



Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij

Waiboer-
hoeve

ROC's

Regionale
Onderzoek
Centra

Publikatie nr. 106

Verlaging stikstofbemesting en introductie witte klaver

Augustus 1995

Colofon



Uitgever:

Proefstation voor de Rundveehouderij,
Schapehouderij en Paardenhouderij (PR)
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad.
Telefoonnr. 03200-93211, Fax. 03200-41584.
(Per 10-10-'95 0320-293211 0320-241584)

Redactie en fotografie:

Afdeling Voorlichting van het PR

Drukker:

Drukkerij Cabri bv
Lelystad

ISSN 0921-2291

Eerste druk 1995 / oplage 4000

De onderzoekcentra



Overname is toegestaan, mits van
uitdrukkelijke bronvermelding voorzien.

Losse nummers zijn uitsluitend verkrijgbaar door
f 12,50 over te maken op Postbanknr. 2307421
van het Proefstation PR, Runderweg 6,
8219 PK Lelystad met vermelding:
Publikatie PR nr. 106

Geïnteresseerden kunnen donateur van
het PR worden.

Informatie is verkrijgbaar bij het PR.

De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid
voor gevolgen bij gebruik van in deze publikatie
vermelde gegevens.

Verlaging stikstofbemesting en introductie witte klaver

Onderzoek op Melkvee 2 in de periode 1990-1993

R.L.M. Schils
M.C. Verboon
Tj. Boxem
S.J.F. Antuma

Voorwoord

Nadat in 1984 het melkquotum was ingevoerd is veel nagedacht over aanpassingen en nieuwe mogelijkheden in de melkveehouderij. De melkproductie op de bedrijven werd lager, de melkproductie per koe nam toe. Op bedrijven die geen alternatief hadden voor grasland werd de stikstofbemesting aangepast bij de veranderde behoefte aan ruwvoer. Door verlaging van de stikstofbemesting kon tevens een bijdrage worden geleverd aan vermindering van de milieubelasting, zoals nitraatuitspoeling. Bij een verdere verlaging van de stikstofbemesting zou het ook mogelijk zijn gebruik te maken van witte klaver waarbij N_2 -fixatie door de bacteriën in de wortelknolletjes van de klaverplanten plaatsvindt. Gelet op het energieverbruik dat met de productie van kunstmest gepaard gaat is de stikstofbinding veel gunstiger voor het milieu. Om meer inzicht te krijgen in de effecten van vermindering van de stikstofbemesting en introductie van witte klaver is een experiment opgezet met 2 bedrijven onder een bedrijfsleider.

Deze publikatie vormt de afsluiting van een vergelijkend systeemonderzoek met 2 melkveebedrijven op Melkvee 2 van de Waiboerhoeve. Het onderzoek heeft 3 jaar geduurd en is in 1993 afgesloten.

Ik verwacht dat de publikatie een bijdrage zal leveren aan het voortgezette onderzoek en de discussie over de mogelijkheden van duurzame bedrijfssystemen op basis van de natuurlijke stikstofbinding.

Een woord van dank is verschuldigd aan de heren F. Mandersloot en C.J. Jagtenberg voor hun bijdrage aan het hoofdstuk bedrijfsresultaten en aan de heer E.A.A. Smolders voor zijn bijdrage aan het hoofdstuk veehouderij.

A.T.J. van Scheppingen.
Hoofd Afdeling Synthese, PR

Inhoudsopgave

Blz.

1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding tot het project.....	3
1.2 Doelstellingen.....	3
1.3 Opbouw	3
2 Opzet onderzoek	4
2.1 Melkveebedrijven.....	4
2.2 Percelen	4
2.3 Gebouwen.....	5
3 Bodem en gewas	8
3.1 Weersomstandigheden	8
3.2 Introductie witte klaver.....	9
3.3 Bemesting.....	11
3.4 Graslandgebruik	14
3.5 Botanische samenstelling	17
3.6 Conclusies	19
4 Veehouderij	20
4.1 Voeding en melkproductie weideperiode	20
4.2 Voeding en melkproductie stalperiode	24
4.3 Mineralenopname en -behoefte	25
4.4 Gewichten vee	28
4.5 Gezondheid en voortplanting	29
4.6 Conclusies	31
5 Bedrijfsresultaten	33
5.1 Bedrijfseconomische vergelijking gras- en gras/klaverbedrijf.....	34
5.2 Perspectieven gras/klaversysteem	36
5.3 Mineralenbalans.....	40
5.4 Conclusies	43
Samenvatting	45
Literatuur	49
BIJLAGEN	50

1 Inleiding

1.1 Aanleiding tot het project

In 1984 is de melkquotering ingevoerd. In de melkveehouderij is toen naar rendabele alternatieven voor de melkproductie gezocht op basis van de ruwvoerproductie van het bedrijf. Vooral op bedrijven die al zelfvoorzienend waren in de behoefte aan ruwvoer. Op deze bedrijven werd de stikstofbemesting verminderd en daardoor werd direct minder ruwvoer geproduceerd. Dit was uit het oogpunt van het milieu ook een gunstige ontwikkeling. Inmiddels was namelijk naar voren gekomen dat stikstofverliezen op bedrijfsniveau een bijdrage leveren aan de belasting van het milieu door uitspoeling van nitraat en emissie van ammoniak. Minder stikstof en op het juiste tijdstip gegeven kan de milieu-effecten verminderen.

Naar aanleiding daarvan is nagedacht over de richting die het praktijkonderzoek zou moeten volgen. Deze gedachten zijn vastgelegd in een PR-notitie getiteld: Melkveehouderij met grenzen aan groei in melk en meststoffen.

In de huidige situatie speelt witte klaver slechts een beperkte rol in de Nederlandse melkveehouderij. In een gras/klavermengsel wordt in symbiose met bacteriën in de wortelknolletjes stikstof uit de lucht gebonden. Nu door extensiveren, als gevolg van de melkquotering en nadelige effecten op het milieu, de stikstofbemesting daalt, ontstaan nieuwe mogelijkheden om witte klaver te

gebruiken. De belangrijkste vraag bij de verlaging van de stikstofbemesting en introductie van witte klaver is of de grasopbrengst, de voerkwaliteit en de opname nog voldoende zijn om een goede melkproductie per koe te realiseren.

Om hierin meer inzicht te krijgen is het onderzoek op Melkvee 2 opgezet met de bedoeling een grasbedrijf en een gras/klaverbedrijf met een verlaagd stikstofniveau met elkaar te vergelijken.

1.2 Doelstellingen

De doelstellingen van het onderzoeksproject zijn:

- a. Het onderzoeken van de technische en bedrijfseconomische effecten van vermindering van de N-bemesting en de introductie van witte klaver.
- b. Het ontwikkelen van praktische bedrijfssystemen voor melkvee-graslandbedrijven met een lage stikstofbemesting en een geringe milieubelasting.

De doelstellingen hebben dus een landbouwkundige en milieuhygiënische component. Het demonstrieren van bedrijfssystemen met een lage N-bemesting en introductie van witte klaver is een belangrijk neven doel van dit project.

1.3 Opbouw

In de voorgaande paragrafen zijn de aanleiding en de doelstellingen van het onderzoek genoemd. In hoofdstuk 2 is de indeling van de bedrijven, de percelen en gebouwen beschreven. In hoofdstuk 3 staat het grondgebruik centraal en worden de resultaten van de bemesting met 300 kg N per ha per jaar en de introductie van witte klaver bij 100 kg N per ha per jaar besproken. De melkproductie, voeding, gezondheid en vruchtbaarheid van het vee zijn in hoofdstuk 4 beschreven. In hoofdstuk 5 worden de behaalde bedrijfseconomische resultaten vergeleken met normatieve berekeningen. Vervolgens wordt de invloed van een lagere N-gift in combinatie met klaver in het grasland op het bedrijfseconomisch resultaat in beeld gebracht. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van de mineralenbalans van het gras- en het gras/klaverbedrijf. Tenslotte volgen de samenvatting en de bijlagen. Voor een verdere oriëntatie is een beperkte literatuurlijst opgenomen.



Drie hoofdthema's van het onderzoek op Melkvee 2, verenigd in een klaverblad.

2 Opzet onderzoek

Met het project is in 1989 begonnen. Op het proefbedrijf Waiboerhoeve van het PR zijn twee nieuwe bedrijven gesticht voor het vergelijkend onderzoek. Kenmerkend is de verlaging van de stikstofbemesting en de introductie van witte klaver, die in symbiose met bacteriën in wortelknolletjes ammonium vormt uit luchtstikstof. Vooraf zijn aan de bedrijven of productieprocessen geen normen gesteld die gehaald moesten worden.

2.1 Melkveebedrijven

Aan beide bedrijven is een melkquotum van 452.000 kg toegewezen dat met 58 melkkoeien en bijbehorend jongvee wordt volgemolken. Eén van de uitgangspunten was het realiseren van een melkproductie van circa 7.800 kg meetmelk per koe per jaar.

De oppervlakte per bedrijf is zo groot gemaakt dat steeds voldoende ruwvoer van eigen bedrijf

beschikbaar zou zijn voor onbeperkte weidegang en ruwvoederwinning. Voor het graslandbedrijf betekende dat een oppervlakte van 34,1 ha bij een bemestingsnivo van 300 kg stikstof per ha. (inclusief de dierlijke mest van het bedrijf). Verwacht werd dat de droge-stofopbrengst van het gras/klaverland met 100 kg N per ha circa 20 % lager zou liggen dan van het grasland. Daarom heeft het gras/klaverbedrijf een oppervlakte van 40,6 ha.

Beide bedrijven werden geheel gescheiden van elkaar in één proefbedrijf geëxploiteerd door één bedrijfsleider.

2.2 Percelen

In totaal is 74,7 ha opnieuw ingedeeld en toegankelijk gemaakt: 34,1 ha voor het grasbedrijf en 40,6 ha voor het gras/klaverbedrijf.



De Waiboerhoeve met links Melkvee 2 en daaronder enkele gras/klaverpercelen.

Tabel 1 Gemiddelde resultaten grondonderzoek in het voorjaar van 1989, 1991 en 1993

	Gras			Gras/klaver		
	1989	1991	1993	1989	1991	1993
<i>Ingezaaid voor 1989</i>						
pH-KCl	7,0	6,9	6,9	7,0	6,9	7,0
Afslibbaar (%)	36	33	32	35	34	33
P-AL	28	34	47	27	37	44
K-getal	54	52	50	61	57	58
NaO	-	9	7	-	8	7
Organische stof (%)	7,7	9,1	11,2	6,1	7,1	8,4
<i>ingezaaid na 1989</i>						
pH-KCl		7,1	7,1		7,1	6,9
Afslibbaar (%)		31	34		33	30
P-AL		38	32		34	38
K-getal		72	67		66	69
NaO		10	7		8	7
Organische stof (%)		4,7	7,0		5,2	6,9

Grondsoort

In tabel 1 zijn de gemiddelde resultaten van het grondonderzoek in het voorjaar weergegeven. Het proefbedrijf ligt op een kalkrijke matig humeuze tot humusrijke zware zavel. De pH-KCl was circa 7. Het gehalte aan afslibbare delen varieerde van 24 tot 43 %. De percelen op de kop-einden van de kavels hadden een beduidend lager gehalte aan afslibbare delen. De fosfaattoestand was bij aanvang gemiddeld vrij laag en liep in de loop der jaren op tot voldoende en ruim voldoende. Het K-getal was op vrijwel alle percelen zeer hoog en is gemiddeld niet veranderd.

Op het oudere grasland was het organische-stofgehalte op het grasbedrijf hoger dan op het gras/klaverbedrijf. Binnen de groep "ingezaaid voor 1989" was de gemiddelde ouderdom van de graspercelen namelijk hoger dan die van de gras/klaverpercelen. Het organische-stofgehalte van de jongere percelen was nauwelijks verschillend op beide bedrijven.

Introductie klaver

De omschakeling van gras naar gras/klaver is ge-

start in augustus 1988 en voltooid in juni 1991. De inzaai van klaver in het oude grasland van het nieuwe gras/klaverbedrijf is uitgevoerd volgens de methode van herinzaai of volgens de methode van het doorzaaien. Om de leeftijd van het grasland van het grasbedrijf niet al te verschillend te laten zijn van die van het gras/klaverbedrijf werden ook op het grasbedrijf verschillende percelen opnieuw ingezaaid. In tabel 2 is de leeftijd van de zode weergegeven aan het eind van 1992. Bij mengsels van gras en klaver is hierbij onderscheid gemaakt tussen de gras- en klavercomponent, omdat bij doorzaai de leeftijd van die beide componenten verschillend kan zijn. Op het grasbedrijf kwam relatief meer grasland voor van twee jaar en ouder dan vier jaar. Op het klaverbedrijf kwam relatief meer grasland voor van drie en vier jaar oud. De verschillen zijn echter niet groot. In paragraaf 3.2 wordt uitgebreider ingegaan op de introductie van witte klaver.

2.3 Gebouwen

Op de plaats van de oude ligboxenstal voor het melkvee van Melkvee 2 is een nieuwe ligboxenstal gebouwd in een noord-zuid oriëntatie. Deze was in november 1988 klaar. Het melkvee en het jongvee ouder dan 10 maanden werden hierin gehuisvest: het grasbedrijf aan de oostzijde en het gras/klaverbedrijf aan de westzijde. De kalveren en het jongvee tot de leeftijd van 10 maanden konden in een bestaande jongveeststal worden gehuisvest.

In overleg met het IMAG-DLO en de Vakgroep Landbouwtechniek van de LUW is een nieuw ontwerp van een ligboxenstal van de heer P. Hangelbroek gekozen.

Tabel 2 Indeling percelen naar leeftijd (eind 1992)

Leeftijd (jaar)	Gras	Gras/klaver	
		Gras	Klaver
> 4	12	12	0
4	6	10	12
3	5	9	15
2	4	2	6
Totaal	27	33	33

De plattegrond van de ligboxenstal staat in bijlage 1.

Ligboxenstal

Om de looplijnen kort te houden en steeds toezicht te hebben op de dieren van beide bedrijven is een brede stal gebouwd met twee voergangen. De stal werd daardoor 31,2 m breed en 47,6 m lang. Later zijn de melkstal, het melklokaal, de wachtruimte, de afkalfstal en de ziekenboxen over de volle breedte van het reeds gebouwde ligboxengedeelte aangebouwd. De lengte van het gehele gebouw bedroeg toen 63,9 m.

Uit modelberekeningen bleek dat natuurlijke ventilatie met een open nok en zij-inlaten minder gunstig was. Er zou al gemakkelijk condensatie optreden bij een zadeldak met een helling van 22°. Door toepassing van een groot gedeelte vlak dak ontstaat bij bijna iedere windsnelheid windzuiging op het dak. Het meest opvallende gedeelte van de nieuwe stal is daarom het dak. In de zijgevel van de stal is een dakgedeelte met een helling van 60° geconstrueerd. Het grote dakvlak ligt onder een helling van 3°. De dakplaten zijn van vezel-cement gemaakt en liggen los van elkaar met elke meter een ventilatiespleet van vier cm. Onder deze spleet is een kleine goot

geplaatst om eventueel binnenkomend regenwater en sneeuwwater af te voeren. Ook worden eventueel optredende hoge windsnelheden door deze gootjes afgeremd. In de kopgevels is spaceboarding toegepast. Aan de zuid-west zijde is achter de spaceboarding windbreekgaas (80 % effectiviteit) aangebracht om te grote luchtsnelheid in de afkalfstal en de ziekenboxen te voorkomen.

Inrichting

Omdat het met mest en urine bevulde oppervlak van een dichte vloer kleiner is dan van een roostervloer met mestkelder werd verondersteld dat de ammoniakemissie van een vlakke vloer lager zou zijn dan van een roostervloer met kelder. Om een dichte vloer toch voldoende schoon te krijgen is een lichte mestschuif ontworpen, voorzien van een kapje waaronder een deel van de mest meegevoerd wordt tijdens het schuiven. Daardoor blijven de klauwen van het vee schoner.

Het uitmesten gebeurde in beide staldelen met elektrisch aangedreven mestschuiven. Ieder half uur werd de mengmest van de vloer in een kanaal, voorzien van een stankslot, in het midden van de stal afgestort. Doordat het twee geheel gescheiden bedrijven zijn en de mestsilo's aan



De ligboxenstal, naar ontwerp van IMAG-DLO.



Ruime voeropslag, zodat voor beide bedrijven alles gescheiden bewaard kon worden.

één zijde van de stal staan is er een lang (29 x 1 x 1,5 m) en een kort (14 x 1 x 1,5 m) kanaal voor de afvoer van de mest naar een eigen pompput. De mengmest van de gras/klaverkoeien komt in het lange mestkanaal, die van de graskoeien in het korte. Van daaruit wordt de mest iedere twee of drie dagen overgepompt in de mestsilo van elk bedrijf.

Wachtruimte

De wachtruimte werd twee keer per dag schoon gemaakt. Om het handwerk te vermijden en toch een goede reinheid te bereiken is een spoelsysteem volgens het eb en vloed principe ontworpen, het spoelwater werd steeds weer gebruikt. Verwacht werd dat mede hierdoor tevens de ammoniak-emissie verlaagd kon worden.

Melkstal

De nieuwe melkstal, een tien-stands open tandem met ruitopstelling, is in februari 1990 in gebruik genomen. Alle koeien zijn in dezelfde melkstal gemolken, per bedrijf na elkaar. Het melken zou niet langer dan twee uur per keer mogen duren. Ter verbetering van de werkhouding is een geheel in hoogte verstelbare roostervloer aangebracht. In koude periodes kan het werkklimaat verbeterd worden door het aanzetten van vloerverwarming op de looppaden voor de melker. Aansluitend aan de melkstal zijn de wachtruimte aan de oostzijde en de ziekenboxen en afkalfstal aan de westzijde gebouwd.

Opslag mest en afvalwater

Om de dunne mest geheel in het groeiseizoen te gebruiken moest de opslagcapaciteit voor circa een half jaar gebouwd worden. Voor elk bedrijf is een mestsilo gebouwd in september 1989. De mestopslagen zijn elk 700 m³ groot en gemaakt van staal met foliebekleding. Ze zijn voorzien van een silokap. Alle jaren is gebleken dat de mestopslagcapaciteit niet groot genoeg was voor 180 dagen. Het tekort bleek circa 150 m³ te zijn.

Voor beide bedrijven samen is één gezamenlijke opslag voor het afvalwater aangelegd in de vorm van een foliebassin van 400 m³ (17 x 16 m), afgedekt met een bovenzail. De opslag was berekend voor 185 dagen opslag, maar bleek niet groot genoeg. Door het hoge gebruik van reinigings- en spoelwater zou het bassin circa 150 m³ groter moeten zijn.



Beide bedrijven beschikten over een afgedekte mestopslag van 700 m³.

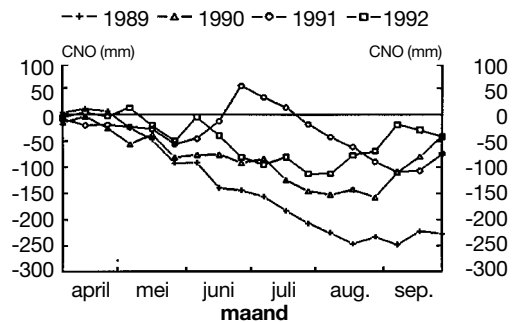
3 Bodem en gewas

Voor de vergelijking van de beide bedrijfssystemen werden de resultaten van de weideseizoenen 1990, 1991 en 1992 gebruikt. Omdat de omschakeling naar een gras/klaverbedrijf al in augustus 1988 begonnen was, worden bij sommige onderdelen ook de resultaten van 1989 weergegeven. In dit hoofdstuk wordt vooral de teelt en productie van het grasland beschreven. De gevolgen van het graslandgebruik voor de dierproductie worden in paragraaf 4.1 "voeding en melkproductie weideperiode" beschreven.

3.1 Weersomstandigheden

In figuur 1 is per jaar het cumulatieve (potentiële) neerslagoverschot weergegeven in de periode van april tot en met september. Het jaar 1989 was extreem warm, zeer zonnig en droog. Met uitzondering van april en november hadden alle maanden een bovennormale temperatuur. De maand maart was zeer nat en de maanden mei en november waren zeer droog. In de periode mei tot en met augustus overtrof de potentiële verdamping de neerslag, zodat uiteindelijk een cumulatief neerslagtekort van ongeveer 225 mm bereikt werd. De winter 1989/1990 was met een gemiddelde temperatuur van 6° C zeer zacht. Het jaar 1990 was evenals 1989 extreem warm en zonnig. De neerslag was normaal. Februari was een natte maand, terwijl maart, mei, juli en augustus droog waren. Het cumulatieve neerslagtekort nam tot en met augustus toe, waarna het in september sterk daalde tot een uiteindelijk tekort van bijna 50 mm. In de winter van 1990/1991 kwamen in februari enkele vorst- en

Figuur 1 Cumulatief neerslagoverschot (CNO)



ijsdagen voor.

Het jaar 1991 was droog en aan de warme en zonnige kant. De maanden februari, maart, april, mei en augustus waren droog terwijl juni en november zeer nat waren. Als enige uit de reeks van vier jaren was er in 1991 in juli een cumulatief neerslagoverschot. Daarna kwamen echter weer watertekorten voor. De winter van 1991/1992 was weer een zachte winter.

Het jaar 1992 was uitzonderlijk warm, aan de zonnige kant en wat de neerslag betreft normaal. In mei en juni kwamen enige neerslagtekorten voor, het cumulatieve neerslagtekort bedroeg bijna 50 mm. De maanden oktober en november waren erg nat.

Samenvattend kan vastgesteld worden dat de vier jaren die in dit hoofdstuk beschreven worden zonder uitzondering droge en warme jaren waren zonder strenge winters. De jaren 1989, 1990 en 1992 waren de drie warmste jaren van deze eeuw.

Tabel 3 Ingezaaide percelen en aantal geslaagde percelen

Tijdstip	Herinzaai gras		Herinzaai klaver		Doorzaai klaver	
	Totaal	Geslaagd	Totaal	Geslaagd	Totaal	Geslaagd
Najaar 1988	4	4	7	7	0	0
Voorjaar 1989	2	2	3	3	11	2
Najaar 1989	5	5	8	8	5	4
Voorjaar 1990	0	0	1	1	7	2
Najaar 1990	4	4	2	2	4	3
Voorjaar 1991	0	0	0	0	1	1
Totaal	15	15	21	21	28	12

3.2 Introductie witte klaver

Tabel 3 bevat een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden. Hieruit blijkt duidelijk dat herinzaai zeer succesvol was, terwijl doorzaai slechts in minder dan de helft van het aantal gevallen slaagde. Alle percelen zijn op basis van de inzaaimethoden en inzaaitijdstippen ingedeeld. Bij de methoden worden herinzaai en doorzaai onderscheiden en bij de tijdstippen worden vier perioden onderscheiden: eerder dan augustus '88, augustus '88 tot en met mei '89, juni '89 tot en met mei '90 en ten slotte juni '90 tot en juni '91. Deze indeling wordt in het vervolg van de publikatie gebruikt. Op het gras/klaverbedrijf komen twee methoden in combinatie met drie tijdstippen voor en op het grasbedrijf komen vier tijdstippen voor met maar één methode. Bij percelen die vaker ingezaaid zijn omdat eerdere pogingen mislukten is de laatste inzaaidatum als uitgangspunt genomen.

Herinzaai

Herinzaai werd uitgevoerd na ploegen op 20-25 cm diepte en zaaibedbereiding met een rotor-koepel. Bij het inzaaien werden twee machinety-

pen (pijpenzaai en schijvenzaai), en twee zaaimethoden (gras en klaver in een aparte werkgang en gras en klaver samen in één werkgang) gehanteerd. De combinatie van de machinetypen en zaaimethoden leverde dus vier methoden op. Indien gras en klaver in één werkgang werden ingezaaid was de zaaidiepte 0-1 cm en indien in twee werkgangen werd ingezaaid, werd eerst gras op 2-3 cm en vervolgens klaver op 0-1 cm ingezaaid.

Er werden vijf BG3-mengsels en twee BG12-mengsels ingezaaid. De zaaizaadhoeveelheden bedroegen voor BG3 en BG12 op het grasbedrijf respectievelijk 25 en 40 kg per ha en op het gras/klaverbedrijf 20 en 30 kg per ha. Op het gras/klaverbedrijf zijn vijf witte-klaverrassen van het cultuurtype (Retor, Alice, Milkanova, Menna en Merwi) en één ras van het weidetype (Pertina) ingezaaid. Per perceel werd slechts één klaverras ingezaaid, telkens 5 kg per ha. Op beide bedrijven werd bij inzaai fosfaat en kali gestrooid volgens het advies op basis van grondonderzoek. Op het gras/klaverbedrijf werd bij inzaai geen stikstof gestrooid. De percelen die in 1989 waren ingezaaid zijn één of twee keer berekend om de



Door het verschil in grootte en gewicht kan gras- en klaverzaai snel ontmengenen.



Klaver werd geïntroduceerd met herinzaai en



doorzaai

opkomst te bespoedigen.

Zoals uit tabel 3 blijkt traden geen grote problemen op bij de herinzaai. Er was geen verschil tussen de beide machines in zodebezetting en onkruidontwikkeling. Bij inzaaien in één werkgang trad regelmatig ontmenging van gras- en klaverzaad op waardoor op vier percelen de klaver matig verdeeld werd. De onkruiden muur, herderstasje en koolzaad kwamen vrijwel altijd voor. Koolzaad en muur konden goed bestreden worden door eenmaal te maaien. Herderstasje was wat hardnekkiger maar met vaker maaien en bossen maaien na beweiden kon herderstasje ook afdoende bestreden worden.

Doorzaai

Het doorzaaien is uitgevoerd met een Vredo doorzaaimachine waarmee het klaverzaad op een diepte van 0-1 cm is ingezaaid. In sommige gevallen werd enkele weken voor doorzaai 0,5 of 1,0 liter glyfosaat per ha gespoten om de grasgroei terug te dringen.

In één geval is een aangepaste versie van de Vredo doorzaaimachine gebruikt, waarbij in één werkgang eerst om de 35 cm een strook van tien cm werd doodgespoten met vier l glyfosaat per ha en vervolgens in die strook klaver werd doorgezaaid.

Bij doorzaai werden dezelfde klaverrassen gebruikt als bij herinzaai. De geplande zaaizaadhoeveelheid bedroeg vijf kg per ha maar als gevolg van doseringsproblemen met de gebruikte apparatuur varieerde de gerealiseerde zaaizaadhoeveelheid van twee tot tien kg per ha. Er werd geen stikstof gestrooid en fosfaat en kali werden gestrooid op basis van het advies na grondonderzoek. Evenals bij herinzaai werden in 1989 de

meeste percelen beregend. In april en juli 1990 werden eveneens enkele percelen beregend na doorzaai.

Uit tabel 3 blijkt dat doorzaai in minder dan de helft van het aantal gevallen succesvol was. Om twaalf percelen door te zaaien met klaver waren 28 pogingen nodig, dat is ruim twee keer per perceel! De concurrentie van de bestaande zode was één van de grootste problemen. Om de groei van het gras wat af te remmen werd in het voorjaar van 1989 één tot twee weken voor inzaai enkele percelen met 0,5 of 1,0 liter glyfosaat per ha gespoten. De weersomstandigheden in de periode na bespuiting waren zodanig gunstig (warm en droog) voor een goede werking van glyfosaat dat, op de percelen waar 1,0 liter glyfosaat per ha was gespoten, het gras volledig afstierf. Deze percelen zijn later geploegd en opnieuw ingezaaid. De dosering van 0,5 liter per ha had wel het beoogde effect. Het gras groeide niet gedurende ruim een maand.

Doordat de winters relatief zacht waren, was de zodebezetting van de bestaande graszode in het algemeen zeer goed. Dit verslechterde de concurrentiepositie van de doorgezaaide klaver.

Een ander probleem was de dosering van het klaverzaad. Het "borstel" doseersysteem van de gebruikte doorzaaimachine was niet geschikt voor de dosering van kleine hoeveelheden fijn zaad. Het gevolg hiervan was dat in 1989 het zaad onregelmatig verdeeld en met een onjuiste dosering doorgezaaid werd. Overigens bleek achteraf wel dat hoge doseringen bijgedragen kunnen hebben aan een hogere slagingskans. In het voorjaar van 1990 werd voor dit probleem een oplossing gevonden door het zaad te mengen met vochtig zand in een verhouding van één

Tabel 4 Gemiddelde botanische samenstelling na herinzaai en doorzaai

Methode	Tijdstip	Witte klaver	Engels raaigras	Overige soorten	Onbezet
<i>Gras/klaver</i>					
Herinzaai	1988/1989	22	64	3	11
	1989/1990	43	40	2	15
	1990/1991	14	62	4	20
Doorzaai	1988/1989	45	26	14	15
	1989/1990	31	48	11	10
	1990/1991	18	50	20	12
<i>Gras</i>					
Herinzaai	voor 1988	-	72	20	8
	1988/1989	-	82	6	12
	1989/1990	-	81	7	12
	1990/1991	-	74	7	19

deel zaad op drie delen zand.

Tot slot dient opgemerkt te worden dat zowel in 1989 als 1990 het voorjaar, en met name de maand mei, zeer droog was. Ondanks beregening mislukte de doorzaai toch nog. De droogte in het voorjaar verklaart voor een deel waarom vooral bij voorjaarsdoorzaai de resultaten zo slecht waren.

Botanische samenstelling na geslaagde inzaai

In tabel 4 is de gemiddelde botanische samenstelling van het gras/klaverbedrijf en het grasbedrijf weergegeven binnen één jaar na inzaai. Voor de beoordeling van de inzaai is telkens de botanische samenstelling in het najaar genomen. Dus bijvoorbeeld bij inzaai in najaar 1990 en voorjaar 1991 is de botanische samenstelling van het najaar in 1991 genomen. Op deze wijze wordt per inzaaimethode en -tijdstip inzicht verkregen in de uitgangssituatie. De verdere ontwikkeling van de botanische samenstelling in relatie tot bemesting en gebruik wordt besproken in een latere paragraaf.

In tabel 4 is te zien dat er al behoorlijke verschillen in de uitgangssituatie optreden. Tussen de methoden en tijdstippen varieerde de klaverbezetting van 14 tot 45 %. Daarbij komt nog de spreiding tussen de percelen. De laagste en hoogste klaverbezetting, over alle percelen heen, was respectievelijk 7 en 68 %. Het aandeel van

de overige soorten was bij doorzaai natuurlijk hoger omdat de oude zode nog aanwezig was.

In tabel 4 is eveneens de uitgangssituatie op het grasbedrijf weergegeven. Het aandeel Engels raaigras is bij de ingezaaide percelen procenten hoger dan bij de oude percelen. De bezetting van Engels raaigras varieerde, over alle percelen heen, van 57 tot 88 %.

3.3 Bemesting

Meststoffen en hun toediening

De gebruikte kunstmeststoffen waren Kalkammonsalpeter (27 % N) en Tripel super fosfaat (43 % P₂O₅). De organische meststoffen werden op het eigen bedrijf aangewend. Dit waren dunne rundermest van het grasbedrijf en het gras/klaverbedrijf, dunne rundermest van het jongvee en spoelwater. In tabel 5 zijn de gemiddelde gehalten van drie mestsoorten weergegeven zoals die bij de toediening bepaald werd in 1990, 1991 en 1992.

De samenstelling van de mest van het melkvee op het gras en gras/klaverbedrijf was nauwelijks verschillend. Van de mest van 1990 mocht dit ook niet verwacht worden omdat het kuilvoer in 1989 slechts een klein deel klaver bevatte.

Kunstmest werd gestrooid met een pendelstrooier met automatisch doseersysteem. De mest van melkvee en jongvee werd met de

Tabel 5 Gemiddelde samenstelling organische mest bij toediening (g/kg mest)

	Droge stof	Ruw as	N-totaal	N-NH ₃	P2O5	K ₂ O
Melkvee gras	99	26	4.9	2.0	1.6	7.9
Melkvee klaver	96	25	4.9	2.1	1.6	7.6
Spoelwater	14	5	1.0	0.5	0.3	1.8

Tabel 6 Gemiddelde bemesting met stikstof (N), fosfaat (P₂O₅) en kali (K₂O) (kg per ha per jaar)

Jaar	Gras			Gras/klaver		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1990	279	137	227	43	138	93
1991	268	109	237	91	98	253
1992	277	102	287	73	100	233
Gemiddeld	275	116	250	69	112	193

zodebemester toegediend met giften van 20 m³ per ha per toediening. Omdat het droge-stofgehalte van het spoelwater zo laag was kon dit zonder bezwaar bovengronds worden toegediend (20 m³ per ha per keer).

Bemestingsplan

De bemesting op het grasbedrijf werd uitgevoerd overeenkomstig de adviezen zoals die destijds in de "Adviesbasis voor bemesting van grasland en voedergewassen" werden aangegeven. Voor mengsels van gras en witte klaver bestaan geen specifieke bemestingsadviezen. Voor fosfaat en kali werd hetzelfde advies gevolgd als bij gras. De stikstofbemesting op het gras/klaverbedrijf is natuurlijk fundamenteel verschillend van die van het grasbedrijf omdat de biologische stikstofbinding een belangrijke aanvoerpost is van stikstof. Voor de stikstofbemesting op het gras/klaverbedrijf is gekozen voor bemesting met de nadruk op het voorjaar. Bij een dergelijk bemestingsstelsel wordt het nadeel van de trage voorjaarsontwikkeling van witte klaver ondervangen door de voorjaarsbemesting met stikstof. Tevens wordt op deze wijze het nadelige effect van stikstof op klaver zo klein mogelijk gehouden



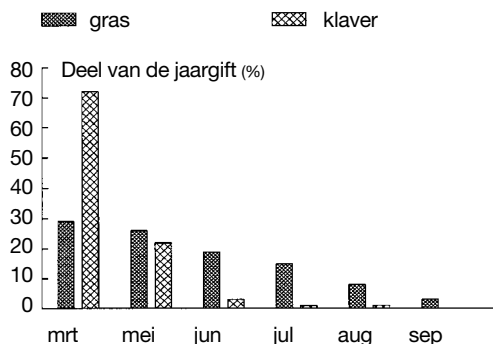
Op het gras/klaverbedrijf was het grootste deel van de stikstofbemesting afkomstig van dierlijke mest.

waardoor in de zomer nog genoeg klaver aanwezig is om een goede zomerproductie te garanderen. Pas ingezaaide gras/klaver-percelen kregen een lagere stikstofbemesting om de klaverontwikkeling te stimuleren. Percelen met een goed gevestigd gras/klaver-bestand werden in het voorjaar van 1990 en 1991 bemest met 20 kg N per ha uit KAS plus 20 m³ dunne rundermest. In 1992 kregen alleen percelen die in de eerste snede gemaaid werden 20 kg N uit KAS aanvullend op de rundermest. De te beweiden percelen kregen geen aanvullende stikstofbemesting. In 1990 werd zeer strikt alleen voor de eerste snede stikstof gegeven. Dit hield in dat organische mest ook alleen voor de eerste snede kon worden toegediend. Mest die geproduceerd werd in maart en april 1990 moest bewaard worden tot het voorjaar van 1991. In 1991 is van dit principe afgestapt omdat de opslag hiervoor niet toereikend was. Daarom is de mest die bewaard werd in 1990 in 1991 toegediend zodat in 1991 beduidend meer organische mest, en dus stikstof, werd toegediend dan in 1990.

Gerealiseerde bemesting

Tabel 6 geeft de jaarlijks gerealiseerde bemesting weer. In bijlage 2 zijn de resultaten uitgesplitst in

Figuur 2 Verdeling van stikstof over het seizoen op het grasbedrijf en gras/klaverbedrijf

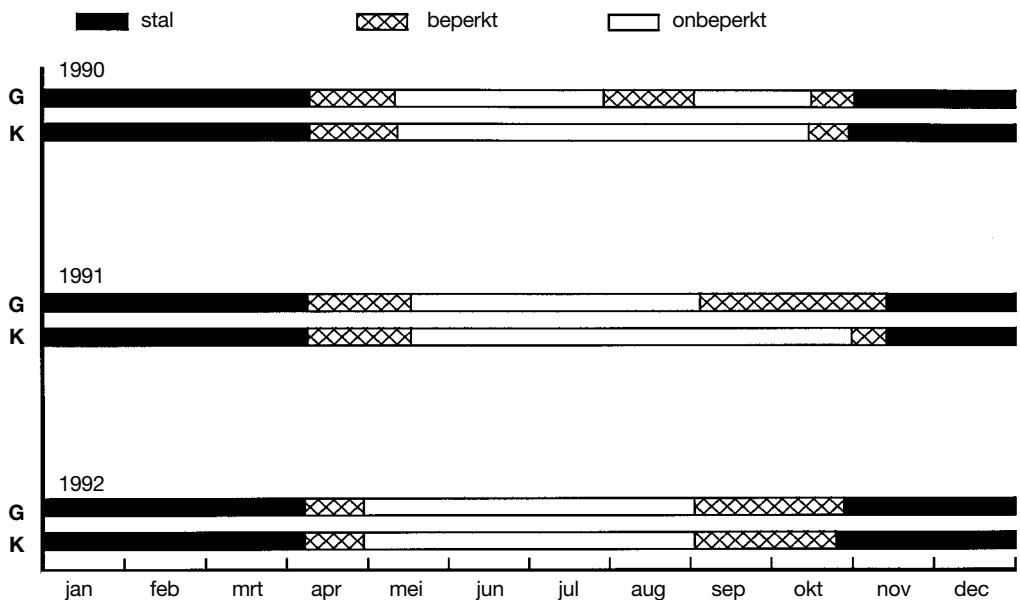




organische mest en kunstmest. Op het grasbedrijf werd gemiddeld ongeveer 275 kg N per ha per jaar toegediend. De gemiddelde gift was lager dan de beoogde 300 kg per ha omdat de groei beperkt werd door droogte. De stikstofgift

varieerde van 179 tot 362 kg per ha. Deze variatie werd vooral veroorzaakt door verschillen in produktiviteit en daarmee het aantal sneden en door verschillen in maaipercentage. Op het gras-/klaverbedrijf was de stikstofbemesting gemid-

Figuur 3 Verloop van beweiding met melkvee op het grasbedrijf (G) en het gras/klaverbedrijf (K)



Tabel 7 Aantal GVE-weidedagen per bedrijf en per hectare

Jaar	Per bedrijf		Per ha	
	Gras	Gras/klaver	Gras	Gras/klaver
1990	14.168	15.314	415	377
1991	15.090	15.761	442	388
1992	14.987	14.948	439	368
Gemiddeld	14.748	15.281	432	378



Zowel gras als gras/klaver werden gemaaid met een maaikneuzer.

deld ongeveer 70 kg N per ha met een variatie van 0 tot 178 kg per ha. Deze variatie is een gevolg van de eerder beschreven lagere stikstofbemesting op nieuw ingezaaide percelen en overheveling van organische mest van 1990 naar 1991.

In figuur 2 is de gemiddelde procentuele verdeling van de stikstof over het seizoen weergegeven.

In maart werd op het gras/klaverbedrijf bijna 75 % van de jaargift toegediend. Op het grasbedrijf nam de stikstofbemesting van maart tot september duidelijk af. Op het gras/klaverbedrijf werd in mei nog wat organische mest toegediend en in de overige maanden werden telkens enkele percelen bemest met organische mest.

De fosfaatbemesting per ha was in 1990 ongeveer 30 tot 40 kg hoger dan in 1991 en 1992. De bemesting in 1990 was namelijk gebaseerd op de lagere P-AL waarden van 1989. De kalibemesting was volledig afkomstig van organische mest. De bemesting overtrof de behoefte echter ruimschoots.

3.4 Graslandgebruik

Beweiding

Op beide bedrijven is het O2+O2 systeem toegepast. Dat wil zeggen dat de melkkoeien per perceel twee dagen onbeperkt (dag en nacht) weiden, gevolgd door twee dagen onbeperkt

weiden door jongvee en droge koeien. In figuur 3 is het verloop van de beweiding met melkvee weergegeven. De melkkoeien werden telkens in de tweede week van april ingeschaard waarna ze gedurende drie tot vijf weken beperkt weiden (overdag) met bijvoeding van graskuil ('s-nachts). In 1990 en 1991 kon de beweiding op het grasbedrijf niet meer rondgezet worden als gevolg van droogte. In 1990 zijn de melkkoeien van het grasbedrijf in de maand augustus beperkt geweid met bijvoeding van graskuil. In 1991 werd op het grasbedrijf vanaf begin september tot aan het begin van het stalseizoen beperkt geweid. Op het gras/klaverbedrijf kon ondanks de droogte de beweiding toch nog rondgezet worden zonder bijvoeding. In 1992 verliep de beweiding op beide bedrijven vrijwel gelijk. In dat jaar moesten de melkkoeien echter vanaf september 's-nachts op stal vanwege wateroverlast.

De pinken en droge koeien werden onbeperkt geweid van eind april tot en met november. De kalveren liepen buiten van eind mei/begin juni tot halverwege oktober.

Omdat in 1990 en 1991 de melkkoeien op het grasbedrijf langer beperkt geweid werden is het totaal aantal weidedagen in die jaren lager dan op het gras/klaverbedrijf (tabel 7). In 1992, met een gelijkwaardig verloop van de beweiding, was

Tabel 8 Gemiddelde jaaropbrengst, maaipercantage en snede-opbrengst bij voederwinning voor gras en gras/klaver

Jaar	Jaaropbrengst (ton ds/ha)		Maaipercantage (%)		Snede-opbrengst (ton ds/ha)	
	Gras	Klaver	Gras	Klaver	Gras	Klaver
1990	5,7	4,8	200	227	2,8	2,1
1991	5,2	5,2	170	221	3,0	2,4
1992	6,2	6,7	211	261	2,9	2,6
Gemiddeld	5,7	5,6	194	236	2,9	2,4

Tabel 9 Gemiddelde totale netto droge-stofopbrengst (kg per ha per jaar)

Jaar	Gras	Gras/klaver
1990	10,7	9,3
1991	10,5	9,9
1992	11,5	11,2
Gemiddeld	10,9	10,1

er geen verschil. Het aantal weidedagen per ha was op het grasbedrijf natuurlijk hoger vanwege de hogere veebezetting. Gemiddeld bedroeg het aantal GVE-weidedagen (op basis van de voeropname van koeien, jongvee en kalveren) per ha op het gras en gras/klaverbedrijf respectievelijk 432 en 378.

Voederwinning

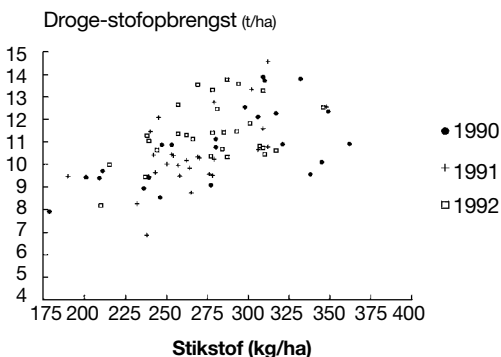
Op beide bedrijven werd gemaaid met een maai-kneuzer en de volgende dag gehakseld en ingekuuld. De weergegeven drogestofopbrengsten zijn de ingekuilde hoeveelheden. In bijlage 3 wordt een overzicht gegeven van de voederwinning op bedrijfsniveau. In 1990 werd op beide bedrijven evenveel ruwvoer gewonnen. In dat jaar werd op het grasbedrijf vooral in het voorjaar meer ruwvoer gewonnen. Na de droogte in juli werd er amper meer gras ingekuuld, terwijl op het gras/klaverbedrijf in augustus en september nog zo'n 20 ton droge stof werd ingekuuld. In 1991 en 1992 werd op het gras/klaverbedrijf zo'n 20 % meer ruwvoer gewonnen dan op het grasbedrijf. Dit verschil werd vrijwel gedurende het hele groeiseizoen gerealiseerd. In tabel 8 zijn de droge-stofopbrengsten per ha

weergegeven. In 1990 was de opbrengst op bedrijfsniveau gelijk en opbrengsten per ha weerspiegelen dus de verschillen in veebezetting. Zoals hierboven al werd aangegeven werd in 1991 en 1992 op het gras/klaverbedrijf meer ruwvoer gewonnen en dit uit zich dan ook in de opbrengsten per ha. Op het gras/klaverbedrijf was het maaipcentage telkens hoger dan op het grasbedrijf maar de snede-opbrengsten waren beduidend lager bij gras/klaver. De lagere snede-opbrengsten bij gras/klaver zijn niet bewust nagestreefd, maar worden waarschijnlijk veroorzaakt door een lager droge-stofgehalte in het verse materiaal en hogere veldverliezen. Uit onderzoek van Corporaal is gebleken dat de veldverliezen bij gras/klaver hoger zijn dan bij gras vanaf 35 % droge stof bij inkuilen. Het beduidend lagere maaipcentage op het grasbedrijf heeft nogal wat gevolgen gehad voor de beweiding; deze worden in hoofdstuk 4 toegelicht.

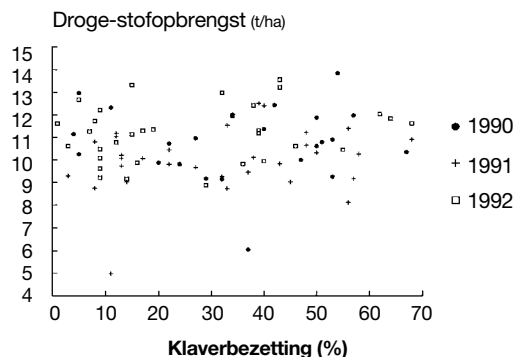
Totale netto droge-stofopbrengst

Om een indruk te krijgen van de opbrengsten bij beweiding zijn de GVE-weidedagen omgerekend naar een netto opbrengst door een opname te veronderstellen van 12 kg droge stof per GVE-weidedag. Optelling van deze beweidingsoopbrengst bij die van de voederwinning levert dan de totale netto droge-stofopbrengst (tabel 9). De opbrengst van de gras/klaverpercelen bedroeg in 1990, 1991 en 1992 respectievelijk 87, 94 en 97 % van de opbrengst van de graspercelen. Dus alleen in 1990 was de opbrengstderving bij gras/klaver overeenkomstig de bij de opzet gestelde verwachting. Dit betekent dat de bedrijfsop-

Figuur 4 Droge-stofopbrengst in relatie tot stikstofgift bij het grasbedrijf



Figuur 5 Droge-stof opbrengst in relatie tot klaverbezetting bij het gras/klaverbedrijf



Tabel 10 Gemiddelde kwaliteit weidegras

	Gras	Gras/klaver	
		< 30 % klaver	> 30 % klaver
Aantal monsters	31	23	16
Groeidagen	33	38	32
Droge-stofopbrengst (kg/ha)	1988	1824	1516
Klaveraandeel in de droge stof (%)	-	14	63
Droge-stofgehalte (g/kg produkt)	178	179	143
Ruw as (g/kg ds)	117	124	120
Ruwe celstof (g/kg ds)	212	223	188
Ruw eiwit (g/kg ds)	200	185	240
In vitro			
Verteringscoëfficiënt organische stof (%)	78	78	80
VEM (/kg ds)	916	912	958
DVE (g/kg ds)	91	89	100
OEB (g/kg ds)	47	33	80
Natrium (g/kg ds)	1,0	1,0	0,9
Kalium (g/kg ds)	32,6	32,2	36,6
Magnesium (g/kg ds)	1,6	1,7	2,0
Calcium (g/kg ds)	6,4	7,8	11,2
Fosfor (g/kg ds)	4,1	4,3	4,2

brengsten in 1991 en 1992 bij gras/klaver dan ook duidelijk hoger waren dan bij gras.

In figuur 4 en 5 is nog enige aanvullende informatie over de droge-stofopbrengsten weergegeven. Uit figuur 4 blijkt een gering positief verband tussen de stikstofgift en de droge-stofopbrengst op percelen van het grasbedrijf. In figuur 5 is de droge-stofopbrengst van de gras-/klaverpercelen uitgezet tegen de klaverbedekking. Hieruit blijkt nauwelijks enig verband te zijn tussen de klaverbezetting en de opbrengst. Mogelijk werd het effect van klaver wat genivelleerd door de voorjaarsbemesting met stikstof, die ook op percelen met een lage klaverbezetting toch voor een hoge voorjaarsproductie zorgt.



Bedrijfsboer Frans Meijer in de weer met het afwerken van een kuil.

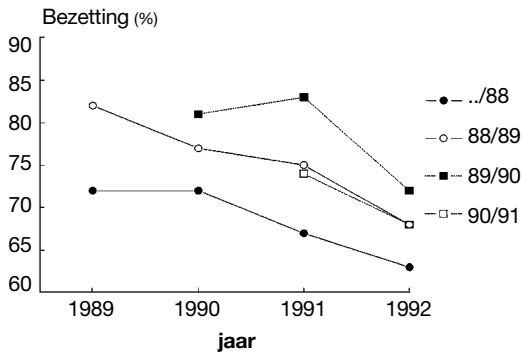
Voerkwaliteit

In tabel 10 is de gemiddelde kwaliteit van weidegras weergegeven op een aantal geselecteerde percelen. Op de gras/klaverpercelen werd bij een lagere droge-stofopbrengst ingeschaard dan op de graspercelen. Vooral bij een hoog klaveraandeel was de droge-stofopbrengst bij inscharen beduidend lager. Dit is niet bewust nagestreefd maar wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een visuele overschatting van de opbrengst bij witte klaver. Ook het gemiddeld aantal groei-

Tabel 11 Gemiddelde kwaliteit kuilgras

	Gras	Gras/klaver
<i>(1990-1992)</i>		
Droge-stofgehalte (g/kg produkt)	434	434
Ruw as (g/kg ds)	121	123
Ruwe celstof (g/kg ds)	250	239
Ruw eiwit (g/kg ds)	168	179
Ammoniak (g/kg ds)	6	7
Verteringscoëfficiënt (%) organische stof	75	75
VEM (/kg ds)	850	859
DVE (g/kg ds)	65	67
OEB (g/kg ds)	43	54
<i>(Alleen 1992)</i>		
Natrium (g/kg ds)	1,0	1,0
Kalium (g/kg ds)	35,7	37,4
Magnesium (g/kg ds)	1,4	1,6
Calcium (g/kg ds)	6,4	8,3
Fosfor (g/kg ds)	3,7	3,8

Figuur 6 Gemiddelde bezetting met Engels raai gras voor vier groepen percelen van het grasbedrijf



dagen was niet gelijk. Verschillen in chemische samenstelling en voederwaarde kunnen dus tot stand gekomen zijn door de aanwezigheid van klaver maar ook door verschillen in opbrengst en ouderdom van het gewas.

Tussen gras en gras/klaver met een relatief laag klaveraandeel bestond gemiddeld weinig verschil in kwaliteit. Bij een hoog klaveraandeel traden diverse verschillen op de voorgrond. Zo was bijvoorbeeld het droge-stofgehalte en ruwe-celstofgehalte beduidend lager. Ruw eiwit-, VEM-, DVE-, OEB-, kalium-, magnesium- en calciumgehalten waren beduidend hoger. Zoals eerder vermeld is, kan een deel van deze verschillen ook een gevolg zijn van de gemiddeld lagere droge-stofopbrengst bij inscharen. In bijlage 4 zijn de resultaten uitgesplitst in drie seizoenen: mei, juni/juli en augustus/september/oktober. In de maanden mei, juni en juli zijn de VEM- en DVE-waarden nauwelijks verschillend. De gemiddelde OEB-gehalten lopen op van gras/klaver met weinig klaver via gras tot gras/klaver met veel klaver. In de laatste periode was gras en gras/klaver met weinig klaver vrijwel gelijk, maar had het gras/klavermengsel met veel klaver in alle opzichten duidelijk hogere gehalten.

De kwaliteit van het gewonnen kuilvoer is in tabel

Tabel 12 Gemiddeld percentage bossen maaien per jaar (%)

Jaar	Gras	Gras/klaver
1990	107	58
1991	137	76
1992	111	67
Gemiddeld	118	67

11 weergegeven. Gemiddeld waren er weinig verschillen tussen gras- en gras/klaverkuilen. De kleine verschillen in ruwe celstof en ruw eiwit kunnen ook een gevolg zijn van de lager snedeopbrengsten bij gras/klaver. Overeenkomstig de resultaten bij de analyse van vers weidegras waren de gehalten aan kalium, magnesium en calcium wat hoger bij gras/klaver dan bij gras. Indien de kwaliteit per seizoen beschouwd wordt (bijlage 5), dan blijkt dat vooral bij de kuilen die in augustus en september gewonnen werden behoorlijke verschillen voorkomen tussen gras en gras/klaver.

Overige graslandverzorging

De overige graslandverzorging bestond vooral uit het maaien van weideresten. In tabel 12 is aangegeven hoeveel procent van de oppervlakte per jaar gebost werd. Hieruit blijkt dat op het grasbedrijf beduidend meer bossen gemaaid werden dan op het gras/klaverbedrijf. De verschillen zijn vooral ontstaan in juli, augustus en september. Dit is in overeenstemming met het hogere maaipercentage bij voederwinning op het gras/klaverbedrijf.

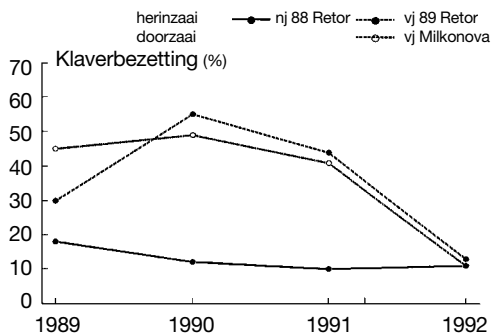
Chemische onkruidbestrijding werd niet toegepast. Problemen na inzaai met herderstasje en muur werden door middel van maaien succesvol aangepakt. Omdat ook voor inzaai niet met glyfosaat gespoten werd bleef kweek op sommige percelen aanwezig (zie paragraaf 3.5).

3.5 Botanische samenstelling

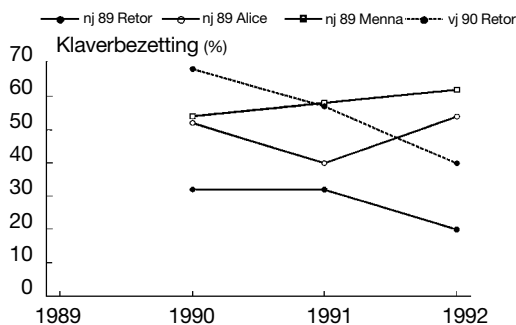
Gras

In figuur 6 is het verloop van de bezetting met Engels raai gras weergegeven. Op jongere percelen kwam meer Engels raai gras voor dan op oudere percelen, maar in alle gevallen daalde het aandeel Engels raai gras geleidelijk. Deze trend deed zich bij alle percelen voor. De variatie tussen percelen binnen een groep was laag. In bijlage 6 is per groep ook de bezetting met ruwbeemd, kweek en straatgras weergegeven. De oudste percelen hadden een vrij constante bezetting met kweek, ruwbeemd en straatgras van respectievelijk 3, 11 en 4 %. De afname van Engels raai gras ging gepaard met de toename van overige soorten zoals muur en paardebloem. Percelen die nieuw ingezaaid werden hadden in het begin meer dan 80 % Engels raai gras en zeer kleine hoeveelheden ruwbeemd en straatgras. Op deze percelen ging de afname van Engels raai gras gepaard met een toename van ruw-

Figuur 7 Klaverbezetting bij herinzaai in najaar 1988 en voorjaar 1989 en doorzaai in voorjaar 1989



Figuur 8 Klaverbezetting bij herinzaai in najaar 1989 en voorjaar 1990



beemd, muur en in enkele gevallen kweek. De bezetting met straatgras vertoonde geen duidelijke lijn.

Gras/klaver

In figuur 7 tot en met 10 is voor de drie inzaaiperiodes en de twee zaaimethoden de gemiddelde bezetting met witte klaver weergegeven. In bijlage 7 is gemiddeld per groep de bezetting met andere soorten weergegeven.

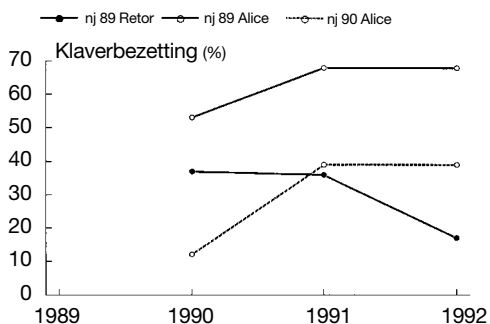
Bij herinzaai in najaar 1988 (figuur 7) varieerde de klaverbezetting aanvankelijk van 10 tot 40 %. In de loop van de tijd daalde de gemiddelde klaverbezetting en werden de verschillen tussen de percelen kleiner. Bij de percelen die in het voorjaar van 1989 ingezaaid werden steeg het klaver-aandeel in 1990 nog, maar daalde vervolgens vrij scherp naar hetzelfde nivo als de andere percelen. Ook de percelen die in het voorjaar van 1989 doorgezaaid waren hadden eerst een vrij hoge klaverbezetting, maar vervolgens daalde de bezetting tot onder de 20 %. Bij deze oudste

percelen werd de daling van het klaver-aandeel niet gecompenseerd door een stijging van het aandeel Engels raaigras. Andere soorten zoals ruwbeemd, kweek en straatgras namen de plek van witte klaver en Engels raaigras in (bijlage 7).

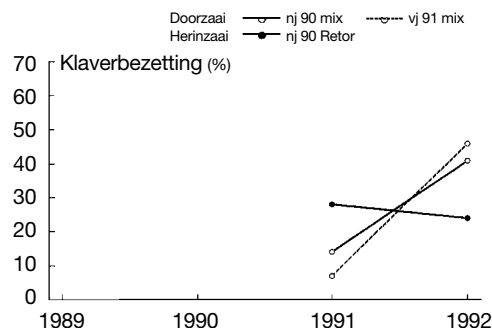
De percelen die een jaar later ingezaaid werden (figuur 8 en 9) vertoonden een zeer wisselend beeld. De percelen die ingezaaid werden met de witte-klaverrassen Alice en Menna hadden eind 1992 de hoogste klaverbezetting. Alhoewel het gebruik per perceel niet identiek was, suggeren deze resultaten dat er rasverschillen zijn met betrekking tot de persistentie. Bij de percelen die doorgezaaid waren kwam naast witte klaver en Engels raaigras vooral nog ruwbeemd voor.

Over de ontwikkeling van de jongste percelen (figuur 10) valt nog weinig te zeggen. De klaverbezetting van de herinzaai-percelen bleef nog vrij constant, terwijl de klaverbezetting bij doorzaai nog aan het toenemen was. Omdat de laatste doorzaai-percelen verscheidene malen zijn inge-

Figuur 9 Klaverbezetting bij doorzaai in najaar 1989 en voorjaar 1990



Figuur 10 Klaverbezetting (%) bij herinzaai in najaar 1990 en bij doorzaai in najaar 1990 en voorjaar 1991

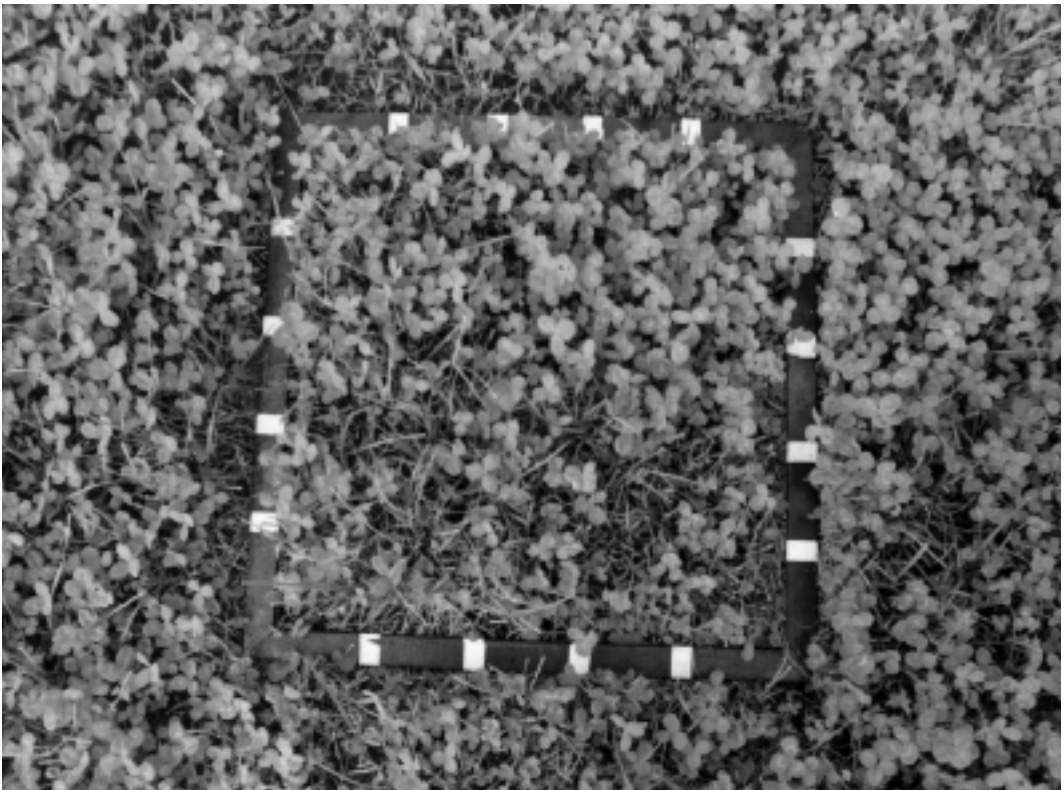


zaaid is niet met zekerheid te zeggen welke rassen aanwezig zijn. Tevens werden alle resten opgemaakt zodat de "mix" bestaat uit een mengsel van Retor, Alice, Menna, Merwi en Pertina. De verklaring van de verschillen in klaverbezetting tussen de percelen is vrijwel niet te achterhalen. Naast de mogelijk invloed van het witteklaverras, zoals hierboven vermeld werd, zal ook het graslandgebruik invloed hebben op het klaverandaal. Uit detailproeven is bijvoorbeeld bekend dat een lage snede-opbrengst het klaverandaal positief beïnvloedt en dat beweiding, door middel van urineplekken en betreding, een negatieve invloed heeft op de klaverbezetting. Met behulp van de vastgelegde gegevens is getracht relaties te leggen tussen veranderingen in de klaverbezetting en graslandgebruiksparementers zoals bijvoorbeeld maaipercentage en gemiddelde snede-opbrengst. Uit deze analyse kwamen echter geen harde aanwijzingen over de invloed van gebruik op de klaverbezetting. Mogelijk zijn de verschillen in gebruik tussen de percelen niet groot genoeg. Er werd alleen een zwakke

aanwijzing gevonden dat beweiding in natte periodes de klaverbezetting verlaagde en dat bossen maaieren een positieve invloed had op de klaverbezetting.

3.6 Conclusies

- Herinzaai van mengsels met gras en witte klaver gaf geen problemen op lichte kleigrond. Doorzaai van witte klaver daarentegen slaagde slechts in 40 % van de gevallen.
- In de loop der jaren nam de gemiddelde klaverbezetting licht af, terwijl de bezetting met ruwbeemd en straatgras toenamen.
- De klaverbezetting vertoonde veel spreiding tussen de percelen. Er waren aanwijzingen dat klaverras, vertrapping en bossen maaieren de persistentie van witte klaver beïnvloedden.
- De gerealiseerde droge-stofopbrengst van gras/klaver mengsels was hoger dan de geplande; met als gevolg een beduidend hoger maaipercentage en een ruwvoeroverschot op het gras/klaverbedrijf.



Voor de visuele schatting van de klaverbedekking werd onder andere gebruik gemaakt van een raam van 50 bij 50 cm.

4 Veehouderij

Van de voeding en melkproductie zijn gegevens voorhanden die betrekking hebben op een drietal jaren, te weten 1990-1991, 1991-1992 en 1992-1993. Voor de vergelijking van de twee systemen, een bedrijf op grasland en een bedrijf op gras-/klaverland, is het zinvol om afzonderlijk verslag te doen van de voeding en melkproductie in de zomer- en de winterperiode (de weide- en stalperiode). De mineralenopname- en behoefte en de diergezondheid en voortplanting worden wel voor het hele jaar behandeld in de paragrafen 4.3 en 4.5.

4.1. Voeding en melkproductie weideperiode

Beweidning

In paragraaf 3.4 is het één en ander vermeld over de beweiding en het graslandgebruik. Tijdens de weideperiode was vers gras het hoofdbestanddeel van het rantsoen. Daarom zal in dit hoofdstuk op onderdelen nog wat uitgebreider op de beweiding en het graslandgebruik van be-

de bedrijfssystemen worden ingegaan.

Globaal genomen vond beweiding plaats tussen begin april en begin november. De overgang van stal naar weide vond geleidelijk plaats door op beide bedrijven de koeien 's nachts op te stallen (beperkt weiden). In het voorjaar is de periode van beperkt weiden gebruikt om het ruwvoer-rantsoen geleidelijk af te bouwen en om de krachtvoergifft per koe per dag terug te brengen tot het nivo passend bij dag en nacht weidegang. Ook in de herfst zijn de koeien beperkt geweid. Het moment waarop dit plaats vond was afhankelijk van de hoeveelheid beschikbaar weidengras en de weersomstandigheden. Bij 's nachts opstallen werd uitsluitend ruwvoer in de vorm van graskuil bijgevoerd.

De belangrijkste beweidinggegevens gemiddeld over drie jaren zijn per bedrijf weergegeven in tabel 13.

Uit tabel 13 blijkt dat op basis van het gemiddelde aantal melkkoeien per ha grasland de



Op beide bedrijven werd onbeperkt beweid volgens het O2 + O2 systeem.

Tabel 13 Enkele beweids- en voederwinningsgegevens gemiddeld over drie jaar

	Gras	Gras/klaver
Opp. grasland (ha)	34	41
Aantal percelen	27	33
Gem. perceelsoppervlakte (ha)	1,26	1,24
Gem. aantal melkkoeien	54	53
Aantal melkkoeien (/ha)	1,6	1,3
Totaal weidedagen	207	207
Aantal omweidingen	132	147
Beweidsduur/perceel (dgn)	1,6	1,4
Totaal beweidde oppervlakte (ha)	165	183
Aantal koeweidedagen	11.178	10.971
Oppervlakte per koe per dag (are)	1,5	1,7
Maaipercantage voederwinning	192	237
Aandeel etgroen beweiding (%)	39	53

bezetting op het gras/klaverbedrijf bijna 20 % lager is geweest dan op het grasbedrijf. Een verschil in veebezetting was van te voren ingebouwd omdat tussen het gras- en gras/klaverbedrijf een aanzienlijk opbrengstverschil per ha grasland werd verwacht. In werkelijkheid is dit opbrengstverschil veel geringer geweest, zeker in het groeiseizoen van 1991 en 1992 (paragraaf 3.4).

Gemiddeld genomen is er sprake geweest van een vrij lang weideseizoen. Op het grasbedrijf zijn van de 207 dagen de koeien gemiddeld 88 dagen beperkt geweid terwijl dit op het gras/klaverbedrijf gedurende 58 dagen het geval was. Als gevolg van een gras tekort zijn in augustus 1990 de koeien op het grasbedrijf beperkt geweid terwijl dit in 1991 ook het geval was omstreeks be-

gin september (figuur 3). Het aantal keren dat de koeien op het grasbedrijf zijn omgeweid bedroeg gemiddeld 132 terwijl dit op het gras/klaverbedrijf 147 was. Dit betekent dat op het grasbedrijf ieder perceel circa 4,9 keer is beweoid met een gemiddelde beweidsduur van 1,6 dagen. Op het gras/klaverbedrijf was dit circa 4,4 keer (-10 %) met een gemiddelde beweidsduur van 1,4 dag (-12 %). Dit betekent dat op het grasbedrijf de beweiding met melkkoeien duidelijk intensiever is geweest dan op het gras/klaverbedrijf. Ook in het maaipercantage komt dit tot uiting. Op het gras/klaverbedrijf kon van de aanwezige oppervlakte 45 % meer gemaaid worden dan op het grasbedrijf. Op het gras/klaverbedrijf heeft in 53 % van de tijd beweiding plaats gevonden op etgroen terwijl, dit op het grasbedrijf slechts in 39 % van de tijd het geval was. Het voorgaande laat zien dat beweidsmogelijkheden en mede daardoor de kwaliteit van de beweiding op het gras/klaverbedrijf duidelijk gunstiger is geweest dan op het grasbedrijf.

Op het grasbedrijf had, gerekend over het gehele weideseizoen, elke melkkoe 1,5 are grasland per dag nodig. Op het gras/klaverbedrijf bedroeg de benodigde oppervlakte per melkkoe per dag 1,7 are (+13 %). Het is de moeite waard om na te gaan hoe de benodigde oppervlakte per koe per dag tijdens het weideseizoen varieerde. Daartoe is het weideseizoen opgedeeld in drie perioden: april-juni (periode 1); juli-augustus (periode 2); september-oktober (periode 3). In tabel 14 wordt een overzicht gegeven van een aantal beweidsgegevens per periode.

Van het totaal aantal weidedagen per periode

Tabel 14 Beweidsgegevens per periode gemiddeld over drie jaar

Periode ¹⁾	Gras			Gras/klaver		
	1	2	3	1	2	3
Gemiddeld aantal koeien	56	54	51	57	54	47
Aantal koeien (/ha)	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
Beweide oppervlakte (ha)	53	46	66	68	49	66
Aantal weidedagen	81	62	64	81	62	64
Aantal omweidingen	42	37	53	55	39	53
Beweidsduur/perceel (dgn)	1,9	1,7	1,2	1,5	1,6	1,2
Oppervlakte per koe per dag (are)	1,2	1,4	2,0	1,5	1,5	2,2
Aantal beweidingen/perceel	1,5	1,4	2,0	1,7	1,2	1,6
Maaipercantage voederwinning	127	55	10	135	75	27
Bossen maaien (%)	12	60	48	11	30	25
Aandeel etgroen beweiding (%)	83	40	4	80	64	17

¹⁾ Periode 1: april t/m juni
 Periode 2: juli en augustus
 Periode 3: september en oktober

bedroeg het aantal dagen dat de melkkoeien, gemiddeld over de jaren, beperkt zijn geweest op het grasbedrijf respectievelijk 31, 10 en 47. Voor het gras/klaverbedrijf betrof dit respectievelijk 31, 0 en 27 dagen. Het verschil in beweide oppervlakte tussen beide bedrijven is het grootst in periode 1 (begin april t/m juni). De beweidingstijd per perceel bedroeg op het gras/klaverbedrijf 1,5 dagen en op het grasbedrijf 1,9 dagen. Daaruit blijkt dat het grasaanbod op het gras/klaverbedrijf nogal wat geringer is geweest dan op het grasbedrijf. Ook in de kortere beweidingstijd per perceel komt dit duidelijk tot uiting. Hieruit zou geconcludeerd kunnen worden dat vooral in het voorjaar de groeiomstandigheden op het gras/klaverbedrijf minder gunstig zijn geweest dan op het grasbedrijf. Het verschil in stikstofgif, circa 30 kg N per ha voor de eerste snede, maar vooral de wat tragere ontwikkeling van klaver in het voorjaar (lagere temperaturen) kan hierbij een rol hebben gespeeld. De benodigde oppervlakte in ares per koe per dag in de tweede en derde periode liggen op beide bedrijven op een nagenoeg gelijk nivo. Wel zien we dat deze oppervlakte vooral in periode 3 nogal wat hoger ligt dan in de perioden 1 en 2. Tevens valt op dat in de perioden 2 en 3 (juli t/m oktober) het aantal beweidingen per perceel op het grasbedrijf nogal wat hoger is geweest dan op het gras/klaverbedrijf. Dit betekent een duidelijk verschil in beweidingresultaat, waarbij een positief effect op de melkproductie niet denkbeeldig is. In periode 1 (tot 1 juli) hebben de koeien voor respectievelijk 83 % en 80 % van de tijd geweid op etgroen (gemaaid land). Vanaf 1 juli is op het gras/klaverbedrijf duidelijk meer op etgroen geweid dan op het grasbedrijf. Dit is in overeenstemming met het verschil in maaipercentage. Daarentegen zijn op het grasbedrijf van aanmerkelijk meer percelen de bossen gemaaid. Het weiden op etgroen, zeker na 1 juli,

zal eveneens een positieve invloed hebben gehad op de melkproductie.

Bijvoeding

In tabel 15 is per jaar per periode de bijgevoerde hoeveelheid krachtvoer per dag gedurende de weideperiode weergegeven.

Hieruit blijkt dat de verschillen in krachtvoerbijvoeding tussen de twee bedrijven vrij gering zijn geweest. Het grootste verschil is aanwezig tijdens periode 2 (juli-augustus) in 1990. Op het grasbedrijf zijn gedurende de maand augustus als gevolg van een tekort aan weidegras de koeien 's nachts opgesteld. Naast het bijvoeren van circa 6 kg droge stof uit graskuil per koe per dag is ook de krachtvoergift verhoogd. Tijdens de herfstperioden waarin de koeien werden opgesteld werd uitsluitend met kuilgras bijgevoerd. In de meeste gevallen lag ook de krachtvoerbijvoeding op een hoger nivo dan gemiddeld in de maanden juli en augustus.

Door opname van grote hoeveelheden klaver (klaverbedrijf) kunnen in de pens stoffen vrijkomen, die schuimtymanie (trommelzucht) bevorderen. Om dit te voorkomen is op het gras/klaverbedrijf in de eerste twee weideperioden één kg krachtvoer per koe per dag gevoerd waaraan tien gram Centralene was toegevoegd (Centralene bestaat voor 60 % uit polyoxypropyleen en voor 40 % uit polyoxyethyleen). Trommelzucht bevorderende stoffen (uit klaver) kunnen met het verstrekken van Centralene worden geneutraliseerd. De ervaringen met het verstrekken van twee keer een halve kg krachtvoer met Centralene per koe per dag tijdens het melken waren in het algemeen vrij positief. Wel zijn desondanks in augustus 1990 nog enkele lichte gevallen van trommelzucht opgetreden. Een drietal dieren zijn een dag op stal gebleven. Voor een deel van de gevallen kon dit worden toegeschreven aan niet of onvoldoende opname van het krachtvoer met

Tabel 15 Hoeveelheden krachtvoer tijdens de weideperioden in 1990 t/m 1992 (kg per koe per dag)

Periode ¹⁾	Gras				Gras/klaver			
	1	2	3	Gemiddeld	1	2	3	Gemiddeld
1990	4,5	3,6	3,2	3,8	4,3	3,1	3,6	3,7
1991	4,7	3,2	3,7	3,9	4,5	3,3	3,4	3,8
1992	3,9	2,5	3,5	3,4	3,9	2,4	3,2	3,2
Gemiddeld	4,4	3,1	3,5	3,7	4,2	2,9	3,4	3,5

1) Periode 1: april t/m juni
 Periode 2: juli en augustus
 Periode 3: september en oktober

Centralene. Gezien de goede ervaringen in 1990 is in 1991 ter voorkoming van trommelzucht opnieuw één kg krachtvoer met Centralene per koe per dag gevoerd. Toch hebben zich in augustus 1991 vijf gevallen van trommelzucht voorgedaan. In twee gevallen moesten twee koeien curatief worden behandeld. Op dat moment vond beweiding plaats op percelen waar het aandeel klaver in het bestand zeer groot was. In de zomer van 1992 was het niet (langer) toegestaan Centralene aan krachtvoer toe te voegen. Vanaf eind juni is krachtvoer gevoerd met een verhoogd gehalte aan onverzadigde vetten. Onverzadigd vet zou eveneens schuimvorming tegengaan door vermindering van de oppervlakte spanning in de pens. Aanvankelijk is dit bereikt door een deel (circa 15 %) van de samenstelling te laten bestaan uit getoaste sojabonen. Per kg bedroeg de ruwvet-inhoud 48 gram, waarvan 45 gram onverzadigd plantaardig vet was. Begin augustus is het aandeel getoaste sojabonen verhoogd tot 20 %. De ruwvet-inhoud van het krachtvoer bedroeg nu 57 gram per kg, waarvan 55 gram uit onverzadigd plantaardig vet bestond. Dit krachtvoer is zowel aan de koeien op het grasbedrijf als op het gras/klaverbedrijf gevoerd, omdat in de melkstal slechts één soort krachtvoer gevoerd kon worden. Het gevoerde krachtvoer heeft trommelzucht niet kunnen voorkomen. Begin augustus heeft binnen het klaverbedrijf trommelzucht bij één melkkoe de dood tot gevolg gehad. Vanaf dat moment zijn de koeien 's middags een aantal uren voor het melken naar de stal gehaald en bijgevoerd met kuilgras. Begin september deden zich opnieuw vijf gevallen van trommelzucht voor. Een curatieve behandeling heeft niet plaats gevonden maar wel zijn vanaf dat moment alle koeien 's nachts op stal gehouden en bijgevoerd met kuilgras. Dit betrof zowel de melkkoeien van het grasbedrijf als van het gras/klaverbedrijf. Het

's nachts opstallen was mede een gevolg van wateroverlast door overvloedige regenval. Omstreeks half oktober deden zich opnieuw twee gevallen van trommelzucht voor. Deze koeien zijn curatief behandeld met 50 cc Centralene per koe. Uit het voorgaande kan geconcludeerd worden dat beweiding op klaverrijke percelen zeker in de maanden augustus en september niet zonder gevaar is in verband met het optreden van trommelzucht. De ervaring heeft verder geleerd dat gedurende het gehele weideseizoen de kans aanwezig is dat melkkoeien trommelzucht oplopen. Het gebruik van preventieve middelen om trommelzucht te voorkomen biedt in de meeste gevallen geen 100 % zekerheid. Beter is het om preventie in te bouwen in de bedrijfsvoering, zoals het bijvoeren van snijmaaisilage na het melken. De koeien komen dan met minder vreetlust in de weide.

Melkproductie en melksamenstelling

De melkproductiegegevens en de Bedrijfsstandaardkoe (BSK) hebben betrekking op melkcontrolegegevens. De gemiddelde vet- en eiwitgehalten zijn berekend vanuit de leveranties van tankmelk aan de fabriek. In tabel 16 zijn gemiddeld over drie weideperioden per bedrijf de melkproductie, melksamenstelling en de BSK vermeld.

Uit tabel 16 blijkt dat gedurende de eerste periode de gemiddelde melkproductie per koe per dag tussen beide bedrijven nauwelijks verschild. Het melkvetgehalte was op het gras/klaverbedrijf in het voordeel terwijl het eiwitgehalte iets lager was dan op het grasbedrijf. In de maanden juli en augustus (periode 2) was gemiddeld over de drie jaren de melkproductie per koe per dag en het melkvetgehalte op het gras/klaverbedrijf hoger. Een hogere productie en een hoger melkvetgehalte was op het gras/klaverbedrijf ook aanwezig

Tabel 16 Melkproductie per koe per dag, melksamenstelling en BSK per periode gemiddeld over de drie weideperioden van 1990 - 1992

Periode ¹⁾	Gras				Gras/klaver			
	1	2	3	Gemiddeld	1	2	3	Gemiddeld
Melk (kg)	28,9	23,9	20,8	24,7	28,6	24,7	21,6	25,2
Vet (%)	4,18	4,12	4,55	4,27	4,26	4,19	4,68	4,36
Eiwit (%)	3,44	3,40	3,58	3,47	3,41	3,39	3,65	3,47
BSK	40	37	37	38	41	39	38	39

¹⁾ Periode 1: april t/m juni
 Periode 2: juli en augustus
 Periode 3: september en oktober



Beide groepen koeien werden in de zelfde stal gehuisvest. Links de gras/klavergroep en rechts de grasgroep.

gedurende de derde periode (september-oktober). In deze periode is op het gras/klaverbedrijf ook het melkeiwitgehalte in het voordeel. Dit zou kunnen duiden op een wat ruimere energievoorziening bij de koeien op het gras/klaverbedrijf.

De verschillen in melkproductie en melksamenstelling gedurende de maanden juli tot en met oktober zijn zeer waarschijnlijk een gevolg van een verschil in beweidingintensiteit en het daarmee samenhangende verschil in kwaliteit van het weidegras, en niet zozeer een gevolg van verschillen tussen gras en gras/klaver (tabel 14).

4.2 Voeding en melkproductie stalperiode

Voederwaarde

Tijdens de stalperiode werden de melkkoeien van beide bedrijven gevoerd met uitsluitend graskuil. Van de gemaakte graskuilen in het groeiseizoen voorafgaand aan de betreffende stalperiodes zijn steeds die kuilen gebruikt die het meest geschikt waren voor de melkkoeien. De melkkoeien zijn per bedrijf steeds in twee groepen gehouden namelijk in een hoog- en een laagproductieve groep. De gemiddelde voederwaarde van de gevoerde graskuilen per jaar verschilde vrij weinig. Van alle jaren (1990/91 t/m 1992/93) staat de gemiddelde voederwaarde vermeld in tabel 17.

De aan de melkkoeien gevoerde kuilen verschillen op onderdelen iets van elkaar. Op het grasbedrijf bevatte de graskuil per kg droge stof gemiddeld circa tien gram meer ruwe celstof dan op het gras/klaverbedrijf. Het gemiddelde verschil in VEM-inhoud per kg droge stof ten gunste van de gras/klaverkuil stemt hiermee goed overeen. Het verschil in snede opbrengst zal hierbij een rol hebben gespeeld.

In ruw-asgehalte was tussen de gevoerde gras- en gras/klaver kuil gemiddeld geen verschil aanwezig. Het gehalte aan ruw-eiwit en de OEB was in de gras/klaverkuilen gemiddeld wat hoger, terwijl het gehalte aan DVE nauwelijks verschilde. De ammoniakfractie (NH₃) laat zien dat in het algemeen aan de koeien kuilen zijn gevoerd die qua inkuilproces goed zijn geslaagd.

Tabel 17 Gemiddelde voederwaarde van de gevoerde graskuilen aan het melkvee

	Gras	Gras/klaver
Droge stof (g/kg produkt)	433	431
Ruwe celstof (g/kg ds)	244	235
Ruw as (g/kg ds)	121	121
Ruw eiwit (g/kg ds)	170	181
DVE (g/kg ds)	66	68
OEB (g/kg ds)	50	57
VEM (g/kg ds)	855	870
NH ₃ (g/kg ds)	6	7

Naast graskuil is krachtvoer gevoerd met een VEM-inhoud van 940 per kg en met gemiddeld 93 DVE. Het ruw-eiwit- en OEB-inhoud lag respectievelijk rond de 158 en tien gram per kg krachtvoer.

Voeropname

Tijdens de drie stalperioden zijn op gezette tijden voeropnamebepalingen uitgevoerd. Op basis van de ruwvoeropname is per melkgevende koe na iedere melkcontrole opnieuw het krachtvoerrantsoen berekend. Het grootste deel van het krachtvoer is aan de melkgevende dieren, verspreid over de dag verstrekt met behulp van geprogrammeerde krachtvoerdoseerboxen. In de melkstal werd aan de koeien binnen de hoog productieve groepen drie kg krachtvoer per koe per dag (2 x 1,5) verstrekt en aan koeien in de laag productieve groepen één kg per koe per dag (2 x 0,5). In tabel 18 is de gemiddelde voeropname per koe per dag over de drie stalperioden weergegeven.

Uit tabel 18 blijkt dat op het gras/klaverbedrijf de gemiddelde droge-stofopname uit kuilgras per melkgevende koe 0,9 kg per dag hoger is geweest dan het grasbedrijf. Dit verschil in opname was in de eerste twee stalperioden duidelijk groter dan in de laatste. De gemiddeld 0,9 kg hogere opname uit kuilgras gaat gepaard met slechts een 0,3 kg lagere droge stof opname uit krachtvoer. De hogere droge stof opname uit gras/klaverkuil zou kunnen liggen aan het wat lagere ruwe celstofgehalte in deze kuilen. Daarnaast is uit ID-DLO onderzoek gebleken dat de afbraaksnelheid van de verteerbare celwanden bij klaver nogal wat hoger is dan bij gras. Dit betekent dat van de gras/klaverkuil ook een hogere droge-stofopname mocht worden verwacht. De hogere totale droge-stofopname per koe per dag op het gras/klaverbedrijf resulteert eveneens in een hogere VEM- en DVE-opname. Het hogere ruw-eiwitgehalte in de gras/klaverkuilen maakt dat het verschil in ruw-eiwitopname en het verschil in onbestendig eiwitbalans (OEB) tussen het gras- en gras/klaverbedrijf vrij aanzienlijk is. Het verschil in OEB bedroeg bijna 20 %. De energie-voorziening op het grasbedrijf lag gemiddeld op 98 % en die op het gras/klaverbedrijf op 103 % van de norm. De eiwitvoorziening lag respectievelijk op 99 % en 104 % van de norm.

Melkproductie en melksamenstelling

Van een verschil in melkproductie tussen de bedrijven was geen sprake (tabel 18). Het

melkvetgehalte was op het grasbedrijf hoger. Tijdens de weideperiode was het tegenovergestelde het geval. In melk-eiwitgehalte is evenals in de zomer het verschil niet van praktische betekenis. De bedrijfsstandaardkoe productie (BSK) tijdens de stalperiode verschilde niet tussen de bedrijven, terwijl het niveau waarop beide groepen koeien hebben geproduceerd vrij goed is te noemen.

Uit de opname aan ruw-eiwit en de productie van melk-eiwit is van beide bedrijven de N-efficiëntie berekend. De N-benutting voor melkproductie was op het grasbedrijf circa negen procent hoger dan op het gras/klaverbedrijf en bedroeg respectievelijk 26,2 en 24,1%.

4.3 Mineralenopname en -behoefte

In de kuilen gemaakt in het groeiseizoen van 1992 zijn verschillende mineralen onderzocht. Van de aan de melkkoeien gevoerde kuilen tijdens het laatste staiseizoen staan de gemiddelde resultaten vermeld in tabel 19.

Uit tabel 19 blijkt dat het natriumgehalte ten opzichte van de gemiddelde waarde op beide bedrijven bijzonder laag is. Het kaliumgehalte op beide bedrijven verschilde niet zoveel en lag iets boven de gemiddelde waarde. Het magnesiumgehalte in het gewonnen kuilgras was daarentegen in beide gevallen aan de te lage kant. Het calciumgehalte in de kuilen lag vooral op het gras/klaverbedrijf duidelijk boven de gemiddelde waarde, zoals die wordt weergegeven door het Bedrijfslaboratorium te Oosterbeek. De verschil-

Tabel 18 Voeropname en productie per koe per dag gemiddeld over drie stalperioden

	Gras	Gras/klaver
Gem.aantal koeien	45	47
Ds graskuil (kg)	13,5	14,4
DS krachtvoer (kg)	6,1	5,8
Totaal droge stof	19,6	20,2
kVEM	17,9	18,6
DVE (gram)	1523	1583
RE (gram)	3370	3635
OEB (gram)	745	885
Melk(kg)	26,0	25,9
Vet (%)	4,75	4,62
Eiwit (%)	3,47	3,45
BSK	40	40
FPCM (kg)	28,5	28,0
VEM-dekking (%)	98	103
DVE-dekking (%)	99	104



De droge-stofopname uit kuilvoer was op het gras/klaverbedrijf hoger dan op het grasbedrijf.

len in fosforgehalte zijn nauwelijks van praktische betekenis.

De mineralengehalten in de kuilen gevoerd in de twee voorafgaande stalperioden zullen waarschijnlijk niet sterk afwijken van de gehalten die in het laatste jaar zijn gevonden. Bij de gemiddelde opname aan mineralen wordt dan ook gerekend met de gehalten zoals die in het laatste jaar zijn vastgesteld. Wat de opname aan mineralen uit krachtvoer betreft is gerekend met de volgende inhoud: Na 2,5; K 14; Mg 5,5; Ca 7 en P 5,5 gram per kg krachtvoer.

Kaliumopname en behoefte

De koeien op zowel het gras- als op het gras/klaverbedrijf zijn tijdens de drie stalperioden

gevoerd met uitsluitend kuilgras en krachtvoer. Op een dergelijk rantsoen wordt in de meeste gevallen een overschot aan kalium opgenomen. De kaliumbehoefte bedraagt 0,03 gram per kg lichaamsgewicht en twee gram per kg melk. Bij de opname aan kalium is gerekend met de gemiddelde voeropnames, zoals vermeld in tabel 18.

Uit tabel 20 blijkt dat gemiddeld het K-overschot zeer groot is. Bij de hoogproductieve koeien die veelal meer krachtvoer krijgen en daardoor minder ruwvoer opnemen, zal het overschot aan K minder groot zijn. Bij laagproductieve koeien is vaak het tegenovergestelde het geval. Het K-overschot was op het gras/klaverbedrijf zelfs nog iets groter (circa 40 gram per koe per dag) dan op het grasbedrijf. Dit naar verhouding kleine verschil was in de samenstelling van de gemiddelde uitgereden drijfmest dan ook niet terug te vinden. Op beide bedrijven bevatte de uitgereden drijfmest circa 7,2 kg K₂O per m³, omgerekend naar een droge-stofpercentage van negen. De hoeveelheid K₂O per m³ mest lag nog al wat hoger dan het landelijke gemiddelde van 6,5 kg K₂O per m³.

Het hoge overschot aan kalium per koe per dag zal er zeker toe hebben bijgedragen dat de melkkoeien op beide bedrijven bijzonder dun op de mest waren. In samenhang met de dichte vlo-

Tabel 19 Gehalten aan mineralen van de aan de melkkoeien gevoerde kuilen in het stalseizoen 1992/93 (grammen per kg droge stof)

	Gras	Gras/klaver	Gem. waarde ¹⁾
Natrium (Na)	1,0	1,1	2,7
Kalium (K)	36,8	37,5	35,1
Magnesium (Mg)	1,4	1,6	2,3
Calcium (Ca)	6,3	8,6	5,2
Fosfor (P)	3,8	3,7	3,9

¹⁾ Gemiddelde waarde Bedrijfslaboratorium te Oosterbeek

Tabel 20 Kaliumopname en -behoefte gemiddeld over drie stalseizoenen (grammen per koe per dag)

	Gras	Gras/klaver
Opname	592	631
uit: Kuilgras	497	540
Krachtvoer	95	91
Behoeft	70	71
Overschot	522	560

er met daarop een vouwschuif in de loop/eetruimte waren de koeien tijdens de stalperiode dan ook steeds zeer vuil. Om dit tegen te gaan is aanvankelijk aan de koeien op beide bedrijven tarwestro bijgevoerd. Dit heeft echter het probleem van "zeer dun op de mest zijn" niet opgelost, omdat het aangeboden tarwe stro zeer slecht werd opgenomen.

Natriumopname en -behoefte

Het gemiddelde natriumgehalte in het gras en in de graskuil op beide bedrijven van circa één gram per kg droge stof is bijzonder laag te noemen. Dit moet hoofdzakelijk worden toegeschreven aan het zeer hoge kalinivo van de grond (K-gehalte boven de 50). Daar het Na₂O-gehalte van de grond op beide bedrijven gemiddeld rond de acht lag, hebben we in de grond te maken met een K/Na-verhouding van zeven à acht. Bij een verhouding kleiner dan vijf mag men een Na-gehalte in het gras verwachten dat uitkomt boven de anderhalve gram per kg drogestof. De natriumbehoefte voor een volwassen koe bedraagt zeven gram per dag plus een halve gram per kg melk. De berekende opname en behoefte is per bedrijf weergegeven in tabel 21.

Uit tabel 21 kan worden afgeleid dat met het verstrekte rantsoen nog ruimschoots aan de Na-behoefte is voldaan. Aan het begin van de stalperiode 1990/91 bleek echter dat bij de twee groepen koeien er enkele dieren waren die vanaf de dichte vloer in de loop/eetruimte door partnerkoeien geloosde urine begonnen te drinken. Het feit echter dat het aantal urinedrinkende koeien nog verder toenam duidde in de richting dat bepaalde dieren toch heel dicht tegen een N-tekort aan zaten. Vanaf dat moment is aan de melkkoeien van beide bedrijven extra natrium verstrekt in de vorm van Na-blokken (KNZ-likstenen). Koeien die aanvankelijk waren begonnen met urine drinken gingen in eerste instantie daarmee door. Na het beschikbaar stellen van de likstenen deden zich niet of nauwelijks nog nieuwe gevallen van urine drinken meer voor.

Ook tijdens de laatste twee stalperioden zijn steeds likblokken verstrekt. Bij vrij veel dieren was de opname ervan vrij groot. Opmerkelijk was ook dat vaarzen die voor het afkalven in de groep melkgevende koeien werden opgenomen de eerste tijd veelvuldig van de likstenen gebruik maakten. Ook dit wijst op een vrij grote behoefte aan natrium.

Magnesiumopname en -behoefte

Het gemiddelde magnesiumgehalte in het weidegras en in de graskuil per kg droge stof is ten opzichte van het gemiddelde zoals dat staat vermeld in de Verkorte Tabel van het CVB (CVB-reeks nr. 15, augustus 1994) op beide bedrijven eveneens aan de lage kant. In tabel 22 is daarom weergegeven wat op basis van het verstrekte winterrantsoen de gemiddelde magnesiumopname is geweest. De magnesiumbehoefte voor een volwassen koe bedraagt 2,5 g plus 0,12 g per kg melk, terwijl verder rekening is gehouden met een absorptiepercentage van tien, omdat beide groepen koeien overwegend met kuilgras zijn gevoerd.

Uit tabel 22 blijkt dat gemiddeld gezien de magnesiumopname goed overeenstemt met de behoefte. Bij de hoogproductieve koeien is het aandeel opgenomen ruwvoer ten opzichte van het gemiddelde veelal lager en het aandeel krachtvoer hoger, zodat bij deze groep dieren de behoefte ruimschoots zal zijn gedekt. Bij de laagproductieve dieren is het aandeel krachtvoer veelal lager en het aandeel ruwvoer hoger, zodat bij deze groep dieren eerder van een tekort dan van een overmaat aan magnesium sprake zal zijn. Vandaar dat op beide bedrijven aan de laagproductieve en droogstaande koeien een magnesiumaanvulling heeft plaatsgevonden in de vorm van magnesiet. De hoeveelheid die over de graskuil werd gestrooid bedroeg circa 30 gram per koe per dag wat neerkomt op ruim tien gram magnesium. Binnen beide bedrijven zijn jaarlijks van een aantal melkgevende, maar tevens van een aantal droogstaande koeien, urinemonsters

Tabel 21 Natriumopname en -behoefte gemiddeld over drie stalseizoenen (grammen per koe per dag)

	Gras	Gras/klaver
Opname	31	32
uit: Kuilgras	14	16
Krachtvoer	17	16
Behoeft	20	20
Overschot	11	12

Tabel 22 Magnesiumopname en -behoefte gemiddeld over drie stalseizoenen (grammen per koe per dag)

	Gras	Gras/klaver
Opname	56	59
uit: Kuilgras	19	23
Krachtvoer	37	36
Behoeftte	55	55
Overschot	1	4

genomen en onderzocht op magnesium. In de stalperiode lag bij de melkgevendende koeien op het grasbedrijf het magnesiumgehalte gemiddeld op 6,6 mmol per liter urine en op het gras/klaverbedrijf op gemiddeld 7,5. De gestelde norm van tenminste 4,0 mmol per liter urine is gemiddeld ruimschoots gehaald. Opgemerkt dient te worden dat de gevonden magnesium-waarden van koe tot koe nogal sterk uiteen liepen. Bij de droge koeien lag het magnesium-gehalte op een aanmerkelijk lager nivo. Op het grasbedrijf lag het magnesium-gehalte per liter urine op gemiddeld 2,2 mmol en op het gras/klaverbedrijf op 3,7. In beide gevallen lag het gehalte duidelijk onder de gehanteerde norm van tenminste 4,0 mmol per liter urine. De hoeveelheid bijgevoerde magnesium aan de groep droogstaande koeien is kennelijk aan de te krappe kant geweest om de gemiddelde norm van 4,0 mmol per liter te realiseren.

In de weideperiode lagen de gevonden magnesiumwaarden per liter urine op een aanmerkelijk lager nivo. Bij de melkkoeien zijn op het gras- en gras/klaverbedrijf gemiddelde magnesiumwaarden gevonden van respectievelijk 3,9 en 4,3 mmol per liter urine en bij de droogstaande koeien van respectievelijk 1,2 en 3,1. Ook in de weideperiode liepen de waarden van koe tot koe zeer sterk uiteen. Uit de vermelde gegevens blijkt dat vooral bij droogstaande koeien het moeilijk is, met weidegang de norm van tenminste 4,0 mmol per liter urine te halen. De hoogste gemiddelde magnesiumwaarden in de urine zijn steeds gevonden bij de groepen koeien op het gras/klaverbedrijf. Dit zou een gevolg kunnen zijn van de wat hogere magnesiumgehalten in zowel het weidegras als in de graskuilen. Of het zou moeten zijn dat de magnesiumbenutting op een gras/klaverrantsoen wat hoger is dan op een grasrantsoen.

Fosforopname en -behoefte

Het fosforgehalte in het weidegras en in de graskuil stemmen goed overeen met de gemid-

deld gevonden waarden. In tabel 23 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde fosforbehoefte en de fosforopname. Daarbij is de behoefte op de volgende wijze berekend:

- Per kg lichaamsgewicht: 0,042 gram fosfor,
- Per kg melk: 1,5 gram fosfor.

Op het grasbedrijf is gerekend met een gemiddeld lichaamsgewicht van 608 kg en op het gras/klaverbedrijf met 625 kg. Dit gewicht heeft betrekking op het moment dat de koeien drie maanden in lactatie waren. De berekende fosforopname en -behoefte zijn vermeld in tabel 23.

Uit tabel 23 blijkt dat gemiddeld op beide bedrijven met het opgenomen winterrantsoen ruimschoots aan de P-behoefte is voldaan (+ circa 35 %).

Van een verschil in P-overschot tussen beide bedrijven is nauwelijks sprake. Op beide bedrijven bevatte de uitgereden drijfmest dan ook een zelfde hoeveelheid P₂O₅, namelijk 1,5 kg per m³ bij een droge-stofgehalte van 9 %. Als landelijk gemiddelde wordt een hoeveelheid P₂O₅ gehanteerd van 1,7 kg per m³ drijfmest. Dit gemiddelde ligt dus circa 13 % hoger dan op het gras- en gras/klaverbedrijf. Op deze bedrijven zijn zelfs aan de droge koeien geen losse mineralen (met P) verstrekt wat daarentegen in de praktijk wel veelvuldig plaatsvindt.

4.4 Gewichten vee

Van beide bedrijven zijn op gezette tijden van het jongvee, de vaarzen en de melkkoeien de gewichten vastgesteld. In tabel 24 is over alle jaren het gemiddelde gewicht van verschillende diergroepen vermeld.

Het jongvee van ongeveer één jaar oud was gemiddeld genomen op het gras/klaverbedrijf iets zwaarder dan op het grasbedrijf. Het normgewicht van circa 320 kg is echter ook op het grasbedrijf meer dan gerealiseerd. De vaarzen waren voor het afkalven op het gras/klaverbedrijf eveneens wat zwaarder, namelijk 14 kg gemiddeld per vaars. Na afkalven was dit verschil nog

Tabel 23 Gemiddelde fosforopname en -behoefte gemiddeld over drie stalseizoenen (grammen per koe per dag)

	Gras	Gras/klaver
Opname	87	89
uit: Kuilgras	50	53
Krachtvoer	37	36
Behoeftte	65	65
Overschot	22	24



Piet Verschure geeft een calcium-infuus tegen melkziekte.

iets groter en bedroeg gemiddeld 21 kg. Daarbij kan worden opgemerkt dat een gemiddeld gewicht van ruim 520 kg na eerste keer afkalven zondermeer vrij goed is te noemen. Het gewicht na afkalven ligt gemiddeld circa 60 kg lager dan het gewicht voor afkalven.

De gewichten van de melkkoeien in de derde lactatiemaand verschillen duidelijk tussen de weide- en stalperiode. In de weideperiode is het gemiddeld gewicht lager dan tijdens de stalperiode. Zeer waarschijnlijk speelt hierbij de pensvulling een belangrijke rol. In de zomerperiode was het gemiddelde gewicht het hoogst bij de koeien binnen het grasbedrijf, terwijl tijdens de stalperiode het gemiddelde gewicht van de melkkoeien op het grasbedrijf het laagst was. Dit verschil was in

alle jaren in ongeveer gelijke mate aanwezig. Een duidelijke reden hiervoor is moeilijk aan te geven. Wel zijn de koeien op het gras/klaverbedrijf boven de energienorm gevoerd. Deze extra energie is zeer waarschijnlijk gebruikt voor extra groei, en dat heeft tot extra aanzet van lichaamsgewicht geleid.

4.5 Gezondheid en voortplanting

Van elk bedrijf waren de gegevens bijgehouden van de afkalvingen, de vruchtbaarheid, de ziekten en de afvoer van melkvee. Dit zijn in hoofdzaak tellingen van gebeurtenissen waarin van jaar tot jaar verschillen per bedrijf voorkomen. Het aantal en de redenen van afvoer hebben een sterke invloed op het optreden van ziekten, en ook op de

Tabel 24 Gemiddelde gewichten van bepaalde diergroepen op diverse tijdstippen

Categorie	Tijdstip	Gras		Gras/klaver	
		Aantal dieren	Gewicht (kg)	Aantal dieren	Gewicht (kg)
Jongvee	± 1 jaar	98	324	86	331
Vaarzen	Voor afkalven	71	584	61	598
Vaarzen	Na afkalven	72	522	61	543
Koeien	Weide	82	585	79	575
3 ^e mnd lactatie	Stal	76	608	75	625

Tabel 25 Reden van afvoer van de afgekalfde dieren in de periode 1990-1993

	Gras		Gras/klaver	
	(aantal)	(%)	(aantal)	(%)
Productie	7	13	7	13
Vruchtbaarheid	20	37	25	46
Uier	12	22	8	14
Benen	2	4	3	6
Gedrag	2	4	2	4
Dood	3	6	6	11
Diversen	8	14	3	6
Totaal	54	100	54	100

vruchtbaarheid direct na de afvoer. Gedacht kan worden aan het eerste jaar na de afvoer.

Afvoer

Van de tijdens de periode 1990-1993 afgevoerde koeien zijn de bijzonderheden opgenomen in tabel 25. Op beide bedrijven zijn 54 van de afgekalfde melkkoeien afgevoerd. De belangrijkste oorzaak is de proefopzet, het aantal melkkoeien moest gelijk blijven, ongeveer 60 stuks.

Op beide bedrijven waren zeven koeien wegens onvoldoende productie afgevoerd. Het aandeel koeien afgevoerd wegens vruchtbaarheidsproblemen was op het klaverbedrijf 46 % van de totale afvoer en op het grasbedrijf 37 %. Als gelet wordt op de afzonderlijke jaren (niet vermeld) dan werd meer dan de helft van de afgevoerde koeien in de klavergroep wegens onvoldoende vruchtbaarheid afgevoerd. De vruchtbaarheidskengetallen in tabel 27 worden daardoor gunstig beïnvloed. Wegens mastitis werden in de grasgroep 22 % van het totaal afgevoerd, in de gras/klavergroep 14 %. De categorie diversen was in de grasgroep vrij aanzienlijk met 14 %. In 1992/93 werd bijna de helft van de afgevoerde dieren om die reden afgevoerd. Op beide bedrijven was de gedwongen afvoer wegens noodslachting of dood 6 en 11 % waarbij de afvoer op het gras/klaverbedrijf alleen in de laatste twee jaar voor-

Tabel 26 Gemiddeld aantal koeien en afkalvingen over 1990-1993

	Gras	Gras/klaver
Aantal aanwezige koeien ¹⁾	58,6	58,7
Aantal afkalvingen	64,4	62,6
Aantal afkalvingen vaarzen	18,7	17,3
Aantal afkalvingen koeien	45,7	45,3

¹⁾ = gemiddeld aantal dagelijks aanwezige melkkoeien

kwam.

Afkalvingen

Het aantal afkalvingen wordt vooral bepaald door het aantal aanwezige melkkoeien en de aanfok. Het vervangingspercentage was op beide bedrijven hetzelfde. In tabel 26 zijn de afkalvingen per bedrijf weergegeven. De vaarzen zijn apart vermeld. Het aantal aanwezige koeien verschilde slechts weinig.

Op beide bedrijven was het aantal koeien in drie jaar toegenomen van 58 naar 60.

Het aandeel vaarzen in het totaal van de afkalvingen was op het grasbedrijf met 29 % iets hoger dan op het gras/klaverbedrijf (27,6 %). Het aandeel afkalvingen van koeien ouder dan drie lactaties was in de grasgroep 35 % en in de gras/klavergroep 32 %. Op het grasbedrijf waren ruim vijf kalveren meer geboren in drie jaar tijd, vooral veroorzaakt doordat meer vaarzen afkalfden.

Vruchtbaarheid

In tabel 27 is van de koeien die in de periode 1990-1993 afkalfden een aantal vruchtbaarheidskengetallen weergegeven. Als drachtig zijn geteld de dieren die opnieuw afkalfden. Op het grasbedrijf werden meer dieren geïnsemineerd dan in op het gras/klaverbedrijf. Door de lagere totale drachtigheid waren tenslotte twee koeien meer drachtig op het grasbedrijf. Het gemiddeld aantal inseminaties per drachtig geworden dier was op het grasbedrijf 1,87. Hoewel het gras/klaverbedrijf dichter bij een algemeen aanvaarde norm voor het efficiëntiegetal van 1,5 komt, is het met 1,75 toch nog hoog. Het efficiëntiegetal is waarschijnlijk ook gunstig beïnvloed door een groter aantal dieren dat is afgevoerd vanwege de reden vruchtbaarheid (tabel 25).

Ziekten

De gezondheidstoestand van het vee is weergegeven in tabel 28. Hiervoor is per jaar het aantal

Tabel 27 Overzicht van de kengetallen over de vruchtbaarheid per bedrijf en per jaar

	Gras	Gras/klaver
Aantal afkalvingen	193	188
Aantal dieren geïnsemineerd	165	161
Tussen afkalven - 1 ^e ins. (dagen)	74	74
Tussenkalftijd (dagen)	381	383
Inseminaties/dier (-)	2,03	1,96
Drachtig na 1 ^e inseminatie (%)	41	54
Totaal drachtig (%)	83	84
Inseminaties/drachtig dier (aantal)	1,87	1,75

Tabel 28 Gemiddeld aantal en percentage zieke dieren in de periode 1990-1993

	Gras		Gras/klaver	
	(aantal)	(%)	(aantal)	(%)
<i>Vruchtbaarheid</i>				
Aan nageboorte staan	28	14,5	21	11,2
Witvuilen	16	9,1	26	14,8
Onregelmatig/niet tochtig	53	30,1	41	23,3
Diversen	10	5,7	16	9,1
<i>Uiergebreken</i>				
Mastitis	41	23,3	41	23,3
<i>Klauwgebreken</i>				
Kreupelheden	116	65,9	129	73,3
Dikke hak/knie	8	4,5	9	5,1
Zoolzweer	65	36,9	62	35,2
Tussenklawontsteking	9	5,1	13	7,4
Stinkpoot	8	4,5	1	0,6
Diversen	45	25,6	60	34,1
<i>Stofwisselingsstoornissen</i>				
Melkziekte	39	31,5	27	22,3
Kopziekte	12	6,8	4	2,3
Slepende melkziekte	10	5,7	6	3,4
Trommelzucht	0	0	16	9,1
<i>Totaal</i>	460	-	472	-

zieke dieren bepaald en gedeeld door het totaal aantal gemiddeld aanwezige dieren. Bij het aan de nageboorte blijven staan is gedeeld door het aantal afkalvende koeien en bij melkziekte is gedeeld door het aantal afkalvingen van tweedekalves en oudere koeien.

Over de jaren 1990-1993 is het totaal aantal zieke dieren per bedrijf vrijwel gelijk. Het grotere aantal bij de gras/klaverkoeien is voor het grootste deel veroorzaakt door de gevallen van trommelzucht. Opvallend is wel dat een tendens aanwezig is dat stofwisselingsstoornissen bij de graskoeien meer voorkomen dan bij de gras/klaverkoeien. Melkziekte komt als voedingsstoornis het meest voor op beide bedrijven. In de grasgroep was het percentage onregelmatig of niet tochtige dieren groter dan in de klavergroep. Mastitis komt ongeveer even vaak op beide bedrijven voor. Klauwgebreken kwamen op beide bedrijven vaak en evenveel voor. Trommelzucht komt uitsluitend voor op het gras/klaverbedrijf. De stoornis treedt meestal bij een aantal dieren tegelijk op en kan soms tot plotselinge dood leiden. Gezien de ernst van de aandoening komt het te vaak voor. De preventieve maatregelen die op dit bedrijf genomen waren konden het optreden van trommelzucht niet voorkomen. Preventie kan waarschijnlijk wel met succes uitgevoerd worden met bedrijfsaanpassingen, zoals het bijvoeren van snij-

mais.

4.6 Conclusies

- De melkproductie in het voorjaar was nauwelijks verschillend, het vetgehalte was op het gras/klaverbedrijf iets hoger.
- Vanaf 1 juli was zowel de melkproductie als het vetgehalte hoger op het gras/klaverbedrijf. Vooral het verschil in melkproductie was zeer waarschijnlijk een gevolg van een verschil in beweidingsintensiteit en het daarmee samenhangende verschil in kwaliteit van het weidegras, en niet zozeer een gevolg van verschillen tussen gras en gras/klaver.
- Bij het weiden op klaverrijke percelen bleek trommelzucht een probleem (totaal over drie jaar 16 koeien, circa 9 %). Preventieve middelen boden te weinig zekerheid om dit probleem te voorkomen. Het is doelmatiger om preventie in te bouwen in de bedrijfsvoering zoals het bijvoeren van snijmais na het melken.
- Van goed geslaagde gras/klaverkuil werd in het algemeen een wat hoger droge-stofopname gemeten. Dit heeft echter niet tot een hogere melkproductie geleid. Als gevolg hiervan was de N-benutting voor melkproductie bij het voeren van gras/klaverkuil lager dan bij normale graskuil.
- Op beide bedrijven was er een groot K-over-

schot per koe (opname-behoefte) met als gevolg een zeer hoog K_2O -gehalte in de drijfmest.

- In vruchtbaarheid is geen verschil geconstateerd tussen het gras- en gras/klaverbedrijf.
- Er was een tendens dat stofwisselingsstoornissen bij de koeien op het grasbedrijf iets meer voorkwamen dan bij de koeien op het

gras/klaverbedrijf.

- Klauwgebreken deden zich veelvuldig voor, zonder duidelijke verschillen tussen beide bedrijven

5 Bedrijfsresultaten

Eén van de doelstellingen van het project op Melkvee 2 was "het onderzoeken van de bedrijfs-economische effecten van vermindering van de N-bemesting en introductie van witte klaver". Hierop wordt in de volgende paragrafen ingegaan met als aandachtspunten:

- De vergelijking van de gerealiseerde resultaten op het gras- en het gras/klaverbedrijf (paragraaf 5.1). In deze paragraaf wordt verder een korte vergelijking gemaakt van de gerealiseerde resultaten op het grasbedrijf met normatieve resultaten voor dit bedrijf.
- Het schetsen van de economische perspectieven van een gras/klaversysteem als bedrijfs-systeem met een lage N-bemesting (paragraaf 5.2). Daartoe zijn berekeningen uitgevoerd met de kennis opgedaan op Melkvee 2. De resultaten van bedrijven met gras/klaver zijn vergeleken met die van bedrijven met alleen gras bij verschillende N-nivo's. Hieruit valt af te leiden voor welke bedrijven het gras/klaversysteem interessant is en voor welke niet.

Daarnaast wordt in dit hoofdstuk nog kort ingegaan op de mineralenbalans van het gras- en het gras/klaverbedrijf in de onderzochte periode (paragraaf 5.3).

De normatieve resultaten van het grasbedrijf zijn bepaald met behulp van het BedrijfsBegrotings-ProgrammaRundveehouderij (BBPR). Ook voor de berekeningen in paragraaf 5.2 is gebruik gemaakt van BBPR. BBPR is een simulatieprogramma waarmee bedrijfsplannen zijn door te rekenen op hun economische en (milieu-)technische consequenties. De belangrijkste componenten van BBPR zijn het model Normen Voor de Voedervevoorziening (NVV), economische modellen en milieumodellen. De belangrijkste technische uitkomsten zijn de melkproductie en de drogestofproductie van grasland en voedergewassen. Mineralenoverschotten en- verliezen zijn de voornaamste milieu-uitkomsten, terwijl saldo en netto bedrijfsresultaat de belangrijkste economische uitkomsten zijn.



Tabel 29 Bedrijfsgegevens, technische uitgangspunten en voedervoorziening van het gras- en het gras/klaverbedrijf

Bedrijfsgegevens	Grasbedrijf	Gras/klaverbedrijf
Oppervlakte (ha)	34,14	40,60
Melkquotum (kg/bedrijf)	445.830	453.370
Melkkoeien (aantal)	58,60	58,53
Pinken 1- 2jr (aantal)	19,47	19,30
Kalveren tot 1jr (aantal)	21,07	21,07
Veebezetting (koeien/ha)	1,72	1,44
N-nivo (kg/ha)	275	250
<i>Technische uitgangspunten</i>		
Melkproductie		
Melkproductie (kg/koe)	7.608	7.746
Vetgehalte melk (%)	4,48	4,54
Eiwitgehalte melk (%)	3,46	3,45
Bemesting		
N-aanvoer grasland (kg N/ha)	275	250
- Kunstmest kg N/ha)	208	16
- Organische mest kg N/ha)	67	54
- N-binding klaver ¹⁾ kg N/ha)	0	180
P2O5-bemesting (kg P ₂ O ₅ /ha)	116	112
- Kunstmest (kg P ₂ O ₅ /ha)	62	65
- Organische mest (kg P ₂ O ₅ /ha)	54	47
K2O-bemesting (kg P ₂ O ₅ /ha)	250	193
- Organische mest (kg P ₂ O ₅ /ha)	250	193
Overig		
Uitstoot melkkoeien (%)	27,36	34,00
Krachtvoer (incl. voor jongvee) (kg/koe/jaar)	1.828	1.847
<i>Voedervoorziening</i>		
Grasland		
Kuilgras (netto) (ton ds/ha)	5.680	5.573
Weidegras (netto) ²⁾ (ton ds/ha)	5.184	4.533
Grasopbrengst (netto) (ton ds/ha)	10.864	10.106
Grasopbrengst (netto) (kVEM/ha)	9.571	9.026
Maaipercantage (%)	194	236
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	97	108
Aan- & verkoop		
Ruwvoer-verkoop (kg ds/bedrijf)	0	29.333
Ruwvoer-aankoop (kg ds/bedrijf)	12.333	0
Krachtvoer-aankoop (kg ds/bedrijf)	107.116	107.959

¹⁾ berekend uit droge-stofopbrengst aan klaver, waarbij verondersteld is dat per ton ds klaver 50 kg luchtstikstof wordt gebonden

²⁾ de hoeveelheid weidegras is geschat op basis van het aantal dieren, het aantal weidedagen en een veronderstelde normatieve grasopname per dier per weidedag

5.1 Bedrijfseconomische vergelijking

Het gras- en het gras/klaverbedrijf zijn gedurende een aantal jaren naast elkaar in de praktijk beproefd. Gedurende deze jaren zijn gegevens verzameld die betrekking hebben op het bedrijfsplan, de voedervoorziening, de melkproductie, de gezondheid van de veestapel en de opbrengsten en kosten die hiermee samenhangen. De meeste technische gegevens uit de periode 1990-1993 zijn in de vorige hoofdstukken van deze publicatie beschreven. Het gemiddelde over deze drie jaren staat in tabel 29. De bedrijfseconomische gegevens staan in tabel 30.

De verschillen tussen het gras- en het gras/klaverbedrijf zijn vooral het gevolg van de verschillen in bedrijfsgrootte en -intensiteit:

- Lagere productie per hectare grasland op het gras/klaverbedrijf. Dit komt door een lagere N-bemesting op het gras/klaverbedrijf. Aan de andere kant werden op het gras/klaverbedrijf minder koeien per hectare gehouden (1,44 versus 1,72). Hierdoor bleef meer gras over voor de voederwinning (vergelijk maaipercantages in tabel 29). Voor een deel compenseert dit de lagere graslandproductie door de lagere N-bemesting.

Tabel 30 Bedrijfseconomische resultaten van het gras- en het gras/klaverbedrijf (gulden)

Bedrijfseconomie	Grasbedrijf	Gras/klaverbedrijf
Opbrengsten	391.657	406.701
Melkgeld	347.400	354.668
Omzet en aanwas	44.257	43.233
Ruwvoer	0	8.800
Kosten	82.197	76.131
Kunstmest	8.882	2.904
Gezondheid	13.374	13.358
Inseminaties	3.370	3.588
Melkcontrole	2.392	2.390
Rente	11.344	11.341
Krachtvoer (incl. kunstmelk)	39.134	42.550
Ruwvoer	3.700	0
Saldo (excl. loonwerk)	309.460	330.570
- per bedrijf		
- per hectare	9.064	8.142
- per 100 kg melk	69,4	72,9

- Hogere voederproductie per bedrijf op het gras/klaverbedrijf. Bij de opzet van de bedrijven is rekening gehouden met een verwachte lagere voederproductie op het gras/klaverbedrijf. Vandaar dat het gras/klaverbedrijf over 6,5 hectare méér grasland beschikte dan het grasbedrijf. De werkelijke voederproductie was echter hoger dan verwacht, waardoor op het gras/klaverbedrijf meer voer beschikbaar was dan op het grasbedrijf. Op het grasbedrijf was er te weinig ruwvoer (zelfvoorzieningsgraad lager dan 100 %) en op het gras/klaverbedrijf teveel ruwvoer (zelfvoorzieningsgraad hoger dan 100 %).
- De melkproductie op het gras/klaverbedrijf was 2,5 % hoger dan op het grasbedrijf. Zoals in paragraaf 4.1 is aangegeven is dit waarschijnlijk veroorzaakt door de ruimere beweidingmogelijkheden op het gras/klaverbedrijf.

De technische verschillen tussen beide bedrijven

Tabel 31 Overzicht voedervoorziening gerealiseerd op en normatief berekend voor het grasbedrijf

Voedervoorziening	Gerealiseerd	Normatief
Kuilgras (ton ds/ha)	5.680	4.468
Weidegras (ton ds/ha)	5.184 ¹⁾	5.394
Grasopbrengst (ton ds/ha)	10.864	9.862
Grasopbrengst (kVEM/ha)	9.571	9.096
GVE-weidedagen ²⁾	14.748	15.052
Maaipercantage (%)	194	177
Zelfvoorzieningsgraad (%)	97	90

¹⁾ de hoeveelheid weidegras is geschat op basis van het aantal dieren, het aantal weidedagen en een veronderstelde normatieve grasopname per dier per weidedag

²⁾ aantal weidedagen per dier vermenigvuldigd met GrootVeeEenheid-factor (melkgevende koe=1,2 GVE, droge koe=0,7 GVE, pink=0,6 GVE en kalf=0,3), opgeteld voor alle dieren

komen terug in het nivo van de kosten en opbrengsten (tabel 30). De verschillen in zelfvoorzieningsgraad van ruwvoer zijn terug te vinden in de ruwvoerkosten op het grasbedrijf en de ruwvoeropbrengst op het gras/klaverbedrijf. Door het hogere melkquotum op het gras/klaverbedrijf lag de melkgeldopbrengst op dit bedrijf ook op een hoger nivo. Verder waren door het gebruik van klaver op het gras/klaverbedrijf de kosten voor kunstmest ongeveer 6.000 gulden lager dan op het grasbedrijf. Daar stond weer tegenover dat de kosten voor krachtvoer op het gras/klaverbedrijf hoger lagen door de preventieve toevoeging van Centralene aan het krachtvoer in verband met trommelzucht (paragraaf 4.2). Alles bij elkaar was het saldo exclusief loonwerk op het gras/klaverbedrijf gemiddeld 21.000 gulden hoger dan op het grasbedrijf. Als het saldo echter wordt gedeeld door het aantal hectares dan was het gerealiseerde resultaat op het grasbedrijf hoger dan op het gras/klaverbedrijf.

In het saldo zijn geen kosten voor loonwerk meegenomen. Doordat de voederproductie op het gras/klaverbedrijf hoger was dan verwacht, konden meer hectares worden gemaaid dan op het grasbedrijf (96 versus 66). Bij een loonwerkstarief van 250 gulden per ha komt dit overeen met 7.500 gulden. Worden daarnaast de hogere grondkosten op het gras/klaverbedrijf voor de grotere bedrijfsoppervlakte in het saldo verrekend (jaarlijkse rentekosten van ongeveer 5.500 gulden), dan is het saldo op het gras/klaverbedrijf nog maar 8.000 gulden hoger. Per 100 kg melk is het saldo op het gras/klaverbedrijf dan nog maar 0,6 gulden hoger zijn dan op het grasbedrijf (in tabel 30 is dit nog 3,5 gulden per

Tabel 32 Overzicht van de doorgerekende bedrijfsplannen die verschillen in N-gift en opname van klaver in grasland

Bedrijfsplan		Totale N-gift (kg/ha)	N-gift uit (kunst)mest (kg/ha)	N-binding door klaver (kg/ha)	Gras/klaver: lager ds- opbrengst t.o.v. 250 kg N uit (kunst)mest
I	Gras 300 N (standaard)	300	300	-	-
II	Gras 250 N	250	250	-	-
Ila	Grasklaver 150 N	266	150	116	5 %
Ilb	Grasklaver 100 N	256	100	156	7,5 %
Ilc	Grasklaver 50 N	246	50	196	10 %
III	Gras 200 N	200	200	-	-

100 kg melk).

Het verschil in bedrijfs grootte en -intensiteit heeft dus veel invloed op de bedrijfsresultaten. Een goede vergelijking van de bedrijven is daardoor moeilijk. Vandaar dat de berekeningen in paragraaf 5.2 uitgevoerd zijn bij een zelfde bedrijfsoppervlakte en een zelfde aantal melkkoeien. Wel is het verschil tussen de beide bedrijfssystemen in droge-stofproductie meegenomen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met normatieve gegevens voor de voederverzorging. Om het verschil tussen gerealiseerde en normatieve voederverzorging duidelijk te maken is een vergelijking gemaakt tussen de gerealiseerde voederverzorging op het grasbedrijf en de bijbehorende normatieve voederverzorging. Een overzicht van de gerealiseerde voederverzorging en de normatief berekende voederverzorging op het grasbedrijf staat in tabel 31.

Uit tabel 31 blijkt dat de (geschatte) gerealiseerde droge-stofproductie van grasland 10 % hoger was dan op basis van de BBPR-normen is berekend. Dit is mogelijk te verklaren door een combinatie van de volgende factoren:

- jaar-effect: de jaren 1990-1993 waren warme, vrij droge jaren zonder strenge winters,
- het grasland was vrij jong: minder dan de helft van de percelen was ouder dan vier groeiseizoenen. Het positieve effect hiervan op droge-stofproductie zou versterkt kunnen zijn doordat

de percelen met betere grasrassen ingezaaid kunnen zijn dan de percelen waarop de BBPR-normen zijn gebaseerd,

- een verschil in berekeningswijze van de weidegrasproductie. Zowel de gerealiseerde als de normatieve weidegrasproductie zijn geschat op basis van drie schattingsfactoren: het aantal dieren (in GrootVeeEenheden), het aantal weidedagen en een veronderstelde normatieve grasopname per GVE-weidedag. Het verschil in berekeningswijze tussen gerealiseerde en normatieve weidegrasproductie zit in de laatste twee schattingsfactoren. Bij de normatieve weidegrasproductie is enerzijds met meer GVE-weidedagen en anderzijds met een hogere grasopname per GVE-weidedag (12,23 kg ds versus 12,00 kg ds) gerekend dan bij de (geschatte) gerealiseerde weidegrasproductie. Vandaar dat de normatieve weidegrasproductie hoger is dan de gerealiseerde (tabel 31). Bij een lagere grasopname blijft meer gras over om te maaien, de verliezen zijn hierbij lager zijn dan bij beweiding.

Door de lagere normatieve droge-stofopbrengst moet meer ruwvoer worden aangekocht. De normatieve zelfvoorzieningsgraad is dan ook lager.

5.2 Perspectieven gras/klaversysteem

In deze paragraaf worden de perspectieven van het gras/klaversysteem duidelijk gemaakt aan de

Tabel 33 Resultaten voederverzorging (per ha) van de doorgerekende bedrijfsplannen bij een melkquotum van 12.000 kg per hectare

	Plan I Standaard Gras 300 N	Plan II Gras 250 N	Plan III Gras 200 N
Kuilgras (ton ds)	5.178	4.791	4.372
Weidegras (ton ds)	4.967	4.937	4.931
Grasopbrengst (ton ds)	10.145	9.728	9.303
Grasopbrengst (kVEM)	9.291	8.898	8.505
Maaipercantage (%)	201	188	174
Zelfvoorzieningsgraad (%)	114	105	96



Een gras/klaversysteem is vooral aantrekkelijk voor extensieve bedrijven met een stikstofbemesting lager dan 250 kg per ha.

hand van een aantal doorgerekende bedrijfsplannen. Hiermee wordt een beeld gegeven van de mogelijkheden van een eventuele omschakeling van een grasbedrijf naar een gras/klaverbedrijf.

Uitgangspunten

Bij het samenstellen van de bedrijfsplannen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het gehele bedrijf ligt op kleigrond met grondwatertrap (GT) IV,
- Alle beschikbare grond wordt als grasland gebruikt. Het nivo van de N-bemesting van het grasland varieert per bedrijfsplan. In de volgende alinea wordt dit nader toegelicht,
- In de zomerperiode is het beweidingssysteem voor de melkkoeien O4, dat wil zeggen dat de melkkoeien onbeperkt (dag en nacht) weiden en na vier dagen worden omgeweid naar een ander perceel. Het zomerrantsoen bestaat uit weidegras, krachtvoer en eventueel kuilgras,
- In de winter bestaat het rantsoen alleen uit kuilgras en krachtvoer,
- Kuilgras wordt bij een tekort aan ruwvoer aangekocht en bij een overschot aan ruwvoer verkocht. Hierbij is uitgegaan van aan- en verkoop op stam voor een prijs van 20 gulden per kVEM. De loonwerkkosten voor inkuilen zijn voor de koper,
- De melkproductie bedraagt 7.500 kg melk per koe met 4,41 % vet en 3,5 % eiwit (dit komt overeen met 7.940 kg meetmelk),

- Het vervangingspercentage is 25 %.

De doorgerekende bedrijfsplannen verschillen van elkaar in N-bemestingsnivo (N-gift) en intensiteit.

Er is een standaard bedrijfsplan gekozen met een N-gift van 300 kg per ha. De andere bedrijfsplannen zijn varianten hierop, met een lagere N-gift en/of klaver in het bedrijfsplan. Een overzicht van de doorgerekende bedrijfsplannen met verschillende N-giften staat in tabel 32. Bij de bedrijfsplannen met klaver is onderscheid gemaakt tussen een drietal verschillende nivo's van N-binding door klaver. Deze nivo's zijn gekoppeld aan de N-gift uit (kunst)mest. Voor deze verschillende nivo's is gekozen omdat uit onderzoek is gebleken dat de stikstofbinding door klaver afhankelijk is van het bemestingsnivo (bijlage 8).

In tabel 32 is ook aangegeven wat de lagere droge-stofopbrengst is ten opzichte van het bedrijfsplan met 250 kg N per ha volledig uit (kunst)mest (plan II). In hoofdstuk 3 is aangegeven dat bij gras/klaverland bemest met 70 kg N per ha de droge-stofopbrengst 5 tot 10 % lager is dan bij grasland bemest met 275 kg N per ha. Een nadere uitwerking van de produktiederving bij de bemestingsnivo's is te vinden in bijlage 8.

Om de invloed van intensiteit ook in de studie mee te nemen zijn de bedrijfsplannen in tabel 32 doorgerekend voor drie verschillende intensiteiten, te weten 10.000, 12.000 en 14.000 kg melkquotum per hectare.

Tabel 34 Bedrijfseconomische resultaten van de doorgerekende bedrijfsplannen bij een melkquotum van 12.000 kg per hectare

	Plan I	Plan II	Plan III
	Standaard	Gras 250 N	Gras 200 N
	Gras 300 N		
	(guldens/ha)	(verschil in guldens t.o.v. plan I)	
Opbrengsten	10.240	- 74	- 120
Ruwvoer	120	- 74	- 120
Toegerekende kosten	3.836	- 38	- 53
Loonwerk	694	+ 1	- 1
Veevoer	1.037	+ 19	+ 67
Grasland	112	- 4	- 8
Kunstmest	319	- 55	- 110
Saldo (opbrengst - toeger. kosten)	6.404	- 36	- 68

Resultaten

In de tabellen 33 en 34 staan de resultaten van de doorgerekende bedrijfsplannen bij een melkquotum van 12.000 kg per ha. De resultaten bij een melkquotum 10.000 en 14.000 kg per ha staan in bijlage 8. Aan de hand van tabel 33 en 34 worden de effecten van een lagere N-bemesting aangegeven (plan I, II en III). Daarna volgen de effecten van het opnemen van klaver in het bedrijfsplan (plan II, IIa, IIb en IIc) aan de hand van tabel 35 en 36.

Uit tabel 33 blijkt dat bij een lagere N-bemesting de grasopbrengst lager is en daardoor minder kuilgras kan worden gewonnen. De opname van weidegras is nagenoeg constant door een gelijke veebezetting bij alle bedrijfsplannen. Dat de grasopbrengst lager is is ook te zien aan het maaipcentage, dat lager is als de N-bemesting lager is. Door de lagere productie kan minder ruwvoer worden verkocht of moet meer voer worden aangekocht. Voor het bedrijfseconomisch resultaat betekent dit een lager saldo. De derving van de ruwvoeropbrengsten (plan II) en/of de extra voerkosten (plan III) zijn namelijk hoger dan de besparing op kunstmest.

Op basis van tabel 34 kan worden geconcludeerd dat er een tendens aanwezig is dat het saldo daalt als de N-bemesting wordt verlaagd. Bij de gehanteerde uitgangspunten ligt het saldo 35 tot 70 gulden per hectare lager dan bij het bedrijfsplan met 300 N. Voor de bedrijfsplannen met 14.000 kg melkquotum per hectare is de tendens iets sterker negatief. Bij deze bedrijfsplannen is het saldo 45 tot 85 gulden per hectare lager bij een lagere N-bemesting (tabel 8.3 in bijlage 8). Bij de bedrijfsplannen met 10.000 kg melkquotum per hectare ligt het saldo 25 tot 50 gulden per hectare lager dan bij het bijbehorende standaard bedrijfsplan (tabel 8.5 in bijlage 8).

De effecten van het opnemen van klaver in het bedrijfsplan blijken uit de vergelijking van plan II met plan IIa, IIb en IIc. Uit tabel 35 blijkt dat het introduceren van klaver een verlaging van grasproductie tot gevolg heeft. Er kan minder kuilgras worden gewonnen, te weinig om voldoende kuilgras voor de winterperiode te hebben. Het lagere maaipcentage en een zelfvoorzieningsgraad lager dan 100 % wijzen hierop. Vandaar dat op deze gras/klaverbedrijven ruwvoer moet worden aangekocht in plaats van verkocht zoals bij bedri-

Tabel 35 Resultaten voedervoorziening (per ha) van de doorgerekende bedrijfsplannen bij een melkquotum van 12.000 kg per hectare

	Plan II	Plan IIa	Plan IIb	Plan IIc
	Gras	Gras/klaver	Gras/klaver	Gras/klaver
	250 N	150 N	100 N	50 N
Kuilgras (ton ds)	4.791	4.264	3.995	3.726
Weidegras (ton ds)	4.937	4.937	4.937	4.937
Grasopbrengst (ton ds)	9.728	9.201	8.932	8.663
Grasopbrengst (kVEM)	8.898	8.456	8.230	8.005
Maaipcentage (%)	188	167	156	145
Zelfvoorzieningsgraad (%)	105	94	88	82

Tabel 36 Bedrijfseconomische resultaten van de doorgerekende bedrijfsplannen bij een melkquotum van 12.000 kg per hectare

	Plan II Gras	Plan Ila Gras/klaver	Plan I Ib Gras/klaver	Plan I Ic Gras/klaver
	250 N	150 N	100 N	50 N
	(gulden/ha)	(verschil in gulden t.o.v. plan II)		
Opbrengsten	10.166	- 46	- 46	- 46
Ruwvoer	46	- 46	- 46	- 46
Toegerekende kosten	3.798	- 60	- 63	- 60
Loonwerk	695	+ 2	+ 4	+ 6
Veevoer	1.056	+ 53	+ 104	+ 155
Grasland	108	0	0	0
Kunstmest	264	- 115	- 171	- 221
Saldo (opbrengst - toeger. kosten)	6.368	+ 14	+ 17	+ 14

jfsplan II. Maar omdat door de N-binding van klaver er veel minder kunstmest hoeft te worden aangekocht ligt het saldo op de gras-/klaverbedrijven hoger (tabel 36). Bij de gehanteerde uitgangspunten is dit verschil in saldo ongeveer 15 gulden per hectare (vergeleken met bedrijfsplan II).

Bij een intensiteit van 14.000 kg melkquotum per hectare is het saldo van de gras/klaverbedrijven 5 tot 20 gulden per hectare hoger dan op het bijbehorende grasbedrijf (plan II; zie tabel 8.3 van bijlage 8). Bij een intensiteit van 10.000 kg melkquotum per hectare is dit ongeveer 25 tot 50 gulden per hectare (zie tabel 8.5 in bijlage 8). Dus hoe extensiever de bedrijven, des te groter het voordeel van klaver.

Bij de voorgaande berekeningen is ervan uitgegaan dat het overschot aan ruwvoer kan worden verkocht. Tabel 37 en tabel 38 geven het saldo als het ruwvoeroverschot niet kan worden verkocht. In de tabellen ontbreken de bedrijven met een quotumintensiteit van 14.000 kg melk per hectare. Uit tabel 8.2 van bijlage 8 blijkt dat op

deze bedrijven geen sprake is van een ruwvoeroverschot.

Op de bedrijven met een melkquotum van 10.000 of 12.000 kg per hectare ligt het saldo nu bij alle bedrijfsplannen hoger dan op het bijbehorende standaard bedrijf (zie tabel 37 en 38). Is er geen alternatieve bestemming voor het ruwvoeroverschot dan blijkt het bij deze quotum-intensiteiten zowel aantrekkelijk te zijn om de N-bemesting te verminderen als klaver in het bedrijfsplan op te nemen. Het verminderen van de N-bemesting doet het saldo nu toenemen met 40 tot 110 gulden per hectare (tabel 37). Op de gras/klaverbedrijven met 12.000 kg melkquotum per hectare ligt het saldo nu ongeveer 60 gulden per hectare hoger dan op het bijbehorende grasbedrijf (tabel 38). Op bedrijven met 10.000 kg melkquotum per hectare neemt het saldo toe met 125 tot 245 gulden per hectare als klaver in het bedrijfsplan wordt opgenomen.

Discussie

De indruk bestaat dat de productie-omstan-

Tabel 37 Saldo met en zonder verkoop van ruwvoeroverschot van de doorgerekende bedrijfsplannen met melkquota van 10.000 en 12.000 kg per hectare

	Plan I Standaard Gras 300 N	Plan II Gras 250 N	Plan III Gras 200 N
	(gulden/ha)	(verschil in gulden t.o.v. plan I)	
Melkquotum 10.000 kg/ha			
Met ruwvoerkoop	5.465	- 26	- 50
Zonder ruwvoerkoop	5.015	+ 53	+ 111
Melkquotum 12.000 kg/ha			
Met ruwvoerkoop	6.404	- 36	- 68
Zonder ruwvoerkoop	6.404	+ 38	+ 53

Tabel 38 Saldo met en zonder verkoop van ruwvoeroverschot van de doorgerekende bedrijfsplannen met melkquota van 10.000 en 12.000 kg per hectare

	Plan II Gras 250 N (guldens/ha)	Plan IIa Gras/klaver 150 N	Plan IIb Gras/klaver 100 N	Plan IIc Gras/klaver 50 N
		(verschil in gulden t.o.v. plan II)		
Melkquotum 10.000 kg/ha				
Met ruwvoer verkoop	5.439	+ 26	+ 38	+ 48
Zonder ruwvoer verkoop	5.068	+ 125	+ 185	+ 245
Melkquotum 12.000 kg/ha				
Met ruwvoer verkoop	6.368	+ 13	+ 17	+ 13
Zonder ruwvoer verkoop	6.322	+ 60	+ 63	+ 60

digheden op Melkvee 2 gunstig waren voor het gras/klaversysteem. Als het bedrijf niet op kleigrond met GT IV zou liggen, de weersomstandigheden anders waren en het klaverland ouder zou zijn geweest, dan zou de voederproductie van het gras/klaversysteem waarschijnlijk lager zijn. Het verschil met de droge-stofproductie van het grassysteem zal dan groter zijn dan de vijf tot tien procent waarmee nu is gerekend.

De berekeningen zijn gebaseerd op de praktische gang van zaken op Melkvee 2. Zo is in de uitgangspunten opgenomen dat bij ruwvoertekort graskuil wordt aangekocht. Op het gras/klaverbedrijf op Melkvee 2 is veel gedaan om trommelzucht bij de koeien te voorkomen, door Centralene aan het krachtvoer toe te voegen (paragraaf 4.2 en paragraaf 5.1). Deze preventie is ook mogelijk via het (bij)voeren van mais. Vandaar dat op gras/klaverbedrijven met een ruwvoertekort het vaak bedrijfseconomisch aantrekkelijker is om snijmais aan te kopen in plaats van graskuil. Door snijmais aan te kopen wordt voor één prijs zowel het ruwvoertekort opgeheven als trommelzucht voorkomen, waardoor de kosten van Centralene achterwege kunnen blijven. Als op het bedrijf snijmais kan worden geteeld dan is het telen aantrekkelijker dan aankopen van snijmais. In situaties met ruwvoeroverschot is snijmais beter af te zetten dan graskuil. In situaties met ruwvoertekort kan met de snijmaisteelt een hogere voederproductie per hectare worden gerealiseerd. Aan snijmaisteelt is in deze studie nog geen aandacht besteed, maar dit kan in een eventuele vervolgstudie worden meegenomen.

Uit ander onderzoek bleek dat de koeien gevoerd met een vers gras/klavermengsel op stal meer droge-stof opnamen dan koeien gevoerd met vers gras. Voordat met deze gegevens rekening

kan worden gehouden is nader onderzoek noodzakelijk.

Het perspectief van het gras/klaversysteem lijkt met name te liggen op de extensieve grasbedrijven met een ruwvoeroverschot waarvoor geen alternatieve bestemming is. Of dit in de praktijk daadwerkelijk het geval is, zou naar voren kunnen komen uit onderzoek op praktijkbedrijven.

Het toepassen van het gras/klaversysteem kan ook bedrijfseconomische voordelen bieden in geval van een verdergaande beperking van het gebruik van kunstmeststikstof. Door de N-binding van klaver is minder stikstof uit kunstmest nodig.

Het gras/klaversysteem stelt hogere eisen aan het graslandmanagement van de boer. De invloed hiervan op de bedrijfszekerheid is in de meeste gevallen negatief.

Tenslotte is voor de herinzaaikosten op het gras/klaverbedrijf uitgegaan van dezelfde kosten als op het grasbedrijf. De indruk bestaat dat in de praktijk deze kosten op een gras/klaverbedrijf hoger zullen zijn, doordat een hogere frequentie van herinzaai nodig zal zijn.

5.3 Mineralenbalans

De mineralenbalans is voor elk proefjaar afzonderlijk berekend. De gegevens voor de aan- en afvoer van de mineralen zijn volgens het bedrijfsmanagement systeem (BMS) van de Waiboerhoeve bijgehouden. Bij het beoordelen van de berekeningen per ha moet bedacht worden dat de oppervlakte verhouding tussen gras en het gras/klaverbedrijf 0,84 is. Of omgekeerd dat het gras/klaverbedrijf 1,2 keer zo groot is als het grasbedrijf.

Tijdens de uitvoering van de proef zijn het aantal dieren, de melkproductie per koe, de krachtvoergif per koe, het afkalfpatroon en de vervanging in



de veestapel van het grasbedrijf gelijk gehouden aan die van het gras/klaverbedrijf. Daardoor kunnen de proefbehandelingen (verlaging van stikstofbemesting en introductie van witte klaver) verschillen tussen het gras- en het gras/klaverbedrijf veroorzaken ten aanzien van de bemesting, de ruwvoeropname en geoogste graslandproducten.

Uit het oogpunt van de bedrijfsvoering op nieuw gestarte proefbedrijven is drie jaar een betrekkelijk korte periode. De balans van aan- en afvoer is nog niet zo in evenwicht dat veranderingen van jaar tot jaar een goede afspiegeling van de veranderingen in produktie-omstandigheden zijn. Zo is een toename van de eindvoorraad ruwvoer (per 1 mei) nog niet gevolgd door een vermindering van de gewasproduktie door een lagere stikstofbemesting. Daarom zijn de veranderingen in de voorraad mineralen in begin- en eindbalans van het vee, organische mest en krachtvoer zeer gering en niet verrekend in de balans. Wel zijn de voorraden ruwvoer per 1 mei steeds als afvoer beschouwd.

In tabel 39, 40 en 41 zijn de mineralenoverschotten voor elk bedrijf van de proefjaren 1991-1993 samengevat.

Stikstofbalans

In tabel 39 is de aan- en afvoer van stikstof in de boekjaren van 1 mei tot 1 mei van het gras- en het gras/klaverbedrijf vermeld.

De belangrijkste aanvoer op het grasbedrijf is iets

meer dan 200 kg stikstof per ha met kunstmest. In de eerste twee jaren is in het tekort aan ruwvoer voorzien door aanvoer van ruwvoer.

Op het gras/klaverbedrijf is de stikstofbinding het belangrijkste. Deze is berekend uit de droge-stofopbrengst aan klaver, waarbij per ton ds klaver 50 kg luchtstikstof wordt gebonden. De berekende gemiddelde stikstofbinding op het bedrijf bedroeg 176 kg per ha. De laatste twee jaren werd meer ruwvoer geproduceerd dan nodig was voor zelfvoorziening. Het teveel is als afvoer in de balans opgenomen.

Met krachtvoer werden steeds meer mineralen aangevoerd. Het stikstofgehalte in het krachtvoer nam ieder jaar iets toe. In '90/91 was het 2,15 %, in '91/92 2,35 % en in '92/93 2,81 % in het produkt. Het hogere gehalte in het tweede jaar is veroorzaakt door een beslissing over de aankoop van het krachtvoer waarbij toen de prijs van het krachtvoer met het hogere eiwitgehalte gunstiger was. Dit was veroorzaakt door de hogere prijs van droge pulp. De sterke stijging in het laatste jaar werd veroorzaakt door het voeren van krachtvoer met 20 % sojabonen in de weideperiode. Met de sojabonen is extra vet in het rantsoen gegeven als preventieve maatregel tegen het ontstaan van trommelzucht.

Het gemiddelde stikstofoverschot op het gras en gras/klaverbedrijf bedroeg respectievelijk 254 en 210 kg per ha. Dit ligt in verhouding tot de bedrijfsintensiteit. Er is dus geen wezenlijk verschil in stikstofbenutting tussen de beide bedrijven.

Tabel 39 Stikstofbalans (N) in kg per ha van het gras en het gras/klaverbedrijf van 1991-1993

Jaar	Gras			Gras/klaver		
	1990/91	1991/92	1992/93	1990/91	1991/92	1992/93
Aanvoer	321	339	342	278	304	308
Krachtvoer	59	72	98	49	62	83
Ruwvoer	10	19	0	1	0	0
Kunstmest	212	208	204	18	20	10
N ₂ -fixatie ^{*)}	-	-	-	170	182	175
Overig ^{*)}	40	40	40	40	40	40
Afvoer	76	75	89	63	79	115
Vee	10	8	11	8	6	10
Melk	66	67	77	55	56	66
Ruwvoer	0	0	1	0	17	39
Overschot	245	264	253	215	223	193

^{*)} overig = de som van depositie (35 kg), N₂-fixatie door vrijlevende bacteriën (4 kg) en strooisel (1 kg)

^{**)} N₂-fixatie = de stikstofbinding door bacteriën in de wortelknolletjes van de klaver

Ter vergelijking zijn de resultaten van de bedrijven die aan DELAR deelnemen gebruikt. Gemiddeld over de proefjaren bedroeg het N-overschot op de DELAR-bedrijven 410 kg N per ha. Vergeleken hiermee is het overschot van het gras- en het gras/klaverbedrijf ongeveer 160 kg lager. Het wordt vrijwel geheel veroorzaakt door de stikstofbemesting die op de DELAR-bedrijven 363 kg per ha bedroeg.

Fosforbalans

In tabel 40 staan de balansen voor fosfor.

De aanvoer van P met kunstmest is nodig geweest om het nivo van P-AL van vrij laag naar voldoende te verhogen. In het eerste jaar is dat het sterkste tot uiting gekomen als gevolg van de herinzaai in dat jaar en in de voorgaande jaren. Met krachtvoer wordt een relatief groot aandeel van de totale fosfoeraanvoer voorzien. In het rant-

soen met een hoger eiwitgehalte was ook het fosforgehalte hoger. De behoefte van het vee aan fosfaat wordt gedekt.

Het P-overschot op het grasbedrijf bedroeg over de proefjaren gemiddeld 31 kg/ha, op het gras/klaverbedrijf 23 kg. Op de DELAR-bedrijven over dezelfde jaren bedroeg het P-overschot 31 kg.

Kaliumbalans

Tabel 41 geeft de kaliumbalansen over de jaren per bedrijf.

Kalium is vooral aangevoerd met krachtvoer. Een vrij aanzienlijke hoeveelheid werd afgevoerd met de melk. Met het eiwitgehalte neemt ook het kaliumgehalte toe. Dit werd ook al voor fosfor geconstateerd.

Op geen van beide bedrijven is kalium met kunstmest aangevoerd. Op de bedrijven was vol-

Tabel 40 Fosforbalans (P) in kg per ha van het gras en het gras/klaverbedrijf van 1991-1993

Jaar	Gras			Gras/klaver		
	1990/91	1991/92	1992/93	1990/91	1991/92	1992/93
Aanvoer	54	41	42	62	30	42
Krachtvoer	13	16	18	11	14	16
Ruwvoer	2	3	0	0	0	0
Kunstmest	38	20	23	50	15	35
Overig ^{*)}	1	1	1	1	1	1
Afvoer	14	13	17	21	17	26
Vee	3	2	4	3	2	3
Melk	11	11	13	9	9	11
Ruwvoer	0	0	0	0	6	13
Overschot	40	28	25	41	13	16

^{*)} overig = de som van depositie (1 kg) en strooisel (0 kg)

Tabel 41 Kaliumbalans (K) in kg per ha van het gras en het gras/kloverbedrijf van 1991-1993

Jaar	Gras			Gras/klover		
	1990/91	1991/92	1992/93	1990/91	1991/92	1992/93
Aanvoer	55	71	60	34	45	50
Krachtvoer	40	47	55	33	40	47
Ruwvoer	10	19	0	1	0	0
Kunstmest	0	0	0	0	0	0
Overig ^{*)}	5	5	5	5	5	5
Afvoer	19	19	23	17	33	58
Vee	1	1	1	1	1	1
Melk	18	18	21	15	15	18
Ruwvoer	0	0	1	1	17	39
Overschot	36	52	37	17	12	-7

^{*)} overig = de som van depositie (4 kg) en strooisel (1 kg)

doende dunne mest aanwezig om in de behoefte van het gewas te voorzien. Dit houdt uiteraard ook verband met het feit dat de poldergronden rijk aan kalium zijn en geen kaliumbemesting nodig hebben. Op de DELAR-bedrijven bedroeg het K-overschot gemiddeld 104 kg per ha. Op het grasbedrijf was dat 42 kg/ha en op het gras/kloverbedrijf 7 kg/ha.

5.4 Conclusies

De resultaten van het grasbedrijf en het gras/kloverbedrijf worden in belangrijke mate bepaald door de bedrijfsgrootte en -intensiteit. De verschillen tussen de beide bedrijven kunnen dan ook alleen beoordeeld worden op basis van de resultaten per productie eenheid, zoals per koe en per ha. Waarschijnlijk worden verschillen

tussen de bedrijven in belangrijke mate bepaald door de verschillen in bedrijfsgrootte en intensiteit.

De conclusies met betrekking tot de berekeningen van het perspectief van het gras/kloverstelsel gelden bij de gehanteerde uitgangspunten die afgeleid zijn van de werkelijke resultaten op Melkvee 2. Uitgaande van de relatief gunstige omstandigheden op Melkvee 2 bleek :

- Door klover op te nemen in het bedrijfsplan met 250 kg N per ha, neemt het saldo toe. Afhankelijk van de intensiteit van het bedrijf en de N-binding door de klover neemt het saldo toe met 5 tot 50 gulden per hectare. Hoe extensiever de bedrijven, des te groter het -overigens marginale - voordeel van klover.
- Is er geen alternatieve bestemming voor het



De productieomstandigheden in de Flevopolder waren gunstig voor het gras/klaversisteem.

ruwvoeroverschot, dan is het vooral voor extensieve bedrijven bedrijfseconomisch aantrekkelijk om de N-bemesting te verminderen. Dit geldt zowel voor de verlaging door een geringere toediening van (kunst)mest als voor het opnemen van klaver in het bedrijfsplan. Als het ruwvoeroverschot niet kan worden verkocht kan het saldo maximaal met 245 gulden per hectare toenemen.

- Vanuit bedrijfseconomische perspectief bekeken, lijkt het op grond van de gunstige resultaten op deze proefbedrijven dat het gras/klaversysteem vooral aantrekkelijk is voor

extensieve bedrijven met een N-bemesting lager dan 250 kg per ha, die een eventueel ruwvoeroverschot niet kunnen verkopen.

- Het berekende stikstofoverschot op de bedrijven was overeenkomstig de veebezetting en was op het grasbedrijf 254 kg per ha en op het gras/klaverbedrijf 210 kg per ha.
- Vooral door de verschillen in bedrijfsintensiteit en verschillen in de aan- en afvoer van ruwvoer waren de berekende overschotten van N, P en K op de mineralenbalans op het gras/klaverbedrijf lager dan op het grasbedrijf.



Samenvatting

Inleiding

In 1984 is de melkquotering ingevoerd. In de melkveehouderij is toen naar rendabele alternatieven voor de melkproductie gezocht op basis van de ruwvoerproductie van het bedrijf. Vooral op bedrijven die al zelfvoorzienend waren in de behoefte aan ruwvoer. Op deze bedrijven werd de stikstofbemesting verminderd en daardoor werd direct minder ruwvoer geproduceerd. Dit was uit het oogpunt van het milieu ook een gunstige ontwikkeling. Inmiddels was namelijk naar voren gekomen dat stikstofverliezen op bedrijfsniveau een bijdrage leveren aan de belasting van het milieu door nitraatuitspoeling en ammoniakemissie.

Opzet onderzoek

Om meer inzicht te krijgen in de perspectieven en de problemen van bedrijven met lagere opbrengsten van het grasland door een lagere stikstofbemesting is het project op Melkvee 2 opgezet als: **'Vergelijking en ontwikkeling van bedrijven met een laag stikstofniveau'**. Een belangrijke vraag bij de verlaging van de stikstofbemesting is in hoeverre de grasopbrengst, de voerkwaliteit en de opname voldoende zijn om een goede productie per koe te realiseren. Het onderzoek is uitgevoerd op een grasbedrijf en een gras/klaverbedrijf met melkvee. Met berekeningen vooraf over de voederverzorging is een praktische opzet gekozen. De belangrijkste kenmerken van de bedrijven staan in tabel 42.

Bodem en gewas

De jaren waarin het onderzoek plaatsvond waren zonder uitzondering droge en warme jaren zon-

der strenge winters. De jaren 1989, 1990 en 1992 waren de drie warmste jaren van deze eeuw. De omschakeling van gras naar gras/klaver is gestart in augustus 1988. De resultaten van herinzaai waren zeer goed, terwijl doorzaai slechts in minder dan de helft van het aantal gevallen slaagde. De concurrentie van de bestaande zode was daarbij het grootste probleem. Zelfs na geslaagde inzaai waren er al behoorlijke verschillen in de uitgangssituatie. De laagste en hoogste klaverbezetting, over alle percelen heen, was respectievelijk 7 en 68 %.

De stikstofbemesting op het gras/klaverbedrijf was fundamenteel verschillend van die van het grasbedrijf omdat de biologische stikstofbinding een belangrijke aanvoerpost is van stikstof. Op het grasbedrijf en het gras/klaverbedrijf werd respectievelijk ongeveer 275 en 70 kg N per ha per jaar toegediend, inclusief werkzame N uit drijfmest. Op beide bedrijven werd onbeperkte beweiding toegepast. De melkkoeien werden telkens in de tweede week van april ingeschaard waarna ze gedurende drie tot vijf weken beperkt geweid werden met bijvoeding van graskuil.

In 1990 en 1991 kon de beweiding op het grasbedrijf niet meer rondgezet worden als gevolg van droogte. Op het gras/klaverbedrijf kon ondanks de droogte de beweiding toch nog rondgezet worden zonder bijvoeding. In 1992 verliep de beweiding op beide bedrijven vrijwel gelijk. Op beide bedrijven werd gemaaid met een maai-kneuzer en de volgende dag gehakseld en ingekuild. In 1990 werd op beide bedrijven evenveel ruwvoer gewonnen. In 1991 en 1992 werd op het gras/klaverbedrijf zo'n 20 % meer ruwvoer gewonnen dan op het grasbedrijf. Op het gras/klaverbedrijf was het maaipercentage telkens hoger dan op het grasbedrijf maar de snede-opbrengsten waren beduidend lager bij gras/klaver. De kwaliteit van het gewonnen kuilvoer vertoonde slechts kleine verschillen.

Om de opbrengsten bij beweiding te vergelijken zijn de GVE-weidedagen omgerekend naar een netto opbrengst door een opname te veronderstellen van 12 kg droge stof per GVE-weidedag. De totale opbrengst van de gras/klaverpercelen bedroeg in 1990, 1991 en 1992 respectievelijk 87, 94 en 97 % van de totale opbrengst van de

Tabel 42 Opzet bedrijfsvergelijking tussen gras en gras/klaver

	Gras	Gras/klaver
Stikstof (kg/ha)	300	< 100
Oppervlakte (ha)	34	41
Melkproductie (t/ha)	12,9	10,7
Melkkoeien	58	58
Jongvee	40	40
Veebezetting (gve/ha)	2,2	1,9
Melkquotum (ton)	440	440

graspercelen. Dus alleen in 1990 was de opbrengstderving bij gras/klaver overeenkomstig de bij de opzet gestelde verwachting.

Er was nauwelijks enig verband tussen de klaverbezetting en de opbrengst. Mogelijk werd het effect van klaver wat genivelleerd door de voorjaarsbemesting met stikstof, die ook op percelen met een lage klaverbezetting toch voor een hoge voorjaarsproductie zorgt.

In de loop van de tijd daalde de gemiddelde klaverbezetting. Deze daling werd niet gecompenseerd door een toename van de bezetting met Engels raaigras maar door een toename van vooral ruwbeemd en straatgras. Tussen de percelen bestonden echter grote verschillen. Met behulp van de vastgelegde gegevens is getracht relaties te leggen tussen veranderingen in de klaverbezetting en graslandgebruiksparementen zoals bijvoorbeeld maaipercenage en gemiddelde snede-opbrengst. Uit deze analyse kwamen echter geen harde aanwijzingen over de invloed van het graslandgebruik op de klaverbezetting. Mogelijk zijn de verschillen in gebruik tussen de percelen niet groot genoeg. Er werd alleen een

zwakke aanwijzing gevonden dat beweiding in natte perioden de klaverbezetting verhoogde en dat bossen maaien een positieve invloed had op de klaverbezetting. Tevens waren er duidelijke aanwijzingen dat het witte klaverras invloed had op de persistentie.

Veehouderij

De beweiding is uitgevoerd met een verschillend aantal melkkoeien per ha grasland, omdat aanvankelijk een aanzienlijk opbrengstverschil per ha grasland werd verwacht tussen enerzijds het graslandbedrijf met circa 275 kg zuivere stikstof per ha en anderzijds het gras/klaverbedrijf met slechts circa 70 kg zuivere stikstof per ha. Het verschil in veebezetting en de hoger dan verwachte graslandproductie heeft er toe geleid dat de beweidingmogelijkheden en mede daardoor de kwaliteit van de beweiding op het gras/klaverbedrijf duidelijk gunstiger is geweest dan op het grasbedrijf. Het verschil in beweidingresultaat was vooral groot tijdens de zomer en herfstmaanden. In deze periode kon op het gras/klaverbedrijf duidelijk meer op etgroen geweid wor-



Het onderzoek werd uitgevoerd op Melkvee 2 van de Waiboerhoeve.

den dan op het grasbedrijf. Dit verschil vertaalde zich ook in een verschil in melkproductie. Daarbij was van een verschil in krachtvoerbijvoeding tussen beide bedrijven nauwelijks sprake.

Door opname van grote hoeveelheden klaver kunnen in de pens stoffen vrijkomen die trommelzucht bevorderen. De eerste twee weideseizoenen is aan de koeien op het gras/klaverbedrijf krachtvoer verstrekt waaraan Centralene was toegevoegd, waardoor trommelzucht bevorderende stoffen worden geneutraliseerd. De ervaringen hiermee waren vrij positief. In het derde jaar is krachtvoer verstrekt met een verhoogd gehalte aan onverzadigde vetten waarmee eveneens schuimvorming zou kunnen worden tegengegaan. De ervaringen hiermee waren duidelijk minder positief. De ervaring heeft geleerd dat zeker in de maanden augustus en september beweiding op klaverrijke percelen niet zonder gevaar is in verband met trommelzucht.

Tijdens de stalperiode was er een duidelijke tendens aanwezig dat melkkoeien uit gras/klaverkuil een hogere droge-stofopname realiseerden dan uit graskuil. Een positief effect hiervan op melkproductie is echter niet geconstateerd.

Met uitsluitend gras- en gras/klaverkuil zijn de berekende kalium-overschotten per koe per dag erg groot. Op beide bedrijven bevatte de uitgereden drijfmest circa 7,2 kg K₂O per m³ drijfmest. Dit was nogal wat hoger dan het landelijke gemiddelde (6,5 kg K₂O per m³).

Op beide bedrijven waren de Na-gehalten in het weidegras en in de graskuilen laag. Dit is toe te schrijven aan de zeer ongunstige K/Na-verhouding in de grond. Aan de koeien op beide bedrijven is extra natrium verstrekt omdat er aanwijzingen waren dat bepaalde dieren dicht tegen een Na-tekort aanzaten.

In de weideperiode lagen de magnesiumgehalten in de urine op een aanmerkelijk lager nivo dan in de stalperiode. Vooral bij droogstaande koeien op het grasbedrijf lag de gemiddelde magnesiumwaarde in de urine ver onder de gestelde norm van 4,0 mmol per liter. De magnesiumwaarden in de urine liepen van koe tot koe zeer sterk uiteen. De gemiddeld hoogste magnesiumwaarden zijn steeds gevonden bij de koeien op het gras/klaverbedrijf.

Bedrijfsresultaten

Als de gerealiseerde resultaten op het gras- en op het gras/klaverbedrijf met elkaar worden vergeleken, dan blijkt dat de verschillen in grote mate worden bepaald door de verschillen in be-

drijfs grootte en -intensiteit. Het gras/klaverbedrijf beschikte over een grotere bedrijfsoppervlakte. Hierdoor was de veebezetting een stuk lager dan op het grasbedrijf. Doordat de productie van het gras/klaverland veel beter was dan bij de opzet was gedacht, ontstond een overschot aan ruwvoer op het gras/klaverbedrijf. Ten opzichte van het grasbedrijf werd dit verschil nog groter omdat de grasproductie op het grasbedrijf lager was dan verwacht, en een tekort aan ruwvoer ontstond. Daarnaast beschikte het gras/klaverbedrijf over een groter melkquotum. Hierdoor waren de melkgeldopbrengsten hoger dan op het grasbedrijf. Met het gras/klaversysteem werd daarnaast bespaard op de aankoop van kunstmest, maar ook werden kosten gemaakt voor de preventie van trommelzucht. Als de hogere kosten voor loonwerk en grond op het gras/klaverbedrijf worden meegenomen, dan verschilde het bedrijfs-economisch resultaat op de beide bedrijfssystemen weinig.

Om de perspectieven van het gras/klaversysteem te schetsen zijn een aantal modelberekeningen uitgevoerd. De modelberekeningen maken het mogelijk om de storende invloed van bedrijfs-grootte en -intensiteit uit te schakelen. Het model gaat echter uit van normatieve gegevens voor de voederverzorging. Deze kunnen afwijken van een bepaalde praktijksituatie, door verschillen in het weer, de leeftijd van het gras en/of de berekeningswijze van de weidegrasproductie. Dat is ook het geval voor de gemiddelde voederverzorging op het grasbedrijf in de jaren 1990-1993. De gerealiseerde droge-stofproductie van grasland op dit bedrijf blijkt gemiddeld 10 % hoger te liggen dan op basis van de normen kan worden verwacht. Desondanks kan met de modelberekeningen een beeld worden gegeven van de mogelijkheden van een eventuele omschakeling van een grasbedrijf naar een gras/klaverbedrijf. Hiervoor zijn de verschillen tussen beide bedrijfssystemen van belang en niet de absolute nivo's. Daarnaast is in het model rekening gehouden met de specifieke kenmerken van beide bedrijfssystemen, zoals het verschil in droge-stofproductie.

Uit de modelberekeningen blijkt dat, vanuit bedrijfseconomische perspectief bekeken, het gras/klaversysteem vooral aantrekkelijk is voor extensieve bedrijven met een N-bemesting lager dan 250 kg per ha, die een eventueel ruwvoeroverschot niet kunnen verkopen.

Het gemiddelde stikstofoverschot op het gras- en gras/klaverbedrijf was respectievelijk 254 en 210 kg per ha. Dit verschil werd veroorzaakt door

het verschil in bedrijfsintensiteit.

Conclusies

- Herinzaai van mengsels met gras en witte klaver gaf geen problemen op lichte kleigrond. Doorzaai van witte klaver daarentegen slaagde slechts in 40 % van de gevallen.
- In de loop der jaren nam de gemiddelde klaverbezetting licht af, terwijl de bezetting met ruwbeemd en straatgras toenam.
- De klaverbezetting vertoonde veel spreiding tussen de percelen. Er waren aanwijzingen dat klaverras, vertrapping en bossen maaien de persistentie van witte klaver beïnvloeden.
- De gerealiseerde droge-stofopbrengst van gras/klaver mengsels was hoger dan de geplande; met als gevolg een beduidend hoger maaipercentage en een ruwvoeroverschot op het gras/klaverbedrijf.
- De melkproductie in het voorjaar was nauwelijks verschillend, het vetgehalte was op het gras/klaverbedrijf iets hoger.
- Vanaf 1 juli was zowel de melkproductie als het vetgehalte hoger op het gras/klaverbedrijf. Vooral het verschil in melkproductie was zeer waarschijnlijk een gevolg van een verschil in beweidingsintensiteit en het daarmee samenhangende verschil in kwaliteit van het weidegras, en niet zozeer een gevolg van verschillen tussen gras en gras/klaver.
- Bij het weiden op klaverrijke percelen bleek trommelzucht een probleem (totaal over drie jaar 16 koeien, circa 9 %). Preventieve middelen boden te weinig zekerheid om dit probleem te voorkomen. Het is doelmatiger om preventie in te bouwen in de bedrijfsvoering zoals het bijvoeren van snijmais na het melken.
- Van goed geslaagde gras/klaverkuil werd in het algemeen een wat hoger droge-stofopname gemeten. Dit heeft echter niet tot een hogere melkproductie geleid. Als gevolg hiervan was de N-benutting voor melkproductie bij het voeren van gras/klaverkuil lager dan bij normale graskuil.
- Op beide bedrijven was er een groot K-overschot per koe (opname-behoefte) met als gevolg een zeer hoog K_2O -gehalte in de drijfmest.
- In vruchtbaarheid is geen verschil geconstateerd tussen het gras- en gras/klaverbedrijf.
- Er was een tendens dat stofwisselingsstoornissen bij de koeien op het grasbedrijf iets meer voorkwamen dan bij de koeien op het gras/klaverbedrijf.
- Klauwgebreken deden zich veelvuldig voor, zonder duidelijke verschillen tussen beide bedrijven
- Door klaver op te nemen in het bedrijfsplan met 250 kg N per ha, neemt het saldo toe. Afhankelijk van de intensiteit van het bedrijf en de N-binding door de klaver neemt het saldo toe met 5 tot 50 gulden per hectare. Hoe extensiever de bedrijven, des te groter het - overigens marginale - voordeel van klaver.
- Is er geen alternatieve bestemming voor het ruwvoeroverschot, dan is het vooral voor extensieve bedrijven bedrijfseconomisch aantrekkelijk om de N-bemesting te verminderen. Dit geldt zowel voor de verlaging door een geringere toediening van (kunst)mest als voor het opnemen van klaver in het bedrijfsplan. Als het ruwvoeroverschot niet kan worden verkocht kan het saldo maximaal met 245 gulden per hectare toenemen.
- Vanuit bedrijfseconomische perspectief bekeken, lijkt het op grond van de gunstige resultaten op deze proefbedrijven dat het gras/klaversysteem vooral aantrekkelijk is voor extensieve bedrijven met een N-bemesting lager dan 250 kg per ha, die een eventueel ruwvoeroverschot niet kunnen verkopen.
- Het berekende stikstofoverschot op de bedrijven was overeenkomstig de veebezetting en was op het grasbedrijf 254 kg per ha en op het gras/klaverbedrijf 210 kg per ha.
- Vooral door de verschillen in bedrijfsintensiteit en verschillen in de aan- en afvoer van ruwvoer waren de berekende overschotten van N, P en K op de mineralenbalans op het gras/klaverbedrijf lager dan op het grasbedrijf.

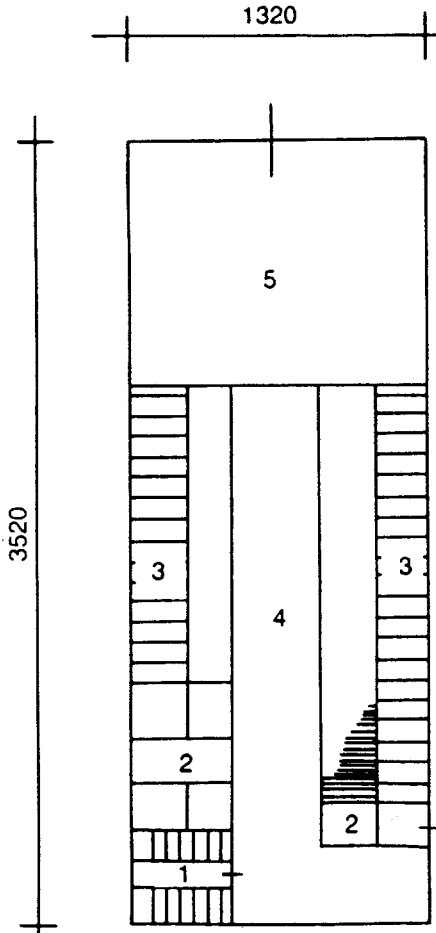
Literatuur

- Beldman, A.C.G., 1989. Nieuwe stal Waiboerhoeve in bedrijf. Praktijkonderzoek 2, nr. 1, p17-18.
- Bruins, W.J., 1993. Opname van gras en gras/klaver. Praktijkonderzoek nr. 3. p1-4.
- Buijs, M., 1989. Klaver-gras mengsel komt ten goede aan grasland. Boer en Bedrijf 4 aug. p21.
- Donker, R.A., 1990. Emissiebeperking bij vloersystemen. Praktijkonderzoek 3, nr. 3.
- Gunnink, H. en M.C. Verboon, 1992. Mestproductie per koe wijkt af van norm. Praktijkonderzoek 5, nr. 2.
- Hangelbroek, P.B., 1990. Ontwikkeling en bouw van IMAG-Ventilatiest. Landbouwmechanisatie nr.5, p66-68.
- Kant, P.P.H., M.C. Verboon en J.W.H. Huis in 't Veld, 1992. Gangbare stalsystemen; in: Ammoniak-emissiemetingen met de Lindvalldoos. PR en IMAG-DLO, PR-rapport nr. 39.
- Mandersloot, F., A.T.J. van Scheppingen en J.M.A. Nijssen, 1991. Modellen Rundveehouderij. PR-publicatie nr. 72.
- Schils, R.L.M., 1990. Inzaaien van witte klaver op de Waiboerhoeve (1). Praktijkonderzoek nr. 5, p22-25.
- Schils, R.L.M., 1991. Invloed stikstofbemesting in het voorjaar op productie van gras-klavermengsels op kalkrijke kleigrond. Praktijkonderzoek nr. 4, p1-3.
- Schils, R.L.M., 1991. Inzaai van witte klaver. Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw, Gebundelde verslagen nr. 32, p9-19.
- Schils, R.L.M. en K. Sikkema, 1992. Zodebemesting op gras-klavermengsels; het "snij-effect". Praktijkonderzoek nr.1, p1-3.
- Schils, R.L.M., M.C. Verboon en W.J. Bruins, 1993. Nieuwe kansen voor witte klaver?. Praktijkonderzoek nr. 5, p11-20.
- Schils, R.L.M., 1993. Opbrengst en kwaliteit van een gras/klavermengsel op de Waiboerhoeve (1). Praktijkonderzoek nr. 1, p8-13.
- Schils, R.L.M. en W.J. Bruins, 1993. Opbrengst en kwaliteit van een gras/klavermengsel op de Waiboerhoeve (2). Praktijkonderzoek nr. 3, p5-7.
- Schils, R.L.M., 1994. Vroege stikstofgift op gras/klaver geeft meer zekerheid. Praktijkonderzoek nr. 4, p10-11.
- Schils, R.L.M., 1995. Nitraatverliezen bij gras en witte klaver. Praktijkonderzoek nr. 2.
- Verboon, M.C., 1989. Melkvee 2: beter met minder ammoniak. Praktijkonderzoek 2, nr. 4.
- Verboon, M.C., 1990. Beperking ammoniakemissie bij mestopslag. Praktijkonderzoek 3, nr. 3.
- Verboon, M.C., 1991. Enkele dierreacties bij de vergelijking van bedrijfssystemen met 100 en 300 kg N per ha. NRLO-studiedag Welzijn en Milieu 1991, NRLO-rapport nr. 93/1.

BIJLAGE 1 Plattegrond ligboxenstal

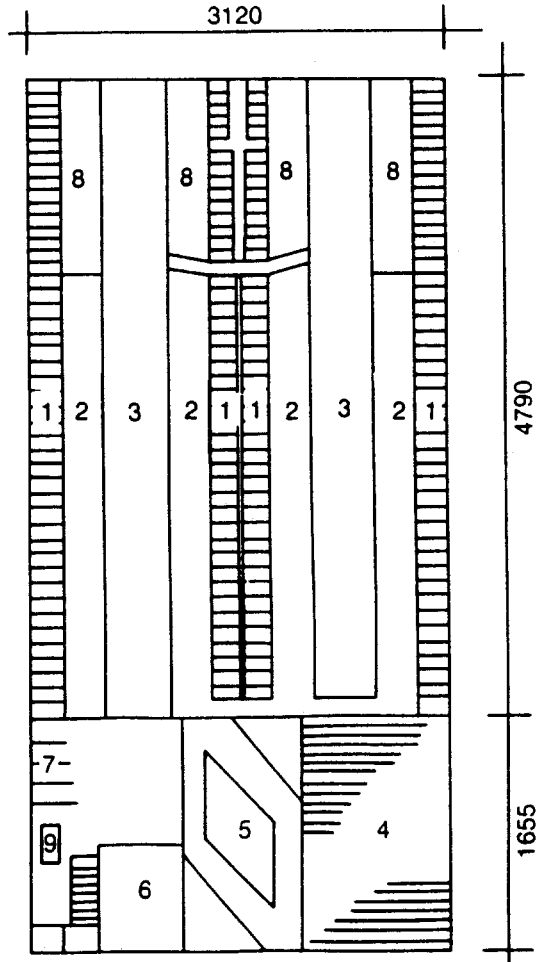
Jongveestapel (open)

- 1 eenlingenboxen
- 2 groepshokken
- 3 ligboxen
- 4 voergang
- 5 werktuigberging



Melkveestal

- 1 ligboxen
- 2 mestgang
- 3 voerhek
- 4 wachtruimte
- 5 melkstal
- 6 melkkamer
- 7 ziekenbox- en afkalfstal
- 8 jongvee
- 9 bekapbox



BIJLAGE 2 Gemiddelde bemesting uit organische mest en kunstmest

Tabel 2.1 Stikstof (N) bemesting (kg per ha per jaar)

	1990		1991		1992	
	Gras	Gras/klaver	Gras	Gras/klaver	Gras	Gras/klaver
Organische mest	67	25	61	71	73	64
Kunstmest	212	18	208	20	204	10
Totaal	279	93	268	91	277	74

Tabel 2.2 Fosfaat (P_2O_5) bemesting (kg per ha per jaar)

	1990		1991		1992	
	Gras	Gras/klaver	Gras	Gras/klaver	Gras	Gras/klaver
Organische mest	50	21	62	62	50	43
Kunstmest	87	118	47	36	52	58
Totaal	137	139	109	98	102	101

Tabel 2.3 Kali (K_2O) bemesting (kg per ha per jaar)

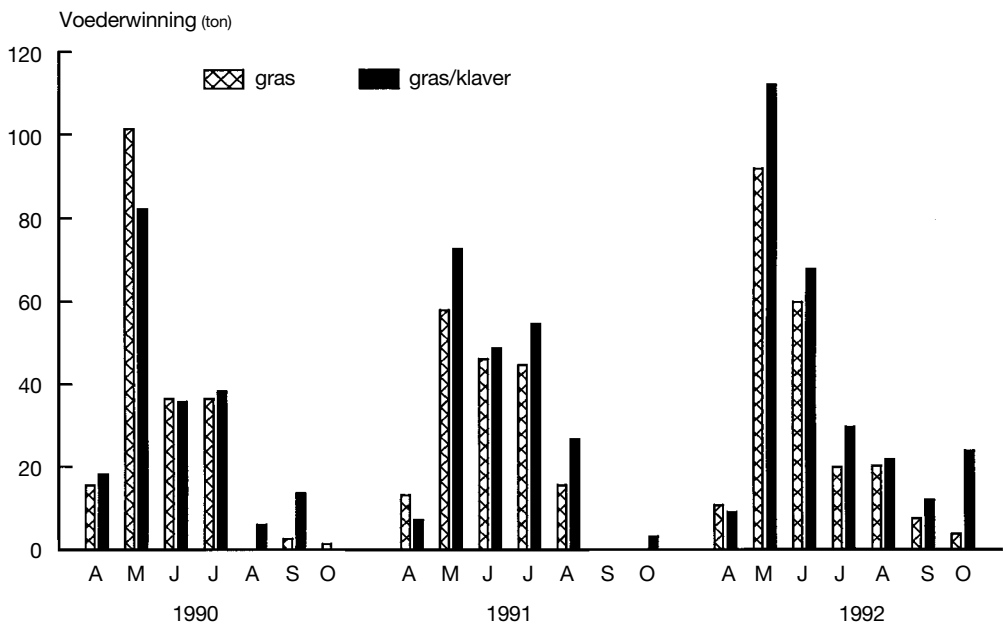
	1990		1991		1992	
	Gras	Gras/klaver	Gras	Gras/klaver	Gras	Gras/klaver
Organische mest	227	93	237	253	287	233
Kunstmest	0	0	0	0	0	0
Totaal	227	93	237	253	287	233

BIJLAGE 3 Overzicht voederwinning

Tabel 3.1 Jaarproductie (ton droge stof per bedrijf)

	Gras	Gras/klaver
1990	193	193
1991	176	212
1992	212	274

Figuur 3.1 Verdeling van de productie (ton droge stof per maand)



BIJLAGE 4 Gemiddelde kwaliteit weidegras per seizoen

Tabel 4.1 Gemiddelde kwaliteit weidegras per seizoen

		Mei	Juni/juli	Aug/sep/okt
Aantal monsters	Gras	2	11	18
	Gras/klaver laag	2	8	10
	Gras/klaver hoog	2	5	8
Klaveraandeel (%)	Gras	-	-	-
	Gras/klaver laag	14	15	13
	Gras/klaver hoog	72	57	57
VEM (/kg ds)	Gras	1.034	886	827
	Gras/klaver laag	1.009	891	835
	Gras/klaver hoog	1.028	914	931
DVE (g/kg ds)	Gras	98	85	88
	Gras/klaver laag	95	82	91
	Gras/klaver hoog	101	90	106
OEB (g/kg ds)	Gras	72	33	37
	Gras/klaver laag	42	17	41
	Gras/klaver hoog	113	40	87
RE (g/kg ds)	Gras	227	181	192
	Gras/klaver laag	196	161	198
	Gras/klaver hoog	268	192	257

BIJLAGE 5 Gemiddelde kwaliteit kuilgras

Tabel 5.1 Gemiddelde kwaliteit kuilgras per seizoen voor gras en gras/klaver

	Mei		Juni/juli		Aug/sep	
	Gras	Gras/klaver	Gras	Gras/klaver	Gras	Gras/klaver
<i>(1990-1992)</i>						
Droge-stofopbrengst (kg/ha)	3,4	2,8	2,7	2,3	2,0	1,7
Droge-stofgehalte (g/kg produkt)	417	419	428	445	532	466
Ruw as (g/kg ds)	119	120	118	120	143	142
Ruwe celstof (g/kg ds)	241	232	262	256	245	215
Ruw eiwit (g/kg ds)	176	180	157	167	159	216
Ammoniak (g/kg ds)	6	7	6	6	6	6
Verteringscoëfficiënt organische stof (%)	76	78	73	73	71	76
VEM (/kg ds)	874	894	821	821	774	832
DVE (g/kg ds)	67	69	61	63	63	71
OEB (g/kg ds)	50	54	35	43	32	85
<i>(alleen 1992)</i>						
Natrium (g/kg ds)	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0
Kalium (g/kg ds)	37,9	41,2	30,4	32,9	37,8	35,7
Magnesium (g/kg ds)	14,1	15,9	14,5	16,2	18,4	20,7
Calcium (g/kg ds)	6,0	8,0	6,2	8,5	8,9	9,5
Fosfor (g/kg ds)	4,0	4,3	3,3	3,3	3,7	3,6

BIJLAGE 6 Botanische samenstelling grasbedrijf

Tabel 6.1 Gemiddelde botanische samenstelling van 13 percelen, ingezaaid voor augustus 1988

Jaar	Witte klaver	Engels raaigras	Ruwbeemd gras	Kweek gras	Straat gras	Overige soorten	Onbezet
1989	-	72	11	2	3	3	9
1990	-	72	9	2	4	6	7
1991	-	67	12	3	5	5	8
1992	-	63	11	3	4	9	11

Tabel 6.2 Gemiddelde botanische samenstelling van 6 percelen, ingezaaid tussen augustus 1988 en mei 1989

Jaar	Witte klaver	Engels raaigras	Ruwbeemd gras	Kweek gras	Straat gras	Overige soorten	Onbezet
1989	-	82	1	0	2	3	12
1990	-	77	2	3	4	5	9
1991	-	75	2	4	5	5	9
1992	-	68	6	3	3	7	14

Tabel 6.3 Gemiddelde botanische samenstelling van 5 percelen, ingezaaid tussen juni 1989 en mei 1990

Jaar	Witte klaver	Engels raaigras	Ruwbeemd gras	Kweek gras	Straat gras	Overige soorten	Onbezet
1989	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	81	1	0	4	2	12
1991	-	83	2	0	6	3	7
1992	-	72	3	0	5	4	16

Tabel 6.4 Gemiddelde botanische samenstelling van 4 percelen, ingezaaid tussen juni 1990 en juni 1991

Jaar	Witte klaver	Engels raaigras	Ruwbeemd gras	Kweek gras	Straat gras	Overige soorten	Onbezet
1989	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-	-	-
1991	-	74	0	0	5	4	19
1992	-	68	3	0	5	7	19

BIJLAGE 7 Botanische samenstelling gras/klaverbedrijf

Tabel 7.1 Gemiddelde botanische samenstelling van 10 percelen herinzaai tussen augustus 1988 en mei 1989

Jaar	Witte klaver	Engels raaigras	Ruwbeemd gras	Kweek gras	Straat gras	Overige soorten	Onbezet
1989	22	64	1	0	1	1	11
1990	26	58	2	1	2	0	11
1991	21	53	4	2	3	0	17
1992	12	46	11	5	8	1	17

Tabel 7.2 Gemiddelde botanische samenstelling van 2 percelen doorzaai, tussen augustus 1988 en mei 1989

Jaar	Witte klaver	Engels raaigras	Ruwbeemd gras	Kweek gras	Straat gras	Overige soorten	Onbezet
1989	45	26	1	3	7	3	15
1990	48	34	0	0	0	0	18
1991	41	37	1	1	4	1	15
1992	11	43	6	3	19	5	13

Tabel 7.3 Gemiddelde botanische samenstelling van 9 percelen herinzaai, tussen augustus/juni 1989 en mei 1990

Jaar	Witte klaver	Engels raaigras	Ruwbeemd gras	Kweek gras	Straat gras	Overige soorten	Onbezet
1989	-	-	-	-	-	-	-
1990	43	40	0	0	1	1	15
1991	39	35	3	0	2	0	21
1992	34	33	7	0	6	0	20

Tabel 7.4 Gemiddelde botanische samenstelling van 6 percelen doorzaai, tussen augustus/juni 1989 en mei 1990

Jaar	Witte klaver	Engels raaigras	Ruwbeemd gras	Kweek gras	Straat gras	Overige soorten	Onbezet
1989	-	-	-	-	-	-	-
1990	31	48	5	1	3	2	10
1991	42	32	6	2	2	2	14
1992	32	31	12	2	4	3	16

Tabel 7.5 Gemiddelde botanische samenstelling van 2 percelen herinzaai, tussen juni 1990 en juni 1991

Jaar	Witte klaver	Engels raaigras	Ruwbeemd gras	Kweek gras	Straat gras	Overige soorten	Onbezet
1989	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-	-	-
1991	28	51	1	0	2	0	18
1992	24	46	4	0	6	0	20

Tabel 7.6 Gemiddelde botanische samenstelling van 4 percelen doorzaai, tussen juni 1990 en juni 1991

Jaar	Witte klaver	Engels raaigras	Ruwbeemd gras	Kweek gras	Straat gras	Overige soorten	Onbezet
1989	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-	-	-
1991	12	53	16	2	2	4	11
1992	42	26	11	2	2	1	16

BIJLAGE 8 Bedrijfseconomische resultaten

Produktiederving gras/klaverland

In paragraaf 5.2 is al opgemerkt dat klaver een stikstofleverend vermogen bezit: het kan luchtstikstof binden in kleine bolletjes bij zijn wortels. Deze stikstofbolletjes dienen net als kunstmeststikstof als groeistof voor het gras en de klaver op het land. Het stikstofleverend vermogen is afhankelijk van de hoeveelheid stikstof die met kunstmest en/of dierlijke mest aan het gras/klaverland wordt toegediend. Uit het onderzoek op Melkvee 2 bleek dat bij een gift van 70 kg N per ha uit (kunst)mest er 180 kg N per ha werd geleverd door klaver. Wordt er méér stikstof uit (kunst)mest toegediend, dan is het stikstofleverend vermogen minder. In deze studie werd aangenomen dat er een vervanging is van 80 %. Dat betekent dat als één kg stikstof extra wordt toegevoegd dat dan het stikstofleverend vermogen van klaver afneemt met 0,8 kg N. Ook het omge-

keerde geldt, dus het toedienen van één kg stikstof minder resulteert in 0,8 kg stikstof méér uit klaver. In tabel 8.1 is dit terug te vinden in de berekening van de N-binding door gras/klaverland. In tabel 8.1 is ook aangegeven wat de lagere droge-stofopbrengst is ten opzichte van het bedrijfsplan met 250 kg N per ha volledig uit (kunst)mest. In hoofdstuk 3 is namelijk aangegeven dat bij grasland bemest met 275 kg N per ha de drogestofopbrengst vijf tot tien procent hoger is dan bij gras/klaverland bemest met 70 kg N per ha. Door deze productiecorrectie mee te nemen zoals in tabel 8.1 is aangegeven wordt tevens gecorrigeerd voor het verschil in N-bemesting ten opzichte van 250 kg N per ha. Hierdoor wordt vergelijking tussen de bedrijfsplannen met 250 kg N/ha niet of nauwelijks beïnvloed door de herkomst van de stikstof (afkomstig van kunstmest, dierlijke mest en/of N-binding door klaver).

Tabel 8.1 Overzicht herkomst N-gift voor gras/klaverland en de lagere droge-stofopbrengst van het gras/klaverland t.o.v. grasland met 250 kg N uit (kunst)mest

N-gift uit (kunst)mest (kg/ha)	Berekenig N-binding	N-Binding (kg/ha)	Totale N-gift (kg/ha)	Lagere ds-opbrengst t.o.v. 250 kg N uit (kunst)mest (%)
50	$180 \text{ kg} + [(70-50) * 0,8]$	196	246	10
100	$180 \text{ kg} + [(70-100)* 0,8]$	156	256	7,5
150	$180 \text{ kg} + [(70-150)* 0,8]$	116	266	5

Tabel 8.2 Resultaten voedervoorziening (per ha) van de doorgerekende bedrijfsplannen bij een melkquotum van 14.000 kg per hectare

	Plan I (Standaard) Gras 300 N	Plan II Gras 250 N	Plan IIa Gras/klaver 150 N	Plan IIb Gras/klaver 100 N	Plan IIc Gras/klaver 50 N	Plan III Gras 200 N
Kuilgras (ton ds)	4.223	3.839	3.308	3.047	2.779	3.455
Weidegras (ton ds)	5.800	5.757	5.760	5.760	5.760	5.715
Grasopbrengst (ton ds)	10.023	9.596	9.068	8.808	8.539	9.169
Grasopbrengst (kVEM)	9.310	8.905	8.459	8.239	8.013	8.503
Maaipercantage (%)	168	156	134	123	112	142
Zelfvoorzieningsgraad (%)	80	73	63	58	53	65

Tabel 8.3 Bedrijfseconomische resultaten van de doorgerekende bedrijfsplannen bij een melkquotum van 14.000 kg per hectare

	Plan I (Standaard) Gras 300 N	Plan II Gras 250 N	Plan IIa Gras/klaver 150 N	Plan IIb Gras/klaver 100 N	Plan IIc Gras/klaver 50 N	Plan III Gras 200 N
	(guldens/ha)	(verschil in guldens t.o.v. plan I)	(verschil in guldens t.o.v. plan I)	(verschil in guldens t.o.v. plan I)	(verschil in guldens t.o.v. plan I)	(verschil in guldens t.o.v. plan I)
Opbrengsten	11.828	0	0	0	0	0
Ruwvoer	0	0	0	0	0	0
Toegerekende kosten	4.504	+ 47	+ 35	+ 28	+ 42	+ 85
Loonwerk	806	+ 5	+ 7	+ 8	+ 9	+ 7
Veevoer	1.411	+ 100	+ 200	+ 250	+ 301	+ 196
Grasland	111	- 4	- 4	- 4	- 4	- 8
Kunstmest	292	- 55	- 169	- 226	- 263	- 111
Saldo (opbr.-toeger. kst.)	7.324	- 47	- 35	- 28	- 42	- 85

Tabel 8.4 Resultaten voederverzorging (per ha) van de doorgerekende bedrijfsplannen bij een melkquotum van 10.000 kg per hectare

	Plan I (Standaard) Gras 300 N	Plan II Gras 250 N	Plan IIa Gras/klaver 150 N	Plan IIb Gras/klaver 100 N	Plan IIc Gras/klaver 50 N	Plan III Gras 200 N
Kuilgras (ton ds)	6.216	5.811	5.272	5.012	4.743	5.366
Weidegras (ton ds)	4.139	4.114	4.114	4.114	4.114	4.105
Grasopbrengst (ton ds)	10.356	9.925	9.386	9.127	8.858	9.471
Grasopbrengst (kVEM)	9.340	8.937	8.487	8.268	8.046	8.522
Maaipercantage (%)	236	222	201	191	180	207
Zelfvoorzieningsgraad (%)	164	153	139	132	125	142

Tabel 8.5 Resultaten voederverzorging (per ha) van de doorgerekende bedrijfsplannen bij een melkquotum van 10.000 kg per hectare

	Plan I (Standaard) Gras 300 N	Plan II Gras 250 N	Plan IIa Gras/klaver 150 N	Plan IIb Gras/klaver 100 N	Plan IIc Gras/klaver 50 N	Plan III Gras 200 N
	(guldens/ha)			(verschil in guldens t.o.v. plan I)		
Opbrengsten	8.862	- 79	- 178	- 226	- 276	- 161
Ruwvoer	450	- 79	- 178	- 226	- 276	- 161
Toegerekende kosten	3.397	- 53	- 178	- 238	- 298	- 111
Loonwerk	588	- 2	- 2	- 1	- 2	- 6
Veevoer	861	+ 17	+ 17	+ 18	+ 16	+ 31
Grasland	112	- 4	- 4	- 4	- 4	- 8
Kunstmest	371	- 64	- 189	- 251	- 309	- 128
Saldo (opbr.-toeger. kst.)	5.456	- 26	0	+ 12	+ 22	- 50

Eerder verschenen publikaties

Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs	Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs
45.	Gevolgen van verschuivingen in afkalpatroon. 1987.	10,—	72.	Modellen Rundveehouderij. 1991.	12,50
46.	Waiboerhoeve 1986. Verslag van praktijkgericht onderzoek. 1987.	15,—	73.	Bijprodukten voor vleesstieren. 1992.	12,50
47.	Berekening van grasland op zandgrond en rivierklei. Resultaten van proefvelden te Heino en Bruchem 1977-1981. 1987.	10,—	74.	Melkveehouderij en automatisch melken. 1992.	12,50
48.	Perspectieven voor de melkveehouderij. 1987.	12,50	75.	Kuilafdekking en kuilkwaliteit. 1992.	12,50
49.	Paardenhouderij, resultaten van onderzoek. 1987.	10,—	76.	Gewichtscurve vleesstieren 1992	12,50
50.	Het koemodel. 1987.	10,—	77.	Strokorst in mestsilos. 1992.	12,50
51.	Energiebewuste bedrijfsvoering op een melkveebedrijf. Resultaten en ervaringen van 4 jaar op de Waiboerhoeve 1982-1986. 1988.	10,—	78.	Nieuwe DVE-normen voor melkvee. 1993.	12,50
52.	Invloed van verhoogd grasaanbod op melkproductie, ruwvoeropname en graslandopbrengst. 1988.	10,—	79.	Veevoedkundige waarde gras- en luzernebrok. 1993.	12,50
53.	Effecten van overbezetting in bedrijfsverband. Verslag van een werkgroep. 1988.	10,—	80.	Milieusparend reinigen melkwinnings-apparatuur. 1993.	12,50
54.	Rundvleesproductie met eenmaal gekalfde vaarzen. 1988.	10,—	81.	Inzaai mengsels gras en witte klaver. 1993.	12,50
55.	Boeren met quotum. 1988.	10,—	82.	Melkveebedrijf met uitsluitend snijmais. 1993.	12,50
56.	Verslag van de Waiboerhoeve 1987. 1988.	15,—	83.	Vleesstierenvergelijking. 1993.	12,50
57.	Vaste krachtvoergiften aan melkvee. 1988.	10,—	84.	Invloed rijpheid snijmais op voeropname en groei vleesstieren. 1993.	12,50
58.	Vetrijk krachtvoer voor hoogproductieve koeien. 1988.	12,50	85.	Energie-efficiënt reinigen melkwinnings-apparatuur. 1993.	12,50
59.	Gebruikswaarde van vriesbranden voor identificatie van paarden. 1988.	12,50	86.	Model energieverbruik melkveebedrijf. 1993.	12,50
60.	Stikstofwerking van runderdrijfmest op grasland. 1988.	12,50	87.	Energiegehalte rantsoen bij alternatieve vleeskalveren. 1994.	12,50
61.	Vergelijking Flevolander en Swifter schaaap. 1989.	12,50	88.	Voederbieten voor melkvee. 1994	12,50
62.	Invloed krachtvoerniveau op vleesproductietekenen van Piemontese met zwartbont kruislingstieren. 1989.	12,50	89.	Rantsoenen bij vleeskalveren. 1994	12,50
63.	Beter werken met cijfers. 1989.	12,50	90.	Voederadditieven voor vleesstieren. 1994	12,50
64.	Huisvesting vleesstieren van 0-6 maanden. 1989.	12,50	91.	Vergelijking Texelse vleeslamvaderdieren. 1994.	12,50
65.	Snijmais en natte bijprodukten in rantsoenen voor hoogproductieve melkkoeien. 1989.	12,50	92.	Diergezondheid en management. 1994.	12,50
66.	Huisvesting vleesstieren vanaf 6 maanden. 1990.	12,50	93.	Scheren van oien. 1994.	12,50
67.	Inkuilen onder ongunstige omstandigheden. 1990.	12,50	94.	Voeren van Texelaar x Flevolander vleeslammeren. 1994.	12,50
68.	Verlaging structuurwaarde in rantsoen vleesstieren. 1990.	12,50	95.	Gebruik vleesstieren op ondereind melkveestapel. 1994.	12,50
69.	Vleesproductie met Piemontese x zwartbonte kruislingvaarzen. 1991.	12,50	96.	Verdunde rundermest uitrijden met sproeiboom. 1994.	12,50
70.	Normen voor de Voedervoorziening. 1991.	12,50	97.	Opfok roze vleeskalveren. 1995.	12,50
71.	Het Melkveemodel. 1991.	12,50	98.	Ammoniakemissie bij melkvee na spoelen roostervloer. 1995.	12,50
			99.	Mineralenstroom milieumodule in BBPR. 1995.	12,50
			100.	Beperking ammoniakemissie rundveestal PROPRO-Deelproject gescheiden afvoer van gier en vaste mest met schuif. 1995.	12,50
			101.	Reiniging melkwinningsapparatuur onder procesbewaking. 1995.	12,50
			102.	Veenweidekaas. 1995.	12,50
			103.	Maiskolvensilage voor vleesstieren. 1995.	12,50
			104.	Model Water en Energieverbruik Melkwinning. 1995.	12,50
			105.	Energiesoort krachtvoer voor roze-vleeskalveren. 1995.	12,50

Publikaties zijn verkrijgbaar door overmaking van het betreffende bedrag op Postbanknr. 2307421 van het PR te Lelystad met vermelding van het nummer van de publikatie.