76-KK	60	63	124	141	303	396	28	31

De grootte van de fosfaat-, kali- en stikstofgift (kg per hectare) en de maximale drijfmestgift (m3 per hectare) op grasland voor jongvee.

Locatie	Fosfaat gift	Kali gift	Stikstof gift	Maximale drijfmest gift
71-ZA	64	180	389	55
77-KK	67	136	383	30
75-ZA	56	165	352	51
71-KK	64	131	375	29
73-ZA	61	178	361	55
76-ZA	59	169	343	52
76-KK	50	94	295	21

Bijlage 21 Graslandverzorgingsschema's voor melkkoeien en jongvee voor 7 combinaties van grondsoort en jaar, 2 beweidingssystemen en een onberegende en een beregende situatie; aangegeven is (in procenten) welk deel van een hectare bewerkt wordt in een bepaalde periode.

Stikstofstrooien in de onberegende situatie.

Beweid- ings- systeem	Combinatie	Mei		Juni		Juli		Augustus		September		Oktober		Totaal
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
04	71ZA	61,1	75,5	48,8	61,1	43,3	71,1	48,8	38,8	46,7	0,0	0,0	0,0	495,5
	77KK	61,1	61,1	48,8	63,3	39,5	48,8	63,3	48,8	46,7	0,0	0,0	0,0	481,1
	75ZA	61,3	75,3	58,8	41,4	58,8	41,4	46,7	30,2	35,2	0,0	0,0	0,0	449,1
	71KK	24,4	75,6	61,1	58,9	51,1	61,1	38,9	48,8	48,8	0,0	0,0	0,0	468,8
	73ZA	60,7	75,9	51,4	46,3	54,1	63,3	36,6	48,6	14,8	0,0	0,0	0,0	451,8
	76ZA	48,1	87,7	38,9	48,8	36,7	24,4	48,8	28,9	12,2	0,0	0,0	0,0	375,6
	76KK	24,4	75,6	24,4	61,1	14,4	0,0	36,7	50,5	14,4	0,0	0,0	0,0	300,0
84	71ZA	58,8	76,5	47,0	58,8	53,2	64,5	47,0	41,2	41,1	0,0	0,0	0,0	488,1
	77KK	58,8	58,8	47,0	64,7	41,2	47,0	64,7	47,0	41,1	0,0	0,0	0,0	470,4
	75ZA	58,5	76,7	51,3	49,4	51,3	48,7	40,2	41,5	30,1	0,0	0,0	0,0	447,6
	71KK	23,5	76,5	58,8	52,8	52,9	58,8	41,2	47,0	47,0	0,0	0,0	0,0	458,6
	73ZA	58,1	77,2	53,6	40,3	60,3	64,8	35,2	46,3	18,4	0,0	0,0	0,0	454,4
	76ZA	47,0	88,2	41,2	47,0	35,3	23,5	47,0	35,4	11,8	0,0	0,0	0,0	376,5
	76KK	23,5	76,5	23,5	58,8	17,7	35,3	47,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	300,0
Jongvee	71ZA	47,9	71,5	38,2	53,3	46,5	44,9	44,9	36,8	29,3	0,0	0,0	0,0	442,8
	77KK	55,8	46,7	63,1	46,5	36,8	46,1	62,6	44,9	19,6	0,0	0,0	0,0	422,3
	75ZA	47,9	61,8	37,6	55,1	54,6	46,5	54,6	18,2	27,6	0,0	0,0	0,0	404,1
	71KK	29,2	63,6	35,1	64,8	36,4	46,2	46,6	36,5	29,2	0,0	0,0	0,0	387,8
	73ZA	55,9	36,9	72,8	44,9	36,5	63,5	36,4	19,6	9,8	0,0	0,0	0,0	376,3
	76ZA	55,9	55,1	44,9	28,4	36,4	27,9	44,4	20,8	10,2	0,0	0,0	0,0	324,2
	76KK	29,2	36,5	53,3	28,4	18,3	16,9	36,4	46,6	8,5	0,0	0,0	0,0	274,1

Voedertwinning in de onberegende situatie.

Beweid- ings- systeem	Combinatie	Mei		Juni		Juli		Augustus		September		Oktober		Totaal
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
04	71ZA	19,4	19,4	0,0	24,4	14,5	12,3	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	92,2
	77KK	19,4	19,4	0,0	24,4	0,0	12,3	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,8
	75ZA	19,4	19,4	12,4	13,8	12,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,1
	71KK	12,3	14,5	22,2	2,2	2,2	12,3	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,8
	73ZA	19,4	19,4	12,3	9,3	5,1	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,4
	76ZA	19,4	19,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1
	76KK	0,0	38,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	41,1
84	71ZA	20,6	20,6	0,0	23,5	17,7	11,8	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,1
	77KK	20,6	20,6	0,0	23,5	0,0	11,8	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,4
	75ZA	20,6	20,6	11,5	17,6	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,2
	71KK	11,8	17,7	17,5	5,9	5,9	11,8	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,3
	73ZA	20,6	20,6	11,7	4,3	13,3	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,7
	76ZA	20,6	20,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	47,2
	76KK	0,0	41,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	47,2
Jongvee	71ZA	30,5	30,5	36,8	8,4	18,7	16,8	18,7	8,4	0,0	16,7	0,0	0,0	186,0
	77KK	30,5	30,5	18,2	18,7	8,4	16,9	8,5	8,9	8,0	16,9	0,0	0,0	165,6
	75ZA	30,5	30,5	18,6	8,5	16,9	8,4	8,4	0,5	8,4	25,4	0,0	0,0	156,4
	71KK	35,1	25,9	18,2	9,0	8,4	18,2	17,4	0,0	8,4	16,9	0,0	0,0	157,6
	73ZA	30,5	30,5	18,2	16,8	16,8	26,6	8,4	0,4	0,0	8,4	0,0	0,0	157,6
	76ZA	30,5	30,5	8,5	0,4	8,9	8,9	8,0	0,8	8,9	25,8	0,0	0,0	169,0
	76KK	0,0	35,2	25,4	0,4	0,0	0,0	0,0	16,9	8,4	16,9	0,0	0,0	103,3

Bijlage 21 vervolg

Bossen maaien in de onberegende situatie.

Beweid- ings- systeem	Combinatie	Mei		Juni		Juli		Augustus		September		Oktober		Totaal
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
O4	71ZA	0,0	36,7	12,3	9,9	26,7	22,2	12,3	16,7	24,4	9,9	34,4	0,0	205,5
	77KK	0,0	24,4	24,4	0,0	24,4	24,4	24,4	24,4	12,3	24,4	6,7	0,0	190,0
	75ZA	0,0	36,7	11,9	11,6	14,3	22,9	13,8	11,4	36,3	2,8	0,4	0,0	176,3
	71KK	0,0	12,3	36,7	9,9	4,5	36,7	29,9	12,3	6,7	24,4	2,2	0,0	175,6
	73ZA	0,0	36,6	12,3	2,6	24,7	29,9	18,9	21,2	0,3	14,4	15,7	0,0	171,4
	76ZA	0,0	36,7	24,4	0,0	9,9	14,4	48,8	14,4	9,9	0,0	2,2	0,0	161,1
	76KK	0,0	0,0	24,4	36,7	0,0	0,0	0,0	24,4	12,3	24,4	26,7	0,0	148,9
B4	71ZA	0,0	35,3	11,8	5,8	29,4	17,5	11,8	23,6	23,5	5,8	29,3	0,0	193,8
	77KK	0,0	23,5	23,5	0,0	23,5	23,5	23,5	23,5	11,8	23,5	17,9	0,0	194,2
	75ZA	0,0	35,3	12,0	10,7	18,6	18,3	17,6	11,1	12,1	33,9	9,6	0,0	179,7
	71KK	0,0	11,7	35,2	5,7	11,9	35,2	17,5	11,7	17,8	23,6	5,9	0,0	176,5
	73ZA	0,0	35,2	11,7	6,7	24,2	37,6	9,5	15,5	0,7	17,7	26,6	0,0	185,4
	76ZA	0,0	35,3	23,5	0,0	5,8	17,7	47,0	17,7	5,8	0,0	5,9	0,0	158,8
	76KK	0,0	0,0	23,5	35,3	0,0	0,0	0,0	23,5	11,8	23,5	29,4	0,0	147,0
Jongvee	71ZA	0,0	9,8	9,8	9,8	0,0	20,4	0,0	9,8	20,4	0,0	0,0	0,0	77,8
	77KK	0,0	19,5	9,8	9,7	9,8	0,0	9,8	9,8	9,8	0,0	0,0	0,0	78,0
	75ZA	0,0	9,8	9,8	9,7	9,8	9,8	9,8	9,7	9,8	0,0	0,0	0,0	77,9
	71KK	0,0	9,8	9,8	0,0	9,7	19,5	19,5	9,8	9,8	0,0	0,0	0,0	87,7
	73ZA	0,0	9,8	9,8	0,0	9,8	19,5	0,0	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	58,6
	76ZA	0,0	19,5	9,8	9,8	9,8	0,0	19,5	9,8	9,8	9,8	0,0	0,0	97,3
	76KK	0,0	0,0	19,5	19,5	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	9,8	9,8	0,0	68,3

Stikstofstrooien in de beregende situatie.

Beweid- ings- systeem	Combinatie	Mei		Juni		Juli		Augustus		September		Oktober		Totaal
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
O4	71ZA	71,1	65,6	48,8	61,1	53,3	61,1	58,9	51,1	46,7	0,0	0,0	0,0	517,8
	77KK	58,9	71,1	43,4	71,1	41,1	61,1	61,1	51,1	48,8	0,0	0,0	0,0	507,8
	75ZA	51,1	85,5	46,7	53,3	51,1	68,8	53,3	48,8	46,7	0,0	0,0	0,0	505,5
	71KK	36,7	85,5	51,1	58,9	53,3	58,9	53,3	48,8	46,7	0,0	0,0	0,0	493,3
	73ZA	61,1	75,6	46,7	63,3	48,8	63,3	51,1	48,8	48,8	0,0	0,0	0,0	507,8
	76ZA	48,8	73,2	51,1	48,8	63,3	38,9	61,1	58,9	48,8	0,0	0,0	0,0	493,3
	76KK	36,7	71,1	37,6	51,1	48,8	51,1	38,9	48,8	0,0	0,0	0,0	0,0	446,7
B4	71ZA	64,6	70,6	47,0	58,8	58,9	58,8	52,7	52,8	41,0	0,0	0,0	0,0	555,3
	77KK	52,8	64,6	53,2	64,6	47,2	58,8	58,8	52,9	47,0	0,0	0,0	0,0	499,9
	75ZA	52,9	82,2	41,1	58,9	52,9	58,6	58,9	47,0	41,1	0,0	0,0	0,0	493,9
	71KK	35,3	82,2	52,9	52,8	58,9	52,8	58,9	47,0	41,1	0,0	0,0	0,0	482,1
	73ZA	58,8	76,5	41,1	64,7	47,0	64,7	45,4	47,0	47,0	0,0	0,0	0,0	499,9
	76ZA	47,0	70,6	52,9	47,0	64,7	41,2	58,8	52,8	47,0	0,0	0,0	0,0	482,1
	76KK	35,3	64,6	47,2	52,9	47,0	52,9	52,8	41,2	47,0	0,0	0,0	0,0	441,1

Bijlage 21 vervolg

Voederwinning in de beregende situatie.

Beweid- ings- systeem	Combinatie	Mei		Juni		Juli		Augustus		September		Oktober		Totaal
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
04	71ZA	19,4	19,4	12,3	12,3	14,5	12,3	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	104,5
	77KK	19,4	19,4	0,0	24,4	2,2	22,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	92,2
	75ZA	19,4	19,4	2,2	12,3	12,3	24,4	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	92,2
	71KK	19,4	19,4	0,0	14,5	12,3	24,4	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	92,2
	73ZA	19,4	19,4	12,3	14,5	0,0	14,5	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,5
	76ZA	19,4	19,4	0,0	24,4	2,2	22,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	92,2
	76KK	19,4	19,4	0,0	2,2	12,3	2,2	9,6	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	67,8
B4	71ZA	20,6	20,6	11,8	11,8	17,7	11,8	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	111,9
	77KK	20,6	20,6	0,0	23,5	5,9	17,5	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,1
	75ZA	20,6	20,6	5,9	11,8	11,8	23,5	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,1
	71KK	20,6	20,6	0,0	17,7	11,8	23,5	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,1
	73ZA	20,6	20,6	11,8	17,7	0,0	17,7	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	106,1
	76ZA	20,6	20,6	0,0	23,5	5,9	17,5	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,1
	76KK	20,6	20,6	0,0	5,9	11,8	5,9	5,8	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	76,6

Bossen maaien in de beregende situatie.

Beweid- ings- systeem	Combinatie	Mei		Juni		Juli		Augustus		September		Oktober		Totaal
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
04	71ZA	0,0	36,7	12,3	9,9	26,7	22,2	2,2	26,7	32,2	22,2	6,7	0,0	197,8
	77KK	0,0	34,4	26,7	9,9	14,4	12,3	22,2	16,7	24,4	32,2	12,3	0,0	205,5
	75ZA	0,0	36,7	12,3	0,0	36,7	12,2	12,2	36,7	24,4	12,2	12,2	0,0	195,5
	71KK	0,0	24,4	24,4	0,0	36,7	12,3	12,3	24,4	24,4	24,4	12,3	0,0	195,5
	73ZA	0,0	36,7	12,3	12,3	22,2	24,4	12,3	12,3	24,4	34,4	6,7	0,0	197,8
	76ZA	0,0	36,7	24,4	0,0	24,4	14,4	9,9	34,4	24,4	24,4	14,4	0,0	207,8
	76KK	0,0	24,4	34,4	0,0	4,5	46,7	22,2	2,2	12,3	44,4	28,9	0,0	219,9
B4	71ZA	0,0	35,3	11,7	5,8	29,4	17,5	5,9	29,4	23,4	17,5	17,9	0,0	194,0
	77KK	0,0	29,3	29,4	5,8	17,7	11,8	17,5	23,7	23,5	23,4	11,8	0,0	193,9
	75ZA	0,0	35,3	11,7	0,0	35,3	11,7	11,7	35,3	23,5	11,7	11,7	0,0	188,1
	71KK	0,0	23,5	23,5	0,0	35,3	11,8	11,8	23,5	23,5	23,5	11,8	0,0	188,1
	73ZA	0,0	35,3	11,8	11,8	17,5	23,5	11,8	11,8	17,5	29,3	17,9	0,0	194,1
	76ZA	0,0	35,3	23,5	0,0	23,5	17,7	5,8	29,3	23,5	23,5	17,7	0,0	199,9
	76KK	0,0	23,5	29,3	0,0	11,9	41,1	17,5	5,9	11,8	35,1	35,4	0,0	211,6

Bijlage 22 De kosten (guldens) en opbrengsten (guldens) die na de keuze van de bedrijfsopzet niet meer veranderen en het voorlopige saldo (guldens) dat daardoor ontstaat.

Variant : 15-04

Opbrengsten.		
36,80 melkkoeien x (6000 x 0,72 + 736,25)	186070,00	
Kosten.		
36,80 melkkoeien x 553,50		20368,80
21,03 stuks jongvee x 220,28		4632,49
15,00 hectare pacht x 550		8250,00
14,40 hectare inzaai x 95		1368,00
14,40 hectare afrasteren x 40		576,00
15,00 hectare slootreinigen x 20		300,00
0,60 hectare snijmais (ET) x 2442		1465,20
constante kosten melken		6100,00
constante kosten huisvesting		15935,00
constante kosten opslag voordroogkuil		814,50
constante kosten opslag snijmais		760,70
constante kosten werktuigen		19681,00
constante algemene kosten		7500,00
variabele kosten opslag voordroogkuil		391,25
variabele kosten opslag snijmais		812,25
variabele gebouwenkosten en melken		23161,92
Voorlopig saldo :		73952,89
totaal	186070,00	186070,00

Bijlage 22 vervolg

Variant : 20-04

Opbrengsten.		
49,07 melkkoeien x (6000 x 0,72 + 736,25)	248110,19	
Kosten.		
49,07 melkkoeien x 553,50		27160,25
28,04 stuks jongvee x 220,28		6176,65
20,00 hectare pacht x 550		11000,00
19,20 hectare inzaai x 95		1824,00
19,20 hectare afrasteren x 40		768,00
20,00 hectare slootreinigen x 20		400,00
0,80 hectare snijmais (ET) x 2442		1953,60
constante kosten melken		6100,00
constante kosten huisvesting		15935,00
constante kosten opslag voordroogkuil		814,50
constante kosten opslag snijmais		760,70
constante kosten werktuigen		19681,00
constante algemene kosten		7500,00
variabele kosten opslag voordroogkuil		521,66
variabele kosten opslag snijmais		1082,99
variabele gebouwenkosten en melken		30884,66
Voorlopig saldo :		115547,18
totaal	248110,19	248110,19

Bijlage 22 vervolg

Variant : 10-B4

Opbrengsten.		
28,15 melkkoeien x (6000 x 0,72 + 736,25)	142333,00	
Kosten.		
28,15 melkkoeien x 553,50		15581,03
16,08 stuks jongvee x 220,28		3542,10
10,00 hectare pacht x 550		5500,00
9,83 hectare inzaai x 95		933,85
9,83 hectare afrasteren x 40		393,20
10,00 hectare slootreinigen x 20		200,00
0,17 hectare snijmais (ET) x 2442		415,14
constante kosten melken		6100,00
constante kosten huisvesting		15935,00
constante kosten opslag voordroogkuil		814,50
constante kosten opslag snijmais		760,70
constante kosten werktuigen		19681,00
constante algemene kosten		7500,00
variabele kosten opslag voordroogkuil		296,95
variabele kosten opslag snijmais		616,35
variabele gebouwenkosten en melken		17717,61
Voorlopig saldo :		46345,57
totaal	142333,00	142333,00

Bijlage 22 vervolg

Variant : 15-B4

Opbrengsten.		
42,23 melkkoeien x (6000 x 0,72 + 736,25)	213525,43	
Kosten.		
42,23 melkkoeien x 553,50		23374,31
24,13 stuks jongvee x 220,28		5315,36
15,00 hectare pacht x 550		8250,00
14,75 hectare inzaai x 95		1401,25
14,75 hectare afrasteren x 40		590,00
15,00 hectare slootreinigen x 20		300,00
0,25 hectare snijmais (ET) x 2442		610,50
constante kosten melken		6100,00
constante kosten huisvesting		15935,00
constante kosten opslag voordroogkuil		814,50
constante kosten opslag snijmais		760,70
constante kosten werktuigen		19681,00
constante algemene kosten		7500,00
variabele kosten opslag voordroogkuil		445,65
variabele kosten opslag snijmais		923,73
variabele gebouwenkosten en melken		26579,56
Voorlopig saldo :		94943,87
totaal	213525,43	213525,43

Bijlage 22 vervolg

Variant : 20-B4

Opbrengsten.		
50,46 melkkoelen x (6000 x 0,72 + 736,25)	255138,37	
Kosten.		
50,46 melkkoelen x 553,50		27929,61
28,84 stuks jongvee x 220,28		6352,87
20,00 hectare pacht x 550		11000,00
17,63 hectare inzaai x 95		1674,85
17,63 hectare afrasteren x 40		705,20
20,00 hectare slootreinigen x 20		400,00
2,37 hectare snijmais (ET) x 2442		5787,54
constante kosten melken		6100,00
constante kosten huisvesting		15935,00
constante kosten opslag voordroogkuil		814,50
constante kosten opslag snijmais		760,70
constante kosten werktuigen		19681,00
constante algemene kosten		7500,00
variabele kosten opslag voordroogkuil		532,72
variabele kosten opslag snijmais		1103,69
variabele gebouwenkosten en melken		31759,52
Voorlopig saldo :		117101,17
totaal	255138,37	255138,37

Bijlage 23 Arbeidstechnische uitgangspunten voor de bedrijfseconomische berekeningen voor twee beweidingssystemen voor 7 combinaties van grondsoort en jaar en een beregende en een onberegende situatie.

Taaktijden (manuren per dier per halve maand) voor het voeren van ruwvoer in de winterperiode aan melkvee.

Beweidingssysteem	Locatie	Taaktijden	
		onb.	ber.
04	71-ZA	0,247	0,242
	77-KK	0,258	0,239
	75-ZA	0,256	0,239
	71-KK	0,261	0,246
	73-ZA	0,261	0,239
	76-ZA	0,261	0,240
	76-KK	0,261	0,257
B4	71-ZA	0,253	0,239
	77-KK	0,259	0,246
	75-ZA	0,260	0,240
	71-KK	0,261	0,252
	73-ZA	0,261	0,241
	76-ZA	0,261	0,252
	76-KK	0,261	0,259

Bijlage 24 Uitkomsten van de bedrijfseconomische berekeningen voor 5 varianten, 7 combinaties van grondsoort en jaar en een onberegende en een beregende situatie.

Grondsoort : ZAND
Jaar : 1971
Situatie : ONBEREGEND

Grondsoort : ZAND
Jaar : 1971
Situatie : BEREEND

Grondsoort : ZAND
Jaar : 1973
Situatie : ONBEREGEND

	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Arbeidsopbrengst (gulden)	8505	28340	-8613	12505	28064	10231	30616	-7287	14438	30263	3958	22175	-11733	7828	22475
Bedrijfsoppervlakte (ha)	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00
Oppervlakte huiskavel (ha)	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00
Oppervlakte veldkavel (ha)	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00
Grondgebruik op de huiskavel :															
Grasland voor melkkoeien (ha)	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34
Grasland voor jongvee (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Snijmaïs (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66
Grondgebruik op de veldkavel :															
Grasland voor jongvee (ha)	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29
Snijmaïs (ha)	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71
Aantal hectares ruwvoerwinning	15.51	20.68	11.43	17.14	20.75	16.99	22.65	12.35	18.53	22.14	13.06	17.41	9.42	14.12	16.88
Aankoop van ruwvoer :															
Snijmaïs (ton)	44.54	59.26	39.04	58.50	43.39	38.91	51.84	34.82	52.35	35.97	60.80	81.15	50.82	76.16	64.51
(ha)	3.48	4.63	3.05	4.57	3.39	3.04	4.05	2.72	4.09	2.81	4.75	6.34	3.97	5.95	5.04
Structuurhoudend mat. (ton)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.81	0.67	1.08	1.21
(ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.06	0.05	0.08	0.09
Aankoop van krachtvoer :															
Voor melkkoeien (ton produkt)	53.08	70.77	48.27	72.42	86.53	51.91	69.23	47.54	71.31	85.23	53.39	71.18	47.99	71.98	86.02
Voor jongvee (ton produkt)	3.93	5.24	3.01	4.51	5.39	3.93	5.24	3.01	4.51	5.39	3.87	5.16	2.96	4.44	5.30
Aantallen dieren :															
Melkkoeien	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46
Jongvee	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84
Aantal trekkeruren	367	487	267	401	481	377	500	273	401	493	342	454	252	377	454
Arbeid over (uur/jaar)	633	183	995	426	120	649	205	950	433	129	652	209	949	433	128

Grondsoort : ZAND
 Jaar : 1973
 Situatie : BEREEND

Grondsoort : ZAND
 Jaar : 1975
 Situatie : ONBEREEND

Grondsoort : ZAND
 Jaar : 1975
 Situatie : BEREEND

	15-04	20-04	10-04	15-04	20-04	15-04	20-04	10-04	15-04	20-04	15-04	20-04	10-04	15-04	20-04
Arbeidsopbrengst (gulden)	9032	29066	-7935	13461	29095	6518	25836	-9733	10797	26029	10124	30662	-7519	14111	30022
Bedrijfsoppervlakte (ha)	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00
Oppervlakte huiskavel (ha)	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00
Oppervlakte veldkavel (ha)	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00
Grondgebruik op de huiskavel :															
Grasland voor melkkoeien (ha)	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34
Grasland voor jongvee (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Snijmaïs (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66
Grondgebruik op de veldkavel :															
Grasland voor jongvee (ha)	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29
Snijmaïs (ha)	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71
Aantal hectares ruwvoerwinning	15.17	20.23	11.36	17.04	20.37	13.09	17.46	9.44	14.16	16.86	14.81	19.75	10.88	16.31	19.50
Aankoop van ruwvoer :															
Snijmaïs (ton)	44.93	59.78	38.40	57.73	42.37	55.94	74.50	47.23	70.91	58.24	43.01	57.22	38.02	57.09	41.60
(ha)	3.51	4.67	3.00	4.51	3.31	4.37	5.82	3.69	5.54	4.55	3.36	4.47	2.97	4.46	3.25
Structuurhoudend mat. (ton)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aankoop van krachtvoer :															
Voor melkkoeien (ton produkt)	51.97	69.30	47.46	71.19	85.43	52.21	69.60	47.13	70.71	84.49	51.74	68.99	47.42	71.12	84.99
Voor jongvee (ton produkt)	3.87	5.16	2.96	4.44	5.30	3.95	5.27	3.02	4.54	5.42	3.95	5.27	3.02	4.54	5.42
Aantallen dieren :															
Melkkoeien	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46
Jongvee	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84
Aantal trekkeruren	364	482	265	399	493	344	457	251	377	453	363	457	263	395	474
Arbeid over (uur/jaar)	658	217	956	443	140	663	224	1013	502	201	667	229	1011	500	198

Bijlage 24 vervolg

Grondsoort : ZAND
 Jaar : 1976
 Situatie : ONBEREGEND

Grondsoort : ZAND
 Jaar : 1976
 Situatie : BEREGEND

Grondsoort : KLEI
 Jaar : 1971
 Situatie : ONBEREGEND

	15-04	20-04	10-84	15-84	20-84	15-04	20-04	10-84	15-84	20-84	15-04	20-04	10-84	15-84	20-84
Arbeidsopbrengst (guldens)	-135	16801	-14803	3277	16988	8249	27923	-8549	12622	28146	4437	22738	-11059	8768	23559
Bedrijfsoppervlakte (ha)	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00
Oppervlakte huiskavel (ha)	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00
Oppervlakte veldkavel (ha)	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00
Grondgebruik op de huiskavel :															
Grasland voor melkkoeien (ha)	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34
Grasland voor jongvee (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Snijmais (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66
Grondgebruik op de veldkavel :															
Grasland voor jongvee (ha)	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29
Snijmais (ha)	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71
Aantal hectares ruwvoerwinning	8.03	10.90	6.14	9.12	11.04	14.51	19.35	10.32	15.49	18.51	11.88	15.84	9.00	13.50	16.13
Aankoop van ruwvoer :															
Snijmais (ton)	66.18	88.19	54.78	82.05	71.55	49.02	65.41	42.11	63.10	49.02	59.78	79.74	49.02	73.60	61.57
(ha)	5.17	6.89	4.28	6.41	5.59	3.83	5.11	3.29	4.93	3.83	4.67	6.23	3.83	5.75	4.81
Structuurhoudend mat. (ton)	12.12	16.16	9.43	14.14	16.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75	2.42	1.62	2.56	2.96
(ha)	0.90	1.20	0.70	1.05	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.18	0.12	0.19	0.22
Aankoop van krachtvoer :															
Voor melkkoeien (ton produkt)	56.49	75.33	49.92	74.87	89.48	51.87	69.17	47.31	70.95	84.79	52.96	70.62	47.29	70.93	84.78
Voor jongvee (ton produkt)	3.92	5.23	2.99	4.50	5.38	3.92	5.23	2.99	4.50	5.38	3.83	5.11	2.93	4.39	5.25
Aantallen dieren :															
Melkkoeien	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46
Jongvee	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84
Aantal trekkeruren	305	407	224	337	405	358	477	259	389	467	340	453	251	376	452
Arbeid over (uur/jaar)	690	260	979	477	181	665	226	962	454	153	650	208	947	430	124

Grondsoort : KLEI
Jaar : 1971
Situatie : BEREKEND

Grondsoort : KLEI
Jaar : 1976
Situatie : ONBEREKEND

Grondsoort : KLEI
Jaar : 1976
Situatie : BEREKEND

	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4	15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Arbeidsopbrengst (gulden)	9660	29947	-7719	13888	29693	-10116	3465	-21527	-6954	4784	5501	24316	-10851	9152	24032
Bedrijfsoppervlakte (ha)	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00
Oppervlakte huiskavel (ha)	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00
Oppervlakte veldkavel (ha)	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00
Grondgebruik op de huiskavel :															
Grasland voor melkkoeien (ha)	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34
Grasland voor jongvee (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Snijmais (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66
Grondgebruik op de veldkavel :															
Grasland voor jongvee (ha)	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29
Snijmais (ha)	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71
Aantal hectares ruwvoerwinning	14.81	19.75	10.88	16.32	19.50	7.46	9.95	5.65	8.48	10.13	10.57	14.22	7.99	11.99	14.34
Aankoop van ruwvoer :															
• Snijmais (ton)	44.54	58.88	38.53	57.73	42.50	78.72	104.96	63.49	95.36	87.42	64.00	85.25	52.74	79.10	67.97
(ha)	3.48	4.60	3.01	4.51	3.32	6.15	8.20	4.96	7.45	6.83	5.00	6.66	4.12	6.18	5.31
Structuurhoudend mat. (ton)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.97	31.91	18.31	27.61	32.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.78	2.37	1.36	2.05	2.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aankoop van krachtvoer :															
Voor melkkoeien (ton produkt)	51.28	68.37	47.11	70.65	84.43	62.92	83.89	53.40	80.08	95.70	51.00	68.01	46.85	70.27	83.97
Voor jongvee (ton produkt)	3.83	5.11	2.93	4.39	5.25	3.71	4.95	2.84	4.26	5.09	3.71	4.95	2.84	4.26	5.09
Aantallen dieren :															
Melkkoeien	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46
Jongvee	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84
Aantal trekkeruren	361	453	262	394	473	290	387	214	321	387	334	445	243	365	439
Arbeid over (uur/jaar)	664	225	961	450	148	671	234	971	466	167	687	255	973	469	172

Grondsoort : KLEI
 Jaar : 1977
 Situatie : ONBEREGEND

Grondsoort : KLEI
 Jaar : 1977
 Situatie : BEREGEND

	15-04	20-04	10-84	15-84	20-84	15-04	20-04	10-84	15-84	20-84
Arbeidsopbrengst (gulden)	7180	26528	-9382	11356	26613	9703	29905	-7770	13678	29585
Bedrijfsoppervlakte (ha)	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00	15.00	20.00	10.00	15.00	20.00
Oppervlakte huiskavel (ha)	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00	12.00	16.00	8.00	12.00	16.00
Oppervlakte veldkavel (ha)	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.00	4.00	2.00	3.00	4.00
Grondgebruik op de huiskavel :										
Grasland voor melkkoeien (ha)	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34	12.00	16.00	8.00	12.00	14.34
Grasland voor jongvee (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Snijmais (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66
Grondgebruik op de veldkavel :										
Grasland voor jongvee (ha)	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29	2.40	3.20	1.83	2.75	3.29
Snijmais (ha)	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71	0.60	0.80	0.17	0.25	0.71
Aantal hectares ruwvoerwinning	13.21	17.61	9.62	14.43	17.25	15.02	20.03	11.04	16.56	19.79
Aankoop van ruwvoer :										
Snijmais (ton)	54.27	72.32	45.31	67.97	54.66	43.14	57.47	37.63	56.32	40.83
(ha)	4.24	5.65	3.54	5.31	4.27	3.37	4.49	2.94	4.40	3.19
Structuurhoudend mat. (ton)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aankoop van krachtvoer :										
Voor melkkoeien (ton produkt)	50.95	67.94	46.73	70.10	83.77	51.59	68.78	47.41	71.11	84.98
Voor jongvee (ton produkt)	3.79	5.06	2.90	4.35	5.20	3.79	5.06	2.90	4.35	5.20
Aantallen dieren :										
Melkkoeien	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46	36.80	49.07	28.15	42.23	50.46
Jongvee	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84	21.00	28.04	16.09	24.13	28.84
Aantal trekkeruren	351	468	256	383	461	366	488	265	398	478
Arbeid over (uur/jaar)	665	226	949	432	127	661	221	953	440	136

Ijlage 25 Vergelijking van het saldo in de onberegende situatie met het saldo in de beregende situatie.
 Alleen vermeld zijn de posten die een verschil in saldo veroorzaken. Alle bedragen zijn in guldens.

Variant : 15-04
Jaar : 1971
Grondsoort : ZAND

Variant : 15-04
Jaar : 1973
Grondsoort : ZAND

Variant : 15-04
Jaar : 1975
Grondsoort : ZAND

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Produktie drijfmest	f 3430.59	f 3490.08	f	f 59.49	f 3549.57	f 3780.92	f	f 231.35	f 3463.64	f 3622.28	f	f 158.64
Uitrijden drijfmest	f 2076.00	f 2112.00	f 36.00	f	f 2148.00	f 2288.00	f 140.00	f	f 2096.00	f 2192.00	f 96.00	f
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 0.00	f 95.22	f 95.22	f	f 93.29	f 360.18	f 266.89	f	f 49.68	f 287.04	f 237.36	f
Afvoeren drijfmest	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Bemesting grasland :												
Fosfaat	f 1130.74	f 1078.33	f	f 52.41	f 1081.09	f 999.53	f	f 81.56	f 1047.37	f 983.14	f	f 64.23
Kali	f 1715.68	f 1625.09	f	f 90.59	f 1647.49	f 1485.44	f	f 162.05	f 1597.26	f 1468.98	f	f 128.28
Stikstof	f 9949.02	f 9652.02	f	f 297.00	f 9779.20	f 9185.20	f	f 594.00	f 9664.51	f 9110.11	f	f 554.40
Plastic :												
Voordroogkuil	f 275.05	f 254.61	f	f 20.44	f 258.48	f 204.41	f	f 54.07	f 265.63	f 219.66	f	f 45.97
Snijmais	f 248.76	f 278.83	f 30.07	f	f 280.88	f 365.62	f 84.74	f	f 270.62	f 339.65	f 69.03	f
Aankoop structuur	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 3.11	f 3.11	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 5012.00	f 4575.45	f	f 436.55	f 4476.61	f 3852.70	f	f 623.91	f 4368.79	f 3861.55	f	f 507.24
Aankoop :												
Voordroogkuil	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 163.85	f 163.85	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Snijmais	f 13757.50	f 15748.70	f 1991.20	f	f 15884.50	f 21496.10	f 5611.60	f	f 15205.60	f 19776.40	f 4570.80	f
Krachtvoer	f 29316.00	f 29930.20	f 614.20	f	f 29321.20	f 30056.20	f 735.00	f	f 29237.20	f 29489.20	f 252.00	f
Trekkeruren	f 3166.80	f 3082.80	f	f 84.00	f 3057.60	f 2872.80	f	f 184.80	f 3049.20	f 2889.60	f	f 159.60
Subtotaal			f 2766.69	f 1040.48			f 7005.18	f 1931.74			f 5225.19	f 1618.36
			-f 1040.48				-f 1931.74				-f 1618.36	
Verskil beregend- onberegend.			f 1726.21				f 5073.45				f 3606.83	

Variant : 15-04
Jaar : 1976
Grondsoort : ZAND

Variant : 15-04
Jaar : 1971
Grondsoort : KLEI

Variant : 15-04
Jaar : 1976
Grondsoort : KLEI

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Produktie drijfmest	f 3549.57	f 3886.68	f	f 337.11	f 3430.59	f 3701.60	f	f 271.01	f 3602.45	f 4289.89	f	f 687.44
Uitrijden drijfmest	f 2148.00	f 1968.00	f	f 180.00	f 1372.00	f 1160.00	f	f 212.00	f 1084.00	f 888.00	f	f 196.00
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 120.06	f 408.48	f	f 288.42	f 259.44	f 259.44	f	f 0.00	f 204.84	f 204.24	f	f 0.60
Afvoeren drijfmest	f 0.00	f 634.56	f	f 634.56	f 1163.36	f 1784.70	f	f 621.34	f 1811.14	f 2622.47	f	f 1011.33
Bemesting grasland :												
Fosfaat	f 1059.06	f 865.75	f	f 193.31	f 1079.24	f 983.93	f	f 95.31	f 928.67	f 840.84	f	f 87.83
Kali	f 1603.13	f 1216.68	f	f 386.45	f 1183.16	f 958.58	f	f 224.58	f 888.43	f 712.79	f	f 175.64
Stikstof	f 9490.42	f 8104.42	f	f 1386.00	f 9616.61	f 9220.61	f	f 396.00	f 8984.33	f 7142.93	f	f 1841.40
Plastic :												
Voordroogkuil	f 241.45	f 143.65	f	f 97.80	f 247.59	f 197.95	f	f 49.64	f 174.45	f 84.82	f	f 89.63
Snijmais	f 302.75	f 394.32	f	f 91.57	f 278.83	f 360.15	f	f 81.32	f 382.70	f 461.39	f	f 78.69
Aankoop structuur	f 0.00	f 69.87	f	f 69.87	f 0.00	f 10.09	f	f 10.09	f 0.00	f 138.19	f	f 138.19
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 4280.45	f 2368.85	f	f 1911.60	f 4368.95	f 3504.60	f	f 864.35	f 3118.15	f 2200.70	f	f 917.45
Aankoop :												
Voordroogkuil	f 0.00	f 3686.67	f	f 3686.67	f 0.00	f 532.48	f	f 532.48	f 0.00	f 7291.41	f	f 7291.41
Snijmais	f 17332.60	f 23396.80	f	f 6064.20	f 15748.70	f 21134.00	f	f 5385.30	f 22627.50	f 27831.80	f	f 5204.30
Krachtvoer	f 29295.00	f 31715.20	f	f 2420.20	f 28932.70	f 29814.70	f	f 882.00	f 28722.70	f 34980.70	f	f 6258.00
Trekkeruren	f 3007.20	f 2562.00	f	f 445.20	f 3032.40	f 2856.00	f	f 176.40	f 2805.60	f 2436.00	f	f 369.60
Subtotaal			f 13255.49	f 4937.47			f 7512.53	f 2289.29			f 19981.92	f 4365.59
			-f 4937.47				-f 2289.29				-f 4365.59	
Verskil beregend- onberegend.			f 8318.02				f 5223.24				f 15616.33	

Variant : 15-04
 Jaar : 1977
 Grondsoort : KLEI

Variant : 20-04
 Jaar : 1971
 Grondsoort : ZAND

Variant : 20-04
 Jaar : 1973
 Grondsoort : ZAND

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Productie drijfmest	f 3417.37	f 3490.08	f	f 72.71	f 4574.12	f 4653.44	f	f 79.32	f 4732.76	f 5043.43	f	f 310.67
Uitrijden drijfmest	f 1384.00	f 1220.00	f	f 164.00	f 2768.00	f 2816.00	f	f 48.00	f 2864.00	f 3052.00	f	f 188.00
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 264.96	f 264.96	f	f 0.00	f 0.00	f 126.96	f	f 126.96	f 124.20	f 480.24	f	f 356.04
Afvoeren drijfmest	f 1130.31	f 1474.03	f	f 343.72	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Bemesting grasland :												
Fosfaat	f 1087.52	f 1014.69	f	f 72.83	f 1507.99	f 1438.09	f	f 69.90	f 1441.77	f 1332.98	f	f 108.79
Kali	f 1157.18	f 1011.60	f	f 145.58	f 2288.05	f 2167.24	f	f 120.81	f 2197.11	f 1980.94	f	f 216.17
Stikstof	f 9826.36	f 9509.56	f	f 316.80	f 13267.50	f 12871.50	f	f 396.00	f 13040.90	f 12248.90	f	f 792.00
Plastic :												
Voordroogkuil	f 254.42	f 204.73	f	f 49.69	f 366.82	f 339.28	f	f 27.54	f 344.73	f 272.20	f	f 72.53
Snijmaais	f 271.32	f 330.76	f	f 59.44	f 331.45	f 371.09	f	f 39.64	f 373.82	f 487.95	f	f 114.13
Aankoop structuur	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 4.66	f	f 4.66
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 4430.90	f 3896.95	f	f 533.95	f 6681.75	f 6100.60	f	f 581.15	f 5968.81	f 5135.95	f	f 832.86
Aankoop :												
Voordroogkuil	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 245.78	f	f 245.78
Snijmaais	f 15250.90	f 19188.10	f	f 3937.20	f 18328.20	f 20953.00	f	f 2624.80	f 21134.00	f 28691.60	f	f 7557.60
Krachtvoer	f 29074.50	f 28738.50	f	f 336.00	f 39091.50	f 39910.50	f	f 819.00	f 39086.20	f 40078.50	f	f 992.30
Trekkeruren	f 3074.40	f 2948.40	f	f 126.00	f 4200.00	f 4090.80	f	f 109.20	f 4048.80	f 3813.60	f	f 235.20
Subtotaal			f	f 4340.36			f	f 3658.40			f	f 9458.51
			-f	f 1817.56			-f	f 1383.92			-f	f 2568.22
Verskil beregend- onberegend,			f	f 2522.80			f	f 2274.48			f	f 6890.29

Variant : 20-04
Jaar : 1975
Grondsoort : ZAND

Variant : 20-04
Jaar : 1976
Grondsoort : ZAND

Variant : 20-04
Jaar : 1971
Grondsoort : KLEI

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Productie drijfmest	f 4620.39	f 4825.30	f	f 204.91	f 4732.76	f 5182.24	f	f 449.48	f 4574.12	f 4937.67	f	f 363.55
Uitrijden drijfmest	f 2796.00	f 2920.00	f 124.00	f	f 2864.00	f 2624.00	f	f 240.00	f 1828.00	f 1548.00	f	f 280.00
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 66.24	f 382.26	f 316.02	f	f 161.46	f 545.10	f 383.64	f	f 345.00	f 345.00	f	f 0.00
Afvoeren drijfmest	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 846.08	f 846.08	f	f 1553.35	f 2379.60	f 826.25	f
Bemesting grasland :												
Posfaat	f 1396.78	f 1310.52	f	f 86.26	f 1412.40	f 1154.65	f	f 257.75	f 1445.65	f 1311.84	f	f 133.81
Kali	f 2130.13	f 1958.15	f	f 171.98	f 2137.96	f 1622.69	f	f 515.27	f 1538.84	f 1278.10	f	f 260.74
Stikstof	f 12887.90	f 12148.70	f	f 739.20	f 12655.70	f 10807.70	f	f 1848.00	f 12824.20	f 12296.20	f	f 528.00
Plastic :												
Voordroogkuil	f 354.26	f 292.84	f	f 61.42	f 322.00	f 191.45	f	f 130.55	f 331.53	f 263.94	f	f 67.59
Snijmais	f 360.15	f 452.41	f 92.26	f	f 403.89	f 525.53	f 121.64	f	f 371.77	f 480.43	f 108.66	f
Aankoop structuur	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 93.16	f 93.16	f	f 0.00	f 13.97	f 13.97	f
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 5826.25	f 5150.70	f	f 675.55	f 5708.25	f 3215.50	f	f 2492.75	f 5826.25	f 4672.80	f	f 1153.45
Aankoop :												
Voordroogkuil	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 4915.56	f 4915.56	f	f 0.00	f 737.28	f 737.28	f
Snijmais	f 20228.90	f 26338.40	f 6109.50	f	f 23125.30	f 31180.70	f 8055.40	f	f 20817.30	f 28193.80	f 7376.50	f
Krachtvoer	f 38991.70	f 39317.20	f 325.50	f	f 39060.00	f 42288.70	f 3228.70	f	f 38571.70	f 39747.70	f 1176.00	f
Trekkeruren	f 4040.40	f 3838.80	f	f 201.60	f 4006.80	f 3418.80	f	f 588.00	f 4048.80	f 3805.20	f	f 243.60
Subtotaal			f 6967.28	f 2140.92			f 17644.18	f 6521.80			f 10238.66	f 3030.74
			-f 2140.92				-f 6521.80				-f 3030.74	
Verschil beregend-onberegend.			f 4826.36				f 11122.38				f 7207.92	

Variant : 20-04
Jaar : 1976
Grondsoort : KLEI

Variant : 20-04
Jaar : 1977
Grondsoort : KLEI

Variant : 10-84
Jaar : 1971
Grondsoort : ZAND

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Productie drijfmest	f 4798.86	f 5717.65	f	f 918.79	f 4554.29	f 4660.05	f	f 105.76	f 3397.54	f 3430.59	f	f 33.05
Uitrijden drijfmest	f 1444.00	f 1184.00	f	f 260.00	f 1844.00	f 1628.00	f	f 216.00	f 2056.00	f 2076.00	f	f 20.00
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 271.86	f 271.86	f	f 0.00	f 354.66	f 354.66	f	f 0.00	f 34.09	f 106.26	f	f 72.17
Afvoeren drijfmest	f 2412.65	f 3761.09	f 1348.44	f	f 1507.08	f 1969.78	f 462.70	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Bemesting grasland :												
Fosfaat	f 1238.49	f 1121.39	f	f 117.10	f 1450.37	f 1353.27	f	f 97.10	f 1060.83	f 1020.52	f	f 40.31
Kali	f 1184.83	f 950.63	f	f 234.20	f 1543.28	f 1349.16	f	f 194.12	f 1568.32	f 1512.40	f	f 55.92
Stikstof	f 11980.70	f 9525.53	f	f 2455.17	f 13103.90	f 12681.50	f	f 422.40	f 6784.58	f 6586.58	f	f 198.00
Plastic :												
Voordroogkuil	f 232.66	f 113.14	f	f 119.52	f 336.63	f 273.06	f	f 63.57	f 205.30	f 188.51	f	f 16.79
Snijmais	f 510.50	f 615.06	f 104.56	f	f 361.52	f 440.79	f 79.27	f	f 197.50	f 220.05	f 22.55	f
Aankoop structuur	f 0.00	f 183.98	f 183.98	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 4194.90	f 2935.25	f	f 1259.65	f 5908.85	f 5194.95	f	f 713.90	f 3643.25	f 3371.85	f	f 271.40
Aankoop :												
Voordroogkuil	f 0.00	f 9707.52	f 9707.52	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Snijmais	f 30139.80	f 37109.10	f 6969.30	f	f 20317.20	f 25569.00	f 5251.80	f	f 12309.30	f 13802.70	f 1493.40	f
Krachtvoer	f 38251.50	f 46641.00	f 8389.50	f	f 38755.50	f 38319.70	f	f 435.80	f 26538.70	f 26922.00	f 383.30	f
Trekkeruren	f 3738.00	f 3250.80	f	f 487.20	f 4099.20	f 3931.20	f	f 168.00	f 2293.20	f 2242.80	f	f 50.40
Subtotaal			f 26703.30	f 5851.63			f 5793.77	f 2416.65			f 1991.42	f 665.87
			-f 5851.63				-f 2416.65				-f 665.87	
Verskil beregend- onberegend.			f 20851.68				f 3377.12				f 1325.55	

Variant : 10-B4
Jaar : 1973
Grondsoort : ZAND

Variant : 10-B4
Jaar : 1975
Grondsoort : ZAND

Variant : 10-B4
Jaar : 1976
Grondsoort : ZAND

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Productie drijfmest	f 3470.25	f 3549.57	f	f 79.32	f 3430.59	f 3503.30	f	f 72.71	f 3463.64	f 3589.23	f	f 125.59
Uitrijden drijfmest	f 2100.00	f 2148.00	f 48.00	f	f 2076.00	f 2120.00	f 44.00	f	f 2096.00	f 2012.00	f	f 84.00
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 92.46	f 233.22	f 140.76	f	f 104.74	f 209.76	f 105.02	f	f 118.68	f 278.76	f 160.08	f
Afvoeren drijfmest	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 264.40	f 264.40	f
Bemesting grasland :												
Fosfaat	f 1034.58	f 988.18	f	f 46.40	f 1002.63	f 974.07	f	f 28.56	f 1011.64	f 937.04	f	f 74.60
Kali	f 1536.94	f 1437.36	f	f 99.58	f 1492.26	f 1423.22	f	f 69.04	f 1496.76	f 1289.56	f	f 207.20
Stikstof	f 6660.43	f 6264.44	f	f 395.99	f 6580.46	f 6210.86	f	f 369.60	f 6460.88	f 5536.88	f	f 924.00
Plastic :												
Voordroogkuil	f 193.53	f 152.82	f	f 40.71	f 194.59	f 162.71	f	f 31.88	f 177.78	f 110.15	f	f 67.63
Snijmais	f 216.64	f 282.93	f 66.29	f	f 214.59	f 263.79	f 49.20	f	f 236.46	f 304.11	f 67.65	f
Aankoop structuur	f 0.00	f 3.88	f 3.88	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 54.34	f 54.34	f
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 3351.67	f 2778.90	f	f 572.77	f 3208.53	f 2784.80	f	f 423.73	f 3044.40	f 1811.30	f	f 1233.10
Aankoop :												
Voordroogkuil	f 0.00	f 204.80	f 204.80	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 2867.20	f 2867.20	f
Snijmais	f 13576.50	f 17966.20	f 4389.70	f	f 13440.70	f 16699.00	f 3258.30	f	f 14888.90	f 19369.10	f 4480.20	f
Krachtvoer	f 26470.50	f 26759.20	f 288.70	f	f 26481.00	f 26334.70	f	f 146.30	f 26412.70	f 27783.00	f 1370.30	f
Trekkeruren	f 2226.00	f 2116.80	f	f 109.20	f 2209.20	f 2108.40	f	f 100.80	f 2175.60	f 1881.60	f	f 294.00
Subtotaal			f 5142.13	f 1343.97			f 3456.52	f 1242.62			f 9264.17	f 3010.12
			-f 1343.97				-f 1242.62				-f 3010.12	
Vershil beregend- onberegend.			f 3798.16				f 2213.90				f 6254.05	

Variant : 10-B4
Jaar : 1971
Grondsoort : KLEI

Variant : 10-B4
Jaar : 1976
Grondsoort : KLEI

Variant : 10-B4
Jaar : 1977
Grondsoort : KLEI

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Productie drijfmest	f 3397.54	f 3509.91	f	f 112.37	f 3523.13	f 3820.58	f	f 297.45	f 3390.93	f 3417.37	f	f 26.44
Uitrijden drijfmest	f 1340.00	f 1240.00	f	f 100.00	f 1180.00	f 1064.00	f	f 116.00	f 1348.00	f 1264.00	f	f 84.00
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 165.60	f 165.60	f	f 0.00	f 122.82	f 122.82	f	f 0.00	f 171.12	f 171.12	f	f 0.00
Afvoeren drijfmest	f 1183.19	f 1460.81	f	f 277.62	f 1573.18	f 2062.32	f	f 489.14	f 1163.36	f 1328.61	f	f 165.25
Bemesting grasland :												
Fosfaat	f 1026.31	f 989.46	f	f 36.85	f 947.06	f 912.10	f	f 34.96	f 1033.42	f 1001.70	f	f 31.72
Kali	f 1208.57	f 1092.40	f	f 116.17	f 1038.07	f 933.07	f	f 105.00	f 1189.98	f 1114.92	f	f 75.06
Stikstof	f 6557.51	f 6293.51	f	f 264.00	f 6104.75	f 4877.15	f	f 1227.60	f 6700.47	f 6489.27	f	f 211.20
Plastic :												
Voordroogkuil	f 183.07	f 149.44	f	f 33.63	f 131.24	f 63.50	f	f 67.74	f 184.08	f 154.28	f	f 29.80
Snijmais	f 216.64	f 273.36	f	f 56.72	f 293.18	f 350.58	f	f 57.40	f 211.85	f 252.86	f	f 41.01
Aankoop structuur	f 0.00	f 9.32	f	f 9.32	f 0.00	f 105.58	f	f 105.58	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 3209.60	f 2655.00	f	f 554.60	f 2357.05	f 1666.75	f	f 690.30	f 3256.80	f 2837.90	f	f 418.90
Aankoop.:												
Voordroogkuil	f 0.00	f 491.52	f	f 491.52	f 0.00	f 5570.97	f	f 5570.97	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Snijmais	f 13621.70	f 17332.60	f	f 3710.90	f 18645.00	f 22446.40	f	f 3801.40	f 13304.90	f 16020.00	f	f 2715.10
Krachtvoer	f 26260.50	f 26360.20	f	f 99.70	f 26087.20	f 29520.70	f	f 3433.50	f 26412.70	f 26055.70	f	f 357.00
Trekkeruren	f 2200.80	f 2108.40	f	f 92.40	f 2041.20	f 1797.60	f	f 243.60	f 2226.00	f 2150.40	f	f 75.60
Subtotaal			f	f 4645.77			f	f 13458.00			f	f 2921.36
			-f	f 1310.02			-f	f 2782.65			-f	f 1309.72
Verschil beregend- onberegend.			f	f 3335.75			f	f 10675.35			f	f 1611.64

Variant : 15-B4
Jaar : 1971
Grondsoort : ZAND

Variant : 15-B4
Jaar : 1973
Grondsoort : ZAND

Variant : 15-B4
Jaar : 1975
Grondsoort : ZAND

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Produktie drijfmest	f 5102.92	f 5142.58	f	f 39.66	f 5202.07	f 5321.05	f	f 118.98	f 5142.58	f 5135.97	f 6.61	f
Uitrijden drijfmest	f 3088.00	f 3112.00	f 24.00	f	f 3148.00	f 3220.00	f 72.00	f	f 3112.00	f 3108.00	f 4.00	f
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 51.06	f 158.70	f 107.64	f	f 138.00	f 350.52	f 212.52	f	f 157.20	f 262.20	f 105.00	f
Afvoeren drijfmest	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Bemesting grasland :												
Fosfaat	f 1591.74	f 1531.27	f	f 60.47	f 1552.35	f 1481.81	f	f 70.54	f 1504.48	f 1461.53	f	f 42.95
Kali	f 2353.18	f 2269.40	f	f 83.78	f 2306.12	f 2155.43	f	f 150.69	f 2239.05	f 2135.36	f	f 103.69
Strikstof	f 10180.00	f 9883.08	f	f 296.92	f 9993.64	f 9399.64	f	f 594.00	f 9873.60	f 9319.20	f	f 554.40
Plastic :												
Voordroogkuil	f 308.09	f 282.89	f	f 25.20	f 290.43	f 229.27	f	f 61.16	f 292.03	f 244.15	f	f 47.88
Snijmais	f 296.60	f 329.39	f 32.79	f	f 325.30	f 423.70	f 98.40	f	f 321.88	f 395.69	f 73.81	f
Aankoop structuur	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 6.21	f 6.21	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 5466.35	f 5056.30	f	f 410.05	f 5026.80	f 4165.40	f	f 861.40	f 4811.45	f 4177.20	f	f 634.25
Aankoop. :												
Voordroogkuil	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 327.68	f 327.68	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Snijmais	f 18509.30	f 20681.50	f 2172.20	f	f 20410.00	f 26926.70	f 6516.70	f	f 20183.70	f 25071.20	f 4887.50	f
Krachtvoer	f 39810.70	f 40398.70	f 588.00	f	f 39705.70	f 40146.70	f 441.00	f	f 39726.70	f 39506.20	f	f 220.50
Trekkeruren	f 3444.00	f 3368.40	f	f 75.60	f 3351.60	f 3166.80	f	f 184.80	f 3318.00	f 3166.80	f	f 151.20
Subtotaal			f 2924.63	f 991.68			f 7674.51	f 2041.57			f 5072.92	f 1758.87
			-f 991.68				-f 2041.57				-f 1758.87	
Vershil beregend- onberegend.			f 1932.95				f 5632.94				f 3314.05	

Variant : 15-B4
Jaar : 1976
Grondsoort : ZAND

Variant : 15-B4
Jaar : 1971
Grondsoort : KLEI

Variant : 15-B4
Jaar : 1976
Grondsoort : KLEI

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Productie drijfmest	f 5195.46	f 5380.54	f	f 185.08	f 5096.31	f 5268.17	f	f 171.86	f 5281.39	f 5730.87	f	f 449.48
Uitrijden drijfmest	f 3144.00	f 3016.00	f	f 128.00	f 2012.00	f 1860.00	f	f 152.00	f 1768.00	f 1596.00	f	f 172.00
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 176.64	f 419.52	f	f 242.88	f 248.40	f 248.40	f	f 0.00	f 184.92	f 184.92	f	f 0.00
Afvoeren drijfmest	f 0.00	f 396.60	f	f 396.60	f 1771.48	f 2194.52	f	f 423.04	f 2359.77	f 3093.48	f	f 733.71
Bemesting grasland :												
Fosfaat	f 1517.94	f 1406.04	f	f 111.90	f 1539.98	f 1484.70	f	f 55.28	f 1409.57	f 1368.57	f	f 41.00
Kali	f 2245.81	f 1935.01	f	f 310.80	f 1774.82	f 1639.14	f	f 135.68	f 1557.48	f 1400.01	f	f 157.47
Stikstof	f 9694.16	f 8308.16	f	f 1386.00	f 9839.36	f 9443.36	f	f 396.00	f 9159.56	f 7318.16	f	f 1841.40
Plastic :												
Voordroogkuil	f 266.78	f 165.33	f	f 101.45	f 274.73	f 224.27	f	f 50.46	f 196.93	f 95.31	f	f 101.62
Snijmais	f 354.00	f 455.14	f	f 101.14	f 325.29	f 410.04	f	f 84.75	f 439.43	f 526.22	f	f 86.79
Aankoop structuur	f 0.00	f 81.51	f	f 81.51	f 0.00	f 14.75	f	f 14.75	f 0.00	f 159.14	f	f 159.14
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 4569.55	f 2690.40	f	f 1879.15	f 4814.40	f 3982.00	f	f 832.40	f 3537.05	f 2501.60	f	f 1035.45
Aankoop :												
Voordroogkuil	f 0.00	f 4300.80	f	f 4300.80	f 0.00	f 778.24	f	f 778.24	f 0.00	f 8396.80	f	f 8396.80
Snijmais	f 22310.70	f 29008.40	f	f 6697.70	f 20410.00	f 26021.60	f	f 5611.60	f 27967.50	f 33714.90	f	f 5747.40
Krachtvoer	f 39611.20	f 41674.50	f	f 2063.30	f 39396.00	f 39548.20	f	f 152.20	f 39128.20	f 44278.50	f	f 5150.30
Trekkeruren	f 3267.60	f 2830.80	f	f 436.80	f 3309.60	f 3158.40	f	f 151.20	f 3066.00	f 2696.40	f	f 369.60
Subtotaal			f 13883.93	f 4539.18			f 7064.58	f 1944.88			f 20274.14	f 4168.02
			-f 4539.18				-f 1944.88				-f 4168.02	
Verschil beregend- onberegend.			f 9344.75				f 5119.70				f 16106.12	

Variant : 15-B4
Jaar : 1977
Grondsoort : KLEI

Variant : 20-B4
Jaar : 1971
Grondsoort : ZAND

Variant : 20-B4
Jaar : 1973
Grondsoort : ZAND

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Productie drijfmest	f 5083.09	f 5129.36	f	f 46.27	f 6094.42	f 6147.30	f	f 52.88	f 6213.40	f 6358.82	f	f 145.42
Uitrijden drijfmest	f 2024.00	f 1900.00	f	f 124.00	f 3688.00	f 3720.00	f	f 32.00	f 3760.00	f 3848.00	f	f 88.00
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 256.68	f 256.68	f	f 0.00	f 0.00	f 5.52	f	f 5.52	f 0.00	f 235.98	f	f 235.98
Afvoeren drijfmest	f 1738.43	f 1989.61	f	f 251.18	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Bemesting grasland :												
Fosfaat	f 1550.67	f 1500.74	f	f 49.93	f 1902.53	f 1830.27	f	f 72.26	f 1855.45	f 1772.33	f	f 83.12
Kali	f 1785.51	f 1672.94	f	f 112.57	f 2812.60	f 2712.47	f	f 100.13	f 2756.38	f 2578.04	f	f 178.34
Stikstof	f 10053.80	f 9737.06	f	f 316.74	f 12167.60	f 11812.60	f	f 355.00	f 11944.60	f 11234.80	f	f 709.80
Plastic :												
Voordroogkuil	f 276.23	f 231.53	f	f 44.70	f 368.27	f 338.16	f	f 30.11	f 347.16	f 274.23	f	f 72.93
Snijmais	f 317.78	f 379.97	f	f 62.19	f 354.00	f 393.64	f	f 39.64	f 388.17	f 506.40	f	f 118.23
Aankoop structuur	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 6.99	f	f 6.99
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 5015.00	f 4256.85	f	f 758.15	f 6531.30	f 6041.60	f	f 489.70	f 6009.15	f 4979.60	f	f 1029.55
Aankoop :												
Voordroogkuil	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 368.64	f	f 368.64
Snijmais	f 19912.20	f 24030.40	f	f 4118.20	f 12716.60	f 15341.40	f	f 2624.80	f 14979.40	f 22808.50	f	f 7829.10
Krachtvoer	f 39616.50	f 39086.20	f	f 530.30	f 47575.50	f 48273.70	f	f 698.20	f 47449.50	f 47969.20	f	f 519.70
Trekkeruren	f 3343.20	f 3217.20	f	f 126.00	f 4141.20	f 4040.40	f	f 100.80	f 4141.20	f 3813.60	f	f 327.60
Subtotaal			f	f 4431.57			f	f 3400.16			f	f 9166.64
			-f	f 2108.66			-f	f 1200.88			-f	f 2546.76
Vershil beregend- onberegend.			f	f 2322.91			f	f 2199.28			f	f 6619.88

Variant : 20-B4
Jaar : 1975
Grondsoort : ZAND

Variant : 20-B4
Jaar : 1976
Grondsoort : ZAND

Variant : 20-B4
Jaar : 1971
Grondsoort : KLEI

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-			+	-
Productie drijfmest	f 6147.30	f 6272.89	f	f 125.59	f 6206.79	f 6431.53	f	f 224.74	f 6094.42	f 6299.33	f	f 204.91
Uitrijden drijfmest	f 3720.00	f 3796.00	f 76.00		f 3756.00	f 3892.00	f 136.00		f 2740.00	f 2556.00	f	f 184.00
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 4.66	f 187.68	f 183.02		f 28.98	f 517.50	f 488.52		f 342.24	f 342.24	f	f 0.00
Afvoeren drijfmest	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 1566.57	f 2075.54	f 508.97	f
Bemesting grasland :												
Fosfaat	f 1798.20	f 1746.89	f	f 51.31	f 1814.32	f 1680.58	f	f 133.74	f 1840.68	f 1774.60	f	f 66.08
Kali	f 2676.17	f 2552.33	f	f 123.84	f 2684.25	f 2312.84	f	f 371.41	f 2121.32	f 1959.17	f	f 162.15
Stikstof	f 11801.10	f 11138.60	f	f 662.50	f 11586.60	f 9930.37	f	f 1656.23	f 11760.30	f 11287.10	f	f 473.20
Plastic :												
Voordroogkuil	f 349.06	f 291.88	f	f 57.18	f 318.87	f 197.63	f	f 121.24	f 328.42	f 268.13	f	f 60.29
Snijmais	f 384.07	f 472.91	f 88.84		f 423.71	f 543.99	f 120.28		f 388.85	f 490.68	f 101.83	f
Aankoop structuur	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 97.04	f 97.04		f 0.00	f 17.08	f 17.08	f
Inkuilen :												
Voordroogkuil	f 5752.50	f 4973.70	f	f 778.80	f 5460.45	f 3256.80	f	f 2203.65	f 5752.50	f 4758.18	f	f 994.32
Aankoop :												
Voordroogkuil	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00	f 0.00	f 5120.38	f 5120.38		f 0.00	f 901.12	f 901.12	f
Snijmais	f 14707.80	f 20591.00	f 5883.20		f 17332.60	f 25297.50	f 7964.90		f 15024.60	f 21767.60	f 6743.00	f
Krachtvoer	f 47465.20	f 47202.70	f	f 262.50	f 47339.20	f 49801.50	f 2462.30		f 47076.70	f 47260.50	f 183.80	f
Trekkeruren	f 3981.60	f 3805.20	f	f 176.40	f 3922.80	f 3402.00	f	f 520.80	f 3973.20	f 3796.80	f	f 176.40
Subtotaal			f 6231.06	f 2238.12			f 16389.43	f 5231.81			f 8455.80	f 2321.35
			-f 2238.12				-f 5231.81				-f 2321.35	
Verskil beregend- onberegend.			f 3992.94				f 11157.62				f 6134.45	

Variant : 20-B4
 Jaar : 1976
 Grondsoort : KLEI

Variant : 20-B4
 Jaar : 1977
 Grondsoort : KLEI

Omschrijving	Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)		Beregend	Onberegend	Saldoverschil (beregend - onberegend)	
			+	-			+	-
Produktie drijfmest	f 6312.55	f 6847.96	f	f 535.41	f 6074.59	f 6127.47	f	f 52.88
Uitrijden drijfmest	f 2444.00	f 2240.00	f	f 204.00	f 2748.00	f 2600.00	f	f 148.00
Toeslag uitrijden op veldkavel	f 267.72	f 267.72	f	f 0.00	f 351.90	f 351.90	f	f 0.00
Afvoeren drijfmest	f 2273.84	f 3146.36	f 872.52	f	f 1533.52	f 1830.97	f 297.45	f
Bemesting grasland :								
Fosfaat	f 1698.38	f 1635.73	f	f 62.65	f 1853.47	f 1796.59	f	f 56.88
Kali	f 1861.49	f 1673.29	f	f 188.20	f 2134.11	f 1999.57	f	f 134.54
Stikstof .	f 10947.50	f 8747.02	f	f 2200.48	f 12016.70	f 11703.30	f	f 313.40
Plastic :								
Voordroogkuil	f 235.38	f 113.93	f	f 121.45	f 330.18	f 276.78	f	f 53.40
Snijmais	f 524.85	f 628.73	f 103.88	f	f 379.97	f 453.78	f 73.81	f
Aankoop structuur	f 0.00	f 190.19	f 190.19	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Inkullen :								
Voordroogkuil	f 4230.30	f 2988.35	f	f 1241.95	f 5838.05	f 5088.75	f	f 749.30
Aankoop :								
Voordroogkuil	f 0.00	f 10035.20	f 10035.20	f	f 0.00	f 0.00	f	f 0.00
Snijmais	f 24030.40	f 30909.10	f 6878.70	f	f 14436.30	f 19323.80	f 4887.50	f
Krachtvoer	f 46756.50	f 52914.70	f 6158.20	f	f 47339.20	f 46704.00	f	f 635.20
Trekkeruren	f 3687.60	f 3250.80	f	f 436.80	f 4015.20	f 3872.40	f	f 142.80
Subtotaal			f 24238.69	f 4990.94			f 5258.76	f 2286.40
			-f 4990.94				-f 2286.40	
Verskil beregend- onberegend.			f 19247.75				f 2972.36	

Buizen installatie :

Buis - buis	f 1000,- per hectare
Buis - slang	f 1300,- per hectare

Formule : $Y = f 1150,- \times X$

Systeem Baars :

Capaciteit 20 m3 per uur	f 12000,-
40 m3 per uur	f 18000,-

Formule : $Y = f 6000,- + f 300,- \times Z$

Haspel installatie :

Capaciteit 30 m3 per uur	f 32500,-
60 m3 per uur	f 47500,-
90 m3 per uur	f 57500,-

Formule : $Y = f 20833,- + f 417,- \times Z$

Pomp :

Capaciteit 30 m3 per uur	f 3500,-
60 m3 per uur	f 4000,-
90 m3 per uur	f 4500,-

Formule : $Y = f 3000,- + f 16,66 \times Z$

Put :

Capaciteit 20 m3 per uur	f 2300
40 m3 per uur	f 3400
100 m3 per uur	f 5700

Formule : $Y = f 1585,- + f 41,54 \times Z$

X = het aantal te beregenen hectares.

Y = het te investeren bedrag.

Z = de capaciteit van de installatie.

Bijlage 27 Totale kosten (gulden) voor berekening voor 5 varianten, 7 combinaties van grondsoort en jaar en 3 beregeningsystemen voor beregenen uit grond- en oppervlaktewater.

Buizen installatie.

Waterbron	Combinatie	Varianten				
		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Grondwater	71-ZA	7279	8817	5742	7279	8157
	73-ZA	8948	10751	7144	8948	9967
	75-ZA	8391	10106	6677	8391	9365
	76-ZA	10060	12040	8080	10060	11174
	71-KK	9449	11370	7538	9449	10976
	76-KK	13233	15779	10697	13233	15120
	77-KK	7768	9412	6134	7768	9136
Oppervlakte-water	71-ZA	6792	8254	5330	6792	7621
	73-ZA	8461	10188	6732	8461	9431
	75-ZA	7904	9543	6265	7904	8829
	76-ZA	9573	11477	7668	9573	10638
	71-KK	8934	10772	7105	8934	10413
	76-KK	12718	15181	10264	12718	14557
	77-KK	7253	8814	5701	7253	8573

Systeem Baars.

Waterbron	Combinatie	Varianten				
		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Grondwater	71-ZA	9824	11192	8457	9824	10563
	73-ZA	11493	13126	9859	11493	12373
	75-ZA	10936	12481	9392	10936	11771
	76-ZA	12605	14415	10795	12605	13580
	71-KK	12257	14073	10440	12257	13309
	76-KK	16041	18482	13599	16041	17453
	77-KK	10576	12115	9036	10576	11469
Oppervlakte-water	71-ZA	9337	10629	8044	9337	10035
	73-ZA	11006	12563	9446	11006	11845
	75-ZA	10449	11918	8979	10449	11243
	76-ZA	12118	13852	10382	12118	13052
	71-KK	11742	13476	10008	11742	12746
	76-KK	15526	17885	13167	15526	16890
	77-KK	10061	11518	8604	10061	10906

Bijlage 27 vervolg

Baspel installatie.

Waterbron	Locatie	Varianten				
		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Grondwater	71-ZA	14932	16643	13465	14932	15910
	73-ZA	17770	19980	15875	17770	19033
	75-ZA	16824	18867	15071	16824	17992
	76-ZA	19662	22204	17481	19662	21115
	71-KK	19008	21265	16427	19008	20298
	76-KK	25547	28875	21745	25547	27449
	77-KK	16101	17883	14065	16101	17119
Oppervlakte-water	71-ZA	14534	16197	13108	14534	15484
	73-ZA	17372	19534	15518	17372	18607
	75-ZA	16426	18421	14714	16426	17566
	76-ZA	19264	21758	17124	19264	20689
	71-KK	18589	20798	16063	18589	19852
	76-KK	25128	28408	21381	25128	27003
	77-KK	15682	17416	13071	15682	16673

Bijlage 28 Verschillen in arbeidsopbrengst (gulden), inclusief kosten voor berekening, tussen de beregende en de onberegende situatie voor 5 varianten, 7 combinaties van grondsoort en jaar en 3 beregenings-systemen voor beregenen uit grond- en oppervlaktewater.

Buizen installatie.

Waterbron	Combinatie	Varianten				
		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Grondwater	71-ZA	-5553	-6543	-4417	-5346	-5958
	73-ZA	-3875	-3861	-3346	-3315	-3347
	75-ZA	-4785	-5280	-4463	-5077	-5372
	76-ZA	-1742	-918	-1826	-715	-16
	71-KK	-4226	-4163	-4202	-4329	-4842
	76-KK	2383	5072	-22	2873	4128
	77-KK	-5246	-6035	-4522	-5445	-6164
Oppervlakte-water	71-ZA	-5066	-5980	-4005	-4859	-5422
	73-ZA	-3388	-3298	-2934	-2828	-2811
	75-ZA	-4298	-4717	-4051	-4590	-4836
	76-ZA	-1255	-355	-1414	-228	520
	71-KK	-3711	-3565	-3769	-3814	-4279
	76-KK	2898	5670	411	3388	4691
	77-KK	-4731	-5437	-4089	-4930	-5601

Systeem Baars.

Waterbron	Combinatie	Varianten				
		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Grondwater	71-ZA	-8089	-8918	-7132	-7891	-8364
	73-ZA	-6420	-6236	-6061	-5860	-5753
	75-ZA	-7330	-7655	-7178	-7622	-7776
	76-ZA	-4287	-3293	-4541	-3260	-2422
	71-KK	-7034	-6866	-7104	-7137	-7175
	76-KK	-425	2369	-2924	65	1795
	77-KK	-8054	-8738	-7424	-8253	-8497
Oppervlakte-water	71-ZA	-7611	-8355	-6719	-7404	-7836
	73-ZA	-5933	-5673	-5648	-5373	-5225
	75-ZA	-6843	-7092	-6765	-7135	-7250
	76-ZA	-3800	-2730	-4128	-2773	-1894
	71-KK	-6519	-6269	-6672	-6622	-6612
	76-KK	90	2966	-2492	580	2358
	77-KK	-7539	-8141	-6992	-7738	-7934

Bijlage 28 vervolg

Haspel installatie.

Waterbron	Combinatie	Varianten				
		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
Grondwater	71-ZA	-13206	-14369	-12140	-12999	-13711
	73-ZA	-12697	-13090	-12077	-12137	-12413
	75-ZA	-13218	-14041	-12857	-13510	-13999
	76-ZA	-11344	-11082	-11227	-10317	-9957
	71-KK	-13785	-14058	-13091	-13888	-14164
	76-KK	-9931	-8024	-11070	-9441	-8201
	77-KK	-13579	-14506	-12453	-13778	-14147
Oppervlakte-water	71-ZA	-12808	-13923	-11783	-12601	-13285
	73-ZA	-12299	-12644	-11720	-11739	-11987
	75-ZA	-12820	-13595	-12500	-13112	-13573
	76-ZA	-10946	-10636	-10870	-9919	-9531
	71-KK	-13366	-13591	-12727	-13469	-13718
	76-KK	-9512	-7557	-10706	-9022	-7755
	77-KK	-13160	-14039	-11459	-13359	-13701

Bijlage 29 Totale kosten (gulden per bedrijf) voor berekening met een haspel installatie met een bepaalde capaciteit (m3 per uur); voor 5 varianten en 7 combinaties van grondsoort en jaar.

Capaciteit	Combinatie	Varianten				
		15-04	20-04	10-B4	15-B4	20-B4
30	71-ZA	15104	16714	13493	15104	16045
	73-ZA	17520	19935	15104	17520	18929
	75-ZA	16714	18856	14565	16714	17970
	76-ZA	19130	22077	16175	19130	20854
	71-KK	18647	21441	15861	18647	20281
	76-KK	24445	29180	19726	24445	27216
	77-KK	16070	18003	14137	16070	17205
40	71-ZA	15642	17092	14191	15642	16491
	73-ZA	17818	19993	15642	17818	19089
	75-ZA	17092	19023	15157	17092	18223
	76-ZA	19268	21924	16607	19268	20822
	71-KK	18833	21349	16322	18833	20304
	76-KK	24055	28316	19803	24055	26547
	77-KK	16512	18253	14771	16512	17532
50	71-ZA	16371	17725	15016	16371	17162
	73-ZA	18403	20434	16371	18403	19588
	75-ZA	17725	19528	15918	17725	18588
	76-ZA	19757	22237	17272	19757	21209
	71-KK	19351	21700	17006	19351	20726
	76-KK	24227	27620	20257	24227	26556
	77-KK	17183	18809	15558	17183	18136

Bijlage 30 Formules voor de berekening van de investering in een electro-motor.

Gehanteerde prijzen :

Vermogen	7,5 kW	f 2050,=
	15 kW	f 3175,=
	18,5 kW	f 3970,=

Berekende formule :

$$Y = f 170,66 \times X + f 733,=$$

X = de capaciteit van de motor.

Y = het te investeren bedrag.

Bijlage 31 Het aantal bedrijven met een veebezetting (melk- en
kalkoeien per ha) groter dan 3.

Bedrijfs grootte	Aantal bedrijven	Percentage van totale aantal
1 - < 5	558	31,3
5 - < 10	1212	37,5
10 - < 15	1252	43,6
15 - < 20	648	33,6
20 - < 30	456	24,0

Bron : Landbouwtelling mei 1983, CBS. Tabellen 413a en 413b. -

Bijlage 32 Invoergegevens voor en tussenresultaten van de berekeningen met een veebezetting van 3,5 melkkoeien per hectare bij onbeperkt weiden en 4,2 bij beperkt weiden; voor 7 combinaties van grondsoort en jaar voor een beregende en een onberegende situatie; melkproductie 6000 kg per koe, stikstofbemesting 400 kg per hectare per jaar.

Overzicht voor de voedervoorziening voor de onberegende situatie.

LO- CA- TIE-	KG. DROGE STOF UIT EIGEN RUWVOER PER MELKKOE EN PER STALDAG INCL.	AANTAL STAL- DAGEN INCL. OVER- GANG			P E R		H E C T A R E		G R A S L A N D				
					% MAAIEN		RUWVOER VAN EIGEN BEDRIJF		A A N K O O P		K R A C H T V O E R (K V E M)		
					EER- STE SNEDE	TO- TAAL	KG. DROGE STOF	KVEM	KG. DROGE STOF	KVEM			
													TOTAAL
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
Onbeperkt weiden.													
712A	2,23	215,0	209	12	30	63	1768	1483	5377	4920	4641	3534	
77KK	1,52	220,0	210	2	30	50	1237	1072	6074	5558	4503	3351	
752A	1,92	217,0	206	22	30	50	1532	1288	5646	5166	4791	3617	
71KK	1,34	231,0	222	16	30	35	1139	968	6525	5971	4735	3642	
732A	1,53	230,0	224	16	30	50	1300	1119	6347	5808	4667	3618	
762A	1,02	235,0	229	38	30	30	882	771	6899	6312	4962	3936	
76KK	0,53	266,0	263	77	30	30	515	489	8310	7604	5552	4664	
Beperkt weiden.													
712A	1,80	217,0	210	12	30	63	1726	1450	6908	6321	6547	4221	
77KK	1,22	223,0	211	2	30	50	1198	1041	7675	7022	6362	4015	
752A	1,55	219,0	206	22	30	50	1503	1263	7210	6597	6715	4329	
71KK	1,07	233,0	223	16	30	35	1102	937	8184	7488	6560	4369	
732A	1,24	232,0	224	16	30	50	1272	1096	7951	7275	6491	4318	
762A	0,83	236,0	231	39	30	30	864	756	8510	7787	6826	4735	
76KK	0,42	267,0	263	78	30	30	502	478	10141	9279	7348	5609	

Overzicht voor de voedervoorziening voor de beregende situatie.

LO- CA- TIE-	KG. DROGE STOF UIT EIGEN RUWVOER PER MELKKOE EN PER STALDAG INCL.	AANTAL STAL- DAGEN			P E R		H E C T A R E		G R A S L A N D			
		INCL. GANG	EXCL. OVER- GANG	OP- STAL ZOM.	% MAAIEN		RUWVOER VAN EIGEN BEDRIJF		A A N K O O P		TOTAAL EXCL.OVER- GANG	STALPERIODE EXCL.OVER- GANG
					EER- STE SNEDE	TO- TAAL	KG. DROGE STOF	KVEM	R U W V O E R			
									KG. DROGE STOF	KVEM		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Onbeperkt weiden.												
712A	2,63	215,0	198	0	30	76	2081	1730	5048	4619	4600	3321
77KK	2,36	214,0	198	0	30	62	1862	1539	5234	4789	4578	3313
752A	2,56	213,0	193	0	30	62	2010	1657	5053	4624	4615	3281
71KK	2,33	215,0	204	0	30	62	1844	1537	5285	4835	4538	3357
732A	2,27	215,0	198	0	30	62	1798	1502	5331	4878	4571	3293
762A	2,41	214,0	195	0	30	62	1897	1573	5199	4757	4596	3283
76KK	1,37	216,0	199	3	30	35	1087	929	6058	5543	4533	3270
Beperkt weiden.												
712A	2,11	219,0	199	0	30	75	2041	1699	6673	6106	6492	3958
732A	1,81	219,0	198	0	30	61	1754	1467	6960	6369	6468	3919
752A	2,04	219,0	193	0	30	61	1972	1626	6722	6151	6534	3898
762A	1,92	218,0	195	0	30	61	1859	1542	6835	6254	6504	3905
71KK	1,88	218,0	204	0	30	61	1808	1507	6866	6283	6434	3995
76KK	1,07	220,0	199	3	30	33	1043	893	7711	7055	6439	3906
77KK	1,89	218,0	198	0	30	61	1822	1506	6852	6270	6483	3940

Bijlage 32 vervolg

Opbouw van het verschil in arbeidsopbrengst tussen de beregende en de onberegende situatie voor 5 varianten en 7 combinaties van grondsoort en jaar.

Locatie	Varianten				
	15-04	20-04	10-84	15-84	20-84
Verschillen in aankoop snijmais beregend - onberegend (guldens).					
71-ZA	0	0	0	0	0
73-ZA	1629	2172	1086	1629	1947
75-ZA	543	724	0	0	0
76-ZA	2172	2896	1448	2172	2595
71-KK	1629	2172	1086	1629	1947
76-KK	5430	7240	3620	5430	6489
77-KK	543	724	362	543	649
Verschillen in aankoop lang materiaal beregend - onberegend (guldens).					
71-ZA	1392	1856	848	1272	1520
73-ZA	2940	3920	1920	2880	3441
75-ZA	2292	3056	1392	2088	2495
76-ZA	5520	7360	3600	5400	6453
71-KK	3900	5200	2672	4008	4789
76-KK	4956	6608	3440	5160	6166
77-KK	3060	4080	2016	3024	3614
Verschillen in aankoop krachtvoer beregend - onberegend (guldens).					
71-ZA	604	806	390	585	699
73-ZA	1272	1696	411	617	737
75-ZA	1501	2001	1110	1666	1991
76-ZA	3358	4477	1993	2989	3572
71-KK	2048	2731	1085	1628	1946
76-KK	7911	10549	4770	7155	8550
77-KK	108	144	-165	-248	-296
Verschillen in aankoop kunstmest beregend - onberegend (guldens).					
71-ZA	-460	-614	-307	-460	-550
73-ZA	-424	-566	-283	-424	-508
75-ZA	-424	-566	-283	-424	-508
76-ZA	-1133	-1510	-755	-1133	-1354
71-KK	-955	-1274	-637	-955	-1142
76-KK	-212	-283	-141	-212	-253
77-KK	-460	-614	-307	-460	-550
Verschillen in inkuilkosten lang materiaal (guldens).					
71-ZA	-665	-886	-443	-664	-794
73-ZA	-989	-1319	-659	-989	-1183
75-ZA	-891	-1187	-594	-891	-1064
76-ZA	-2012	-2683	-1341	-2012	-2404
71-KK	-814	-1085	-542	-814	-972
76-KK	-2026	-2701	-1351	-2026	-2412
77-KK	-397	-529	-264	-397	-474

Bijlage 33 Vochttekorten (mm) in de onberegende situatie, het door berekening opgeheven vochttekort (mm) en het aantal keren beregenen voor 3 bodemtypen en diverse jaren

Zandgrond met capillaire opstijging.

Jaar	Vochttekort		Aantal keren beregenen.
	onberegend	opgeheven	
1971	36	28	6
1973	76	64	9
1975	66	50	8
1976	143	116	11

Zandgrond met een hangwaterprofiel.

Jaar	Vochttekort		Aantal keren beregenen.
	onberegend	opgeheven	
1971	85	73	8
1972	3	0	2
1973	123	108	9
1974	44	38	4
1975	152	135	9
1976	214	189	12
1977	28	22	3
1978	32	26	5
1979	25	20	3
1980	45	39	4

Komkleigrond.

Jaar	Vochttekort		Aantal keren beregenen.
	onberegend	opgeheven	
1971	76	54 (53)*	13
1972	28	16	7
1973	88	70	11
1974	57	38	10
1975	70	48	11
1976	246	190	22
1977	57	42 (40)*	9
1978	49	43	10
1979	39	26	7
1980	63	47	9

* Tussen haakjes zijn de mm opgeheven vochttekort vermeld waarmee in de berekening van de formule voor het verschil in arbeidsopbrengst gewerkt is.

TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

Nr. 1.	Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, 1971.	*
Nr. 2.	Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer e.a., 1972.	*
Nr. 3.	Charolais x FH-stieren voor vleesproductie. Ir. W. L. Harmsen, 1972.	*
Nr. 4.	Vleesproductie in Engeland. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1971.	*
Nr. 5.	Bijvoeding van melkvee in de weide. Tj. Boxem, mei 1972.	*
Nr. 6.	Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., 1972.	*
Nr. 7.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, 1972.	*
Nr. 8.	De invloed van het staltype op de groei van stieren. H. E. Harmsen e.a., 1972.	*
Nr. 9.	Het effect van maatregelen tegen het aaltje <i>Trichodorus teres</i> in grasland. J. J. Woldring, 1972.	*
Nr. 10.	Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., 1972.	*
Nr. 11.	Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 12.	Rundvleesproductie in Noord-Italië. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 13.	Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 14.	Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Ir. N. Benedictus, e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 15.	Slachtrijp maken van jonge stieren. H. E. Harmsen, 1973.	*
Nr. 16.	Invloed van mierzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking e.a., 1973.	f 4,-
Nr. 17.	Verliezen bij het inkuilen van bietenstaartjes. Ing. A. G. Hengeveld, 1973.	f 4,-
Nr. 18.	Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Ir. D. Oostendorp e.a., 1973.	*
Nr. 19.	Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1974.	*
Nr. 20.	Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, 1974.	*
Nr. 21.	Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep, 1974.	*
Nr. 22.	Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Ir. P. W. Tol, e.a., 1974.	*
Nr. 23.	Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 24.	Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Ir. W. L. Harmsen e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 25.	Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen e.a., 1974.	f 4,-
Nr. 26.	Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag, 1974.	*
Nr. 27.	Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen e.a., 1974.	*
Nr. 28.	De rundveehouderij in Ierland. 1974.	*
Nr. 29.	Bedrijfsynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, 1975.	*
Nr. 30.	Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Janse, 1975.	*
Nr. 31.	Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, 1975.	f 5,-
Nr. 32.	Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, 1975.	f 5,-
Nr. 33.	Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Ing. J. J. Woldring, 1975.	*
Nr. 34.	Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Ir. P. J. M. Snijders, 1975.	*
Nr. 35.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, 1975.	*
Nr. 36.	Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Bidder, 1975.	*
Nr. 37.	Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk e.a., 1975.	f 5,-
Nr. 38.	Grote giften drijfmest op snijmais. Ing. W. Willemsen, 1975.	*
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.	*
Nr. 40.	Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976.	f 5,-
Nr. 41.	Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976.	*
Nr. 42.	Invloed van veldperiode en snelheid van nadrogen op de opname van hooi door melkvee. Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	*
Nr. 43.	Gecombineerde inkuil- en opnameproef met patataval, bostel en bostelpatatmix. Ing. Tj. Boxem en Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	f 5,-
Nr. 44.	Broodkuil, sleufsilo of torensilo voor opslag van voordroogkuil. Verslag van een werkgroep, september 1976.	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.	*
Nr. 47.	Het effect van maaien met maai balk en cirkelmaaier bij verschillende stoppellingen en maaistadia op de opbrengst en botanische samenstelling van grasland. Ing. L. Roozeboom e.a., 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.	*
Nr. 50.	Koppeling melkcontrole-krachtvoeradviesing. Ir. R. Raterink, september 1977.	*
Nr. 51.	Diverse aspecten van hakselen van voorgedroogd gras. Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1977.	*
Nr. 52.	Hergroeivertraging tijdens de veldperiode. Ing. J. Overvest, oktober 1977.	f 5,-
Nr. 53.	Berekening op melkveebedrijven. Ir. J. Doornbos e.a., oktober 1977.	*
Nr. 54.	Bestrijding van straatgras in grasland. Ing. L. Roozeboom, november 1977.	f 5,-
Nr. 55.	Onderzoek naar mogelijkheden van een weidebedrijf van 20 ha. Verslag studiegroep, december 1977.	*
Nr. 56.	Pinken op alleen ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, juni 1978.	*
Nr. 57.	Normen voor de voedervoorziening. H. Wieling e.a., oktober 1977.	f 10,-
Nr. 58.	Vergelijking tussen Limousin x FH-kruisingen en FH- en MBIJ-stieren. A. Westera e.a., november 1978.	f 5,-
Nr. 59.	Twee krachtvoerniveaus voor vleesstieren met verschil in aanleg voor de vleesproductie. A. Westera en Ing. H. E. Harmsen, november 1978.	f 5,-
Nr. 60.	Calciumpoeders en melkziekte bij melkkoeien. Drs. J. W. Seinhorst, januari 1979.	f 5,-

Nr. 61.	Zaaidiepte en aandrukken bij herinzaai van grasland met Engels raaigras. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, februari 1979.	*
Nr. 62.	Chemische en mechanische kweekbestrijding in grasland. Ing. L. Roozeboom, maart 1979.	f 5,-
Nr. 63.	Doorzaaien van grasland op veen en komklei. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, juli 1979.	f 5,-
Nr. 64.	Veterinaire begeleiding op melkveebedrijven met drachtigheidsproblemen. Drs. R. Kommerij, juli 1979.	f 5,-
Nr. 65.	Het kruisen van schapen. Een schatting van baten en kosten. Ir. J. Doeksen e.a., februari 1980.	*
Nr. 66.	Invloed van schudden en van opbrengst bij maaien op droge-stofverliezen en droogverloop. Ing. J. Overvest, december 1979.	*
Nr. 67.	Vleesstierhouderij. Lineaire programmering van een groot aantal technische en economische mogelijkheden. Ing. H. van der Straten, april 1980.	*
Nr. 68.	Voederbieten. Een bedrijfseconomische studie van een werkgroep. Ing. H. van der Straten, mei 1980.	f 7,50
Nr. 69.	Schapenhouderij in Noord-Frankrijk. Verslag van een studiereis in oktober 1979. Ir. J. Doeksen e.a., juni 1980.	f 7,50
Nr. 70.	Invloed van landbouwzout op opname van graskuil. Ing. A. G. Hengeveld, juni 1980.	f 7,50
Nr. 71.	Invloed van een slechte ontwatering op de arbeidsopbrengst. Studie in samenwerking met de Landinrichtingsdienst. H. v. d. Straten e.a., december 1980.	f 7,50
Nr. 72.	Vleesproductie met jonge stieren. Ing. H. E. Harmsen, december 1980.	f 7,50
Nr. 73.	Romensin in krachtvoer voor vleesstieren. Vergelijkend onderzoek. Ir. D. Oostendorp, december 1980.	*
Nr. 74.	Eenmansmelksystemen op tweemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, december 1980.	f 7,50
Nr. 75.	Stro in de voeding van melkvee en jongvee. Onderzoek te Selmien en Maarheeze 1976-1978. Ing. Tj. Boxem, juli 1981.	f 7,50
Nr. 76.	Veel krachtvoer in verschillende vorm naast stro of voordroogkuil aan melkvee. J. W. F. Hijink, november 1981.	f 7,50
Nr. 77.	Energieverbruik op melkveebedrijven. Ir. P. J. M. Snijders, november 1981.	f 7,50
Nr. 78.	Spoeling in rantsoenen voor vleesstieren. Ing. H. E. Harmsen, januari 1982.	f 7,50
Nr. 79.	Kruising van melkvee in bedrijfsverband vergeleken. Studie in samenwerking met het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek te Zeist. Ir. A. J. T. van Kekem-Stoffelen, november 1981.	f 7,50
Nr. 80.	Eén- en tweemansmelksystemen op driemansmelkveebedrijven. Technische en economische informatie op grond van een studie met bedrijfsmodellen. Verslag van een werkgroep, januari 1982.	f 7,50
Nr. 81.	Schapenhouderij: bedrijfssituaties, prijsverhoudingen en arbeidsbehoefte. Resultaten van een lineaire programmering. Ir. J. Doeksen, juli 1982.	f 7,50
Nr. 82.	Vleesstieren in geïsoleerde en ongeïsoleerde stallen. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980. Groei - Voeder- verbruik - Slachtkwaliteit. Ing. H. E. Harmsen (PR) en Ing. A. C. Smits (IMAG), december 1981.	f 7,50
Nr. 83.	Voersystemen voor de melkveehouderij. Ir. P. J. M. Snijders, december 1982.	f 7,50
Nr. 84.	Snijmaiskuil en/of graskuil in rantsoenen voor vleesstieren. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980. Groei - Voeder- verbruik - Slachtkwaliteit. Ing. H. E. Harmsen en A. Westera, september 1982.	f 7,50
Nr. 85.	De computer op het melkveebedrijf. Een economisch-technische oriëntatie. Dr. ir. A. Kuipers, december 1982.	*
Nr. 86.	Bronstinductie bij schapen. T. Ruiter, april 1983.	f 7,50
Nr. 87.	Het inkullen van perspulp. Ing. J. Overvest en Ing. J. Haaksma, december 1982.	f 7,50
Nr. 88.	Sporen van boterzuurbacteriën in kuilvoer. Ing. A. G. Hengeveld, april 1983.	f 10,-
Nr. 89.	Drie keer daags melken. Ing. W. J. Bruins, maart 1983.	f 10,-
Nr. 90.	Invloed van berijden op produktie en persistentie van grassoorten. Ir. W. Luten, Ing. L. Roozeboom, Ing. G. J. Rummelink, september 1983.	f 10,-
Nr. 91.	Zomerstalvoeding op een melkveebedrijf. Verslag van 8 jaar onderzoek op de Waiboerhoeve. Ing. W. J. Bruins en Ing. J. van Geneijgen, januari 1984.	f 12,50
Nr. 92.	Conservering en bewaring van elwitrijke aardappelpersvezels. Ing. J. Corporaal en Ing. W. J. Berenschot, februari 1984.	f 10,-
Nr. 93.	Het vergisten van rundveemest in een propstroom biogasinstallatie. Verslag van 3 jaar onderzoek op Waiboerhoeve. Ing. W. J. Bruins, april 1984.	f 25,-
Nr. 94.	Graslandgebruikssystemen op het gezinsbedrijf (documentatierapport bij publikatie nr. 26). Ing. J. Overvest en Ing. A. F. Laeven-Kloosterman, maart 1984.	f 25,-
Nr. 95.	Diepe grondbewerking op veengrasland met schalterlaag. Verslag van een proefveld te Spannenburg van 1977 t/m 1980. Ir. W. Luten e.a., februari 1984.	f 10,-

* = uitverkocht, te raadplegen in diverse landbouwbibliotheken.

Prijs f 25,-
Verkrijgbaar bij het Proefstation PR
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr. 96