

Nieuwe kansen voor witte klaver?

R.L.M. Schils (onderzoeker sectie weidebouw)

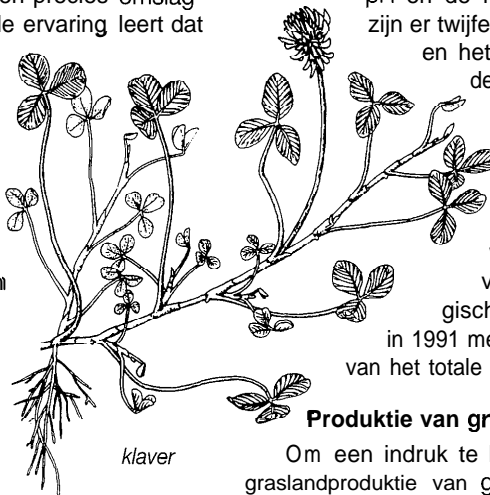
M.C. Verboon (sectiehoofd techniek en milieu)

W.J. Bruins (onderzoeker- sectie graslandgebruik)

In de huidige situatie speelt witte klaver slechts een beperkte rol in de Nederlandse melkveehouderij. In een gras/klavermengsel is een belangrijk deel van de stikstofaanvoer afkomstig van luchtstikstof die door klaver, in symbiose met bacteriën, wordt gebonden. Stikstof uit kunstmest en organische mest belemmeren de stikstofbinding zodat de stikstofgift niet te hoog mag zijn. Nu door extensivering, als gevolg van de superheffing en het terugdringen van de stikstofverliezen, de stikstofbesteding daalt ontstaan nieuwe mogelijkheden voor witte klaver. In dit artikel worden enkele resultaten van recente opbrengst- en opnameproeven met witte klaver besproken. Vervolgens worden de resultaten van een drie jaar durende bedrijfsvergelijking tussen een gras/klaverbedrijf en een grasbedrijf weergegeven.

De kansen voor witte klaver nemen toe bij een dalende stikstofbesteding. Een precies omslagpunt is niet te geven, maar de ervaring leert dat witte klaver zinvol in grasland gebruikt kan worden als de stikstofbesteding lager is dan 250 kg per ha. Onder invloed van de superheffing en het besef dat de stikstofverliezen lager moeten worden, is de gemiddelde stikstofbesteding in Nederland de laatste jaren gedaald. Uit cijfers van de LEI-steekproefbedrijven blijkt dat in 1991 de oppervlakte grasland met een stikstofbesteding lager dan 250 kg per ha slechts 6% van het grasland op zand en klei vertegenwoordigde. Op veengrond valt ruim

17% in deze categorie, maar vanwege de lage pH en de hoge stikstofmineralisatie zijn er twijfels over de mogelijkheden en het nut van witte klaver op deze grondsoort. Tot nu toe wordt alleen op biologische bedrijven doelbewust, met het oog op de stikstofbinding, gebruik gemaakt van witte klaver. De oppervlakte grasland die biologisch beheerd wordt besloeg in 1991 met 4500 ha ongeveer 0,5% van het totale graslandareaal.



Productie van gras/klavermengsels

Om een indruk te krijgen van de mogelijke graslandproductie van gras/witte klavermengsels zijn in tabel 1 en 2 enkele resultaten vermeld van recente onderzoeken.

Tabel 1 Gemiddelde droge-stofopbrengst (ds) en klaveraandeel van gras/witte klavermengsels onder maaiomstandigheden zonder stikstofbesteding

Proefjaren	Proefbedrijf	Locatie	Grondsoort	Ds (kg/ha)	Klaver (%)	Bron'
89-92	Waiboerhoeve	Lelystad	klei	14.558	47	PR
89-92	Waiboerhoeve	Lelystad	klei	13.039	35 ²	PR
92	Agronomie	Wageningen	klei	12.234	71	LUW PR
91-92	De Marke	Hengelo	zand	16.629	52	CABO
92	De Marke	Hengelo	zand	6.200	50	CABO

¹ LUW = Landbouw Universiteit Wageningen

CABO = Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek

² Klaverbedekking i.p.v. klaveraandeel in de droge stof

Tabel 2 Gemiddelde droge-stofopbrengst (ds) en klaveraandeel van gras/witte klavermengsels onder praktijkomstandigheden (maaïen en weiden)

Proefjaren	Lokatie	Grondsoort	Ds (kg/ha)	Klaver(%)	Bron ¹
90-92	Lelystad	klei	12.239	16	PR
91-92	Linschoten	klei	10.977	38	LBI
91-92	Wieuwerd	klei	10.474	48	LBI
91-92	Orvelte	zand	8.274	34	LBI

¹LBI = Louis Bolk Instituut

In tabel 1 zijn de resultaten weergegeven van maaiproefvelden die alleen bemest werden met fosfaat en kali. Op klei werden gemiddelde droge-stofopbrengsten bereikt van 12 tot 14,5 ton per ha. Op zandgrond was er een duidelijk verschil tussen de droogtegevoelige grond in Hengelo en een goed vochthoudende zandgrond in Heino. Ten opzichte van de streefwaarde van 30-40% klaver in de droge stof lagen de gemiddelde klaveraandelen vrijwel allemaal op een hoog niveau. Naast de vochtvoorziening zullen ook andere factoren een rol kunnen spelen bij de verklaring van de verschillen. Tussen de proeven kwamen verschillen voor in de gebruikte gras- en klaverrassen en in de toegepaste maaifrequentie. In tabel 2 zijn de resultaten van enkele proefvelden weergegeven die zowel gemaaid als beweid werden. Bij een gemengd gebruik van weiden en maaïen zal het klaveraandeel doorgaans lager zijn als gevolg van urine- en mestplekken en betreding. Tevens wordt onder praktijkomstandigheden nog enige stikstofbemesting gegeven met organische mest en soms ook met kunstmest, zodat een echte "nul" niet voor komt. Op het proefveld in Lelystad bedroeg de gemiddelde stikstofbemesting uit kunstmest en organische

mest 80 kg/ha. De overige drie proefvelden werden biologisch beheerd, dat wil zeggen dat alleen enige stalmest, gier of drijfmest werd toegediend. In tabel 2 is te zien dat onder praktijkomstandigheden de droge-stofopbrengsten uiteenlopen van 8 tot 12 ton per ha.

Opname en melkproductie

De opname van verse gras/witte klavermengsels werd in 1992 onderzocht op de Waiboerhoeve. In tabel 3 staan de resultaten van twee proeven met zomerstalvoeding. Hierbij werd gras en grasklaver gevoerd met een gelijke groeitijd. De stikstofbemesting bedroeg respectievelijk voor gras 300 en voor gras/klaver 50 kg N per ha per jaar. In beide proeven bevatte het gras/klavermengsel 60 tot 65% witte klaver in de droge stof. Het gebruikte gras en het gras in het gras/klavermengsel in de voorjaarsproef bevatte een deel doorgeschoten materiaal. In de najaarsproef was het gras nogal eens verontreinigd met grond en trad kroonroest op.

De voederwaardes in tabel 3 zijn berekend uit de in vitro verteringscoëfficiënt van de organische stof. In hoeverre de DVE- en OEB-waarde van

Tabel 3 Voederwaarde, opname en melkproductie van gras en gras/klaver

	Mei-juni		Augustus-september	
	Gras	Gras/klaver	Gras	Gras/klaver
<i>Voederwaarde¹</i>				
Droge stof (g/kg)	172	116	145	123
VEM (/kg ds)	894	929	880	947
DVE (g/kg ds)	83	93	93	109
OEB (g/kg ds)	21	84	41	103
<i>Opname</i>				
Ruwvoer (kg ds)	16,5	17,5	16,5	17,6
Krachtvoer (kg)	2,3	2,3	3,8	3,8
KVEM	17,0	18,4	18,0	20,5
DVE (g)	1410	1508	1459	1646
<i>Melkproductie</i>				
Meetmelk (kg/dag)	26,9	27,0	25,0	25,7

¹ in vitro

Tabel 4 Opzet bedrijfsvergelijking tussen gras en gras/klaver

	Gras	Gras/klaver
Stikstof (kg/ha)	300	< 100
Oppervlakte (ha)	34	41
Melkkoeien	58	58
Jongvee	40	40
Veebezetting (gve/ha)	2,2	1,9
Melkquotum (ton)	420	420

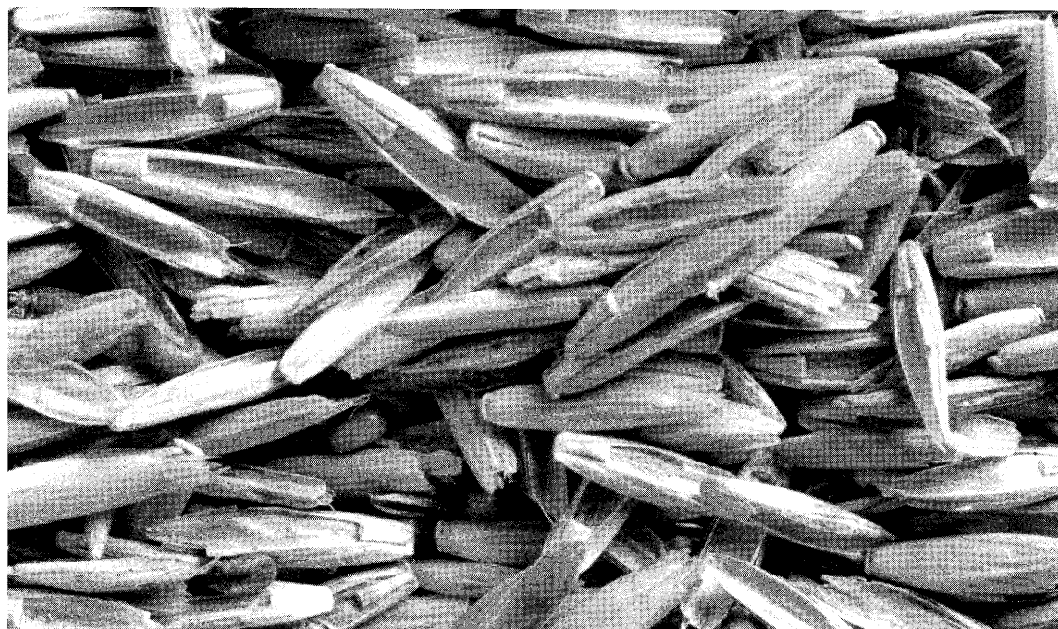
gras/klaver afwijkt van die van gras is op dit moment nog niet duidelijk. De DVE- en OEB-waarden in tabel 3 en in de rest van dit artikel zijn berekend als ware het gras. De ruwvoeropname lag met 16 tot 17 kg droge stof per dier per dag op een hoog niveau. Van het grasklavermengsel werd ongeveer 1 kg droge stof meer opgenomen. In combinatie met de hogere VEM- en DVE-waarde in het gewas leidde dit tot een VEM- en DVE-opname die ruim boven de behoefte lag. In de eerste proef was de melkproductie echter nauwelijks verschillend, maar in de tweede proef was de melkproductie bij gras/klaver wezenlijk hoger.

Onderzoek in bedrijfsverband

Naast het onderzoek van de zojuist besproken deelaspekten is in 1989 tevens een onderzoek in bedrijfsverband opgezet in de vorm van een ver-

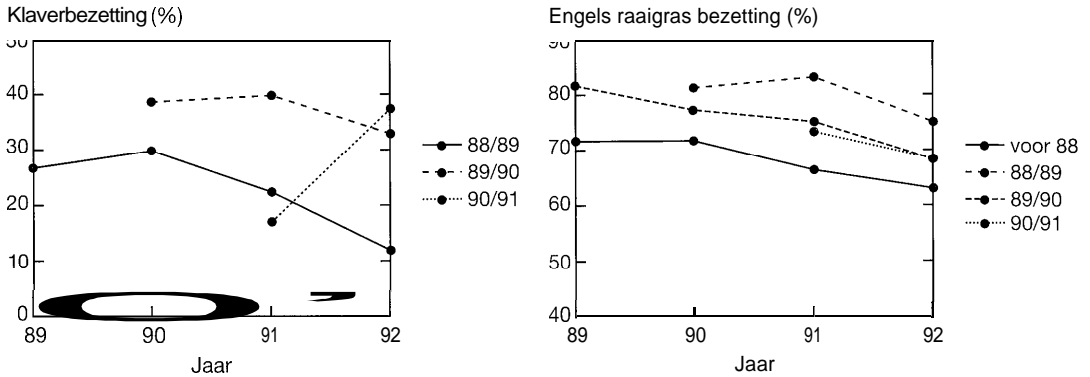
gelijking van een gras/klaverbedrijf met een grasbedrijf. In tabel 4 zijn kort de belangrijkste kenmerken van beide bedrijven weergegeven. Een belangrijk uitgangspunt was de zelfvoorziening in ruwvoer. Met behulp van Normen Voor de Voedvoorziening werd voor het grasbedrijf bij 58 stuks melkvee een benodigde oppervlakte van 34 ha berekend. Voor het gras/klaverbedrijf werd uitgegaan van een 1520% lagere opbrengst van het grasland, zodat de oppervlakte van het gras/klaverbedrijf bij een zelfde aantal melkkoeien zeven ha meer bedroeg. Omdat er nog niet veel ervaring was met de invloed van stikstofbemesting bij gras/klaver werd bij aanvang van het project de stikstofgift op het gras/klaverbedrijf nog niet exact vastgesteld maar begrensd tot een maximum van 100 kg per ha.

In de rest van dit artikel worden de resultaten van de bedrijfsvergelijking besproken. Omdat pas in 1990 sprake was van een bijna volledig gras/klaverbedrijf worden hoofdzakelijk de resultaten van de laatste drie jaar behandeld. Het is belangrijk om in gedachte te houden dat de jaren 1990, 1991 en 1992 warme jaren geweest zijn ten opzichte van het det-tigjarige gemiddelde. Wat de neerslag betreft waren 1990 en 1992 vrij normaal terwijl 1991 een droog jaar was. De weersomstandigheden waren dus gunstig voor een goede klaverontwikkeling.



Bij het inzaaien van een gras/klavermengsel, moet goed worden opgelet voor ontmenging van het zaaimengsel.

Figuur 1 Ontwikkeling van de klaverbezetting (%) op het gras/klaverbedrijf (links) en de Engels raai grasbezetting (%) op het grasbedrijf. De resultaten zijn gemiddeld per inzaai-jaar met tussen haakjes het aantal percelen



Tot slot dient nog vermeld te worden dat nog niet alle onderdelen van de vergelijking volledig uitgewerkt zijn. De grote lijnen zijn duidelijk maar sommige aspecten verdienen nog een nadere analyse.

Ontwikkeling botanische samenstelling

De omschakeling van gras naar gras/klaver is gestart in augustus 1988. Klaver werd geïntroduceerd door herinzaai en doorzaai. Om de leeftijd van het grasland van beide bedrijven niet al te verschillend te laten zijn werden ook op het grasbedrijf verschillende percelen opnieuw ingezaaid. In 88/89, 89/90 en 90/91 werd respectievelijk 36, 46 en 18% van de oppervlakte van het gras/klaverbedrijf ingezaaid. Elk najaar werd de botanische samenstelling met een visuele veldschatting vastgelegd. In het linkerdeel van figuur 1 is de gemiddelde klaverbezetting weergegeven. In alle drie de gevallen vertoont de gemiddelde klaverbezetting in het begin een stijgende lijn. Daarna daalt de gemiddelde klaverbezetting. Bij de jongste percelen moeten de resultaten van eind 1993 afgewacht worden om te zien of dit patroon zich herhaalt. Tussen de drie inzaai-jaren liggen duidelijke niveauverschillen en ook tussen de percelen in één inzaai-jaar kan de klaverbezetting sterk verschillen. Evenals de gemiddelde klaverbezet-

ting zelf, lijken de verschillen binnen een inzaai-jaar ook af te nemen in de loop van de tijd. In de groep met de oudste percelen bijvoorbeeld waren de minimale en maximale klaverbezetting in oktober 1989 respectievelijk 7 en 46% en in oktober 1992 3 en 17%. De oorzaak van deze variatie is niet exact aan te geven. Waarschijnlijk zijn het succes van de inzaai, samen met verschillen in bemesting en gebruik, factoren van belang. Tevens zijn er aanwijzingen dat rasverschillen een rol spelen. Het vervolg van het onderzoek zal dit verder moeten uitwijzen.

De afname van de gemiddelde klaverbezetting werd niet gecompenseerd door een toename in de bezetting van Engels raai gras. Andere soorten, waarvan ruwbeemdgras en straatgras de belangrijkste waren, namen de plaats in van witte klaver. Eind 1992 was de gemiddelde bezetting met overige soorten 19%, waarvan ruim 6% straatgras was. Hieronder waren echter enkele uitschieters met meer dan 20% straatgras. Op dergelijke percelen heeft dikwijls een aanwijsbare calamiteit (b.v. vertrapping) plaatsgevonden waardoor open plekken ontstonden die met minder gewenste grassen opgevuld werden.

In het rechterdeel van figuur 1 is de gemiddelde Engels-raai grasbezetting weergegeven van het grasbedrijf. Duidelijk waarneembaar is de dalen-

Tabel 5 Gemiddelde stikstofbemesting (kg N/ha) uit kunstmest en organische mest

	Gras			Gras/klaver		
	N-org	N-kunst	Totaal	N-org	N-kunst	Totaal
1990	67	212	279	25	18	43
1991	61	208	269	71	20	91
1992	73	204	277	64	10	73

Tabel 6 Gemiddeld aantal weidedagen (GVE-dag/ha), opbrengst bij beweiding, voederwinning en totaal (ton droge stof/ha)

	Weidedagen		Opbrengst bij weiden		Opbrengst bij maaien		Totaal	
	gras	gr/kl	gras	gr/kl	gras	gr/kl	gras	gr/kl
1990	415	377	5,0	4,5	5,7	4,8	10,7	9,3
1991	442	388	5,3	4,7	5,2	5,2	10,5	9,9
1992	439	368	5,3	4,4	6,2	6,7	11,5	11,1

de trend bij alle groepen. De belangrijkste andere grassen waren op de graspercelen ook ruw-beemdgras en straatgras. Eind 1992 was de gemiddelde bezetting met overige soorten 16%, waarvan 4% straatgras was.

Bemesting

Op beide bedrijven werd de dunne mest van het melkvee en jongvee met de zodebemester toegediend. De metsamenstelling was niet wezenlijk verschillend en de gemiddelde gehalten aan droge stof, stikstof, fosfaat en kali waren respectievelijk 98, 4.9, 1.6 en 7.8 kg per ton mest.

In het vervolg wordt bij bemesting telkens de hoeveelheden genoemd uit kunstmest en organische mest samen.

De stikstofbemesting op het grasbedrijf is uitgevoerd volgens de geldende adviezen. In tabel 5 is te zien dat de gemiddelde stikstofbemesting ieder jaar rond de 270 kg per ha lag. Omdat per snede bemest werd kwamen tussen de percelen echter aanzienlijke verschillen voor. Jonge produktieve percelen kwamen in enkele gevallen ruim boven de 300 kg per ha uit en oudere minder produktieve percelen niet boven de 250 kg per ha.

Gras/klaverpercelen werden in het eerste jaar na inzaai niet bemest met stikstof. Daarom bedroeg in 1990 de gemiddelde stikstofbemesting in dat jaar slechts 43 kg per ha. De oudere gras/klaverpercelen werden in het voorjaar bij weiden met 50 en bij maaien met 70 kg stikstof per ha bemest. De resterende organische mest werd in de loop van het seizoen toegediend. Omdat in 1990 eerstejaars percelen niet bemest werden met stikstof is een deel van de organische mest uit dat jaar overgeheveld naar 1991. De bemesting in 1991 is daarom iets hoger uitgevallen dan in 1992.

De fosfaatbemesting werd uitgevoerd op basis van grondonderzoek. Bij aanvang was de fosfaattoestand laag tot vrij laag waardoor nog 100

kg P_2O_5 per ha uit kunstmest aangevoerd moest worden. In 1992 was de fosfaattoestand voldoende en bedroeg de aanvoer van kunstmest-fosfaat bijna 50 kg per ha. De kalitoestand is zonder uitzondering zeer hoog.

Graslandgebruik

Op beide bedrijven werd een O2+O2beweidingssysteem toegepast. De voedetwinning stond in dienst van de beweiding. In alle jaren werden de melkkoeien in de tweede week van april ingeschaard. In augustus 1990 werden de koeien op grasbedrijf door droogte beperkt geweid met bijvoeding van voordroogkuil. Ook in 1991 werden de koeien op het grasbedrijf vanaf 5 september vanwege droogte halve dagen opgesteld en bijgevoerd met voordroogkuil. Tot het einde van het weideseizoen hebben de koeien beperkt geweid. In 1992 werden de melkkoeien van beide bedrijven vanaf 3 september beperkt geweid door wateroverlast. Tevens kwam op het klaverbedrijf trommelzucht voor zodat opstallen en bijvoeren veiliger was.

In tabel 6 is het aantal weidedagen, uitgedrukt in GVE-dagen per ha, weergegeven. In 1992, waarin de beweiding op beide bedrijven gelijk verliep, weerspiegelt het verschil in weidedagen exact de verschillen in veebezetting. Het totale aantal weidedagen per bedrijf is dan gelijk. In de andere jaren is op het grasbedrijf relatief minder beweide. Met een veronderstelde netto-opname van 12 kg droge stof per GVE per ha is een droge-stofopbrengst bij beweiding berekend. Deze bedroeg gemiddeld op het grasbedrijf en gras/klaverbedrijf respectievelijk 5,1 en 4,5 ton per ha.

Bij voederwinning werden alle vrachten gewogen en bemonsterd per perceel, zodat de netto-opbrengsten bij voederwinning bekend zijn. De opbrengsten bij voederwinning waren op het gras/klaverbedrijf naar verhouding (oppervlakte) hoger dan op het grasbedrijf. Het maaipercantage op het grasbedrijf varieerde van 170 tot 210% en op het gras/klaverbedrijf van 220 tot 260%. De gemiddelde netto-opbrengst per snede was

Tabel 7 Gemiddelde kwaliteit van het verse gewas van vier gras- en acht gras/klaver-proefpercelen per bedrijf. Opbrengst in kg ds per ha, klaveraandeel in %, ds in g per kg produkt en overige cijfers in g per kg ds¹⁾

	Opbrengst	Klaver	Droge stof	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Ruw as	VEM	DVE	OEB
Gras	1988	-	178	189	224	124	859	87	37
Gras/klaver	1824	14	179	183	226	124	875	88	31
Gras/klaver	1516	59	143	241	191	122	945	101	77

¹⁾ De voederwaarde is berekend met de in vitro verteerbaarheid van de organische stof

op het gras/klaverbedrijf wezenlijk lager dan op het grasbedrijf. Dit kan inhouden dat er inderdaad bij een wat lagere opbrengst gemaaid is maar kan ook inhouden dat de veldverliezen bij gras/klaver wat hoger waren. Uit onderzoek van Corporaal bleek dat de totale veldverliezen bij inkuilen boven 35% droge stof bij gras/klavermengsels hoger waren dan bij gras.

De totale hoeveelheid gewonnen kuilvoer was op het gras/klaverbedrijf elk jaar hoger dan of gelijk aan het grasbedrijf. Bovendien was op het grasbedrijf meer kuilvoer nodig om de droogteperiodes te overbruggen. Uiteindelijk betekende dit dat het grasbedrijf in de eerste twee jaar een ruwvoertekort had van respectievelijk 13 en 26 ton droge stof en in het laatste jaar een overschot van 2 ton droge stof. Het gras/klaverbedrijf had in 1990/91 een tekort had van 2 ton en in 1991/92 en 1992/93 een overschot had van respectievelijk 27 en 63 ton droge stof.

Voerkwaliteit

Van vier graspercelen en acht gras/klaverpercelen werden elke snede monsters genomen. In tabel 7 zijn de resultaten weergegeven van de weidesneden, waarbij de gras/klavermonsters uitgesplitst zijn naar klaveraandeel. In de tabel is te zien dat de proefpercelen van het grasbedrijf bij een hogere opbrengst werden beweid dan de proefpercelen van het gras/klaverbedrijf. Binnen de proefpercelen van het gras/klaverbedrijf valt



Op het gras/klaverbedrijf was de hoeveelheid kuilvoer elk jaar hoger of gelijk aan het grasbedrijf.

op dat de percelen met een hoger klaveraandeel lichter beweid werden. Dus naast een invloed van klaver kan er deels ook sprake zijn van een invloed van stadium op de voederwaarde. Tussen

Tabel 8 Gemiddelde kwaliteit voordroogkuilen. Droge stof in g per kg produkt en overige cijfers in g per kg droge stof¹⁾

	Jaar	Droge stof	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Ruw as	VEM	DVE	OEB
Gras	1990	452	175	253	113	836	67	48
	1991	414	157	237	115	880	65	31
	1992	434	171	257	135	840	64	47
Gras/klaver	1990	466	172	242	114	858	69	41
	1991	411	177	227	121	859	66	54
	1992	431	186	247	130	860	66	63

¹⁾ In 1990 en 1991 werd de voederwaarde berekend met de Weender analyse en in 1992 met behulp van NIRS

Tabel 9 Krachtvoerconsumptie inclusief jongvee (kg/koe), melkproductie (kg/koe) en gehalten (%) per jaar

	Jaar	Dieren	Krachtvoer (kg/koe)	Melk (kg)	Vet (%)	Eiwit (%)	Meetmelk (kg)
Gras	90/91	58	1720	7395	4,46	3,45	7849
	91/92	58	1796	7392	4,51	3,48	7902
	92/93	60	1967	8037	4,46	3,46	8535
Gras/klaver	90/91	57	1746	7624	4,51	3,42	8122
	91/92	59	1817	7389	4,56	3,48	7941
	92/93	60	1979	8224	4,55	3,46	8819

gras en gras/klaver met een laag klaveraandeel bestonden slechts geringe verschillen. Bij hogere klaveraandelen komen wel duidelijke verschillen voor tussen gras en gras/klaver die goed vergelijkbaar zijn met de voederwaarde van het materiaal dat in de opnameproef gebruikt werd (tabel 12). In dat onderzoek was het klaveraandeel ook 60%.

In tabel 8 is de gemiddelde kwaliteit van de voordroogkuilen weergegeven. Doorgaans waren er slechts kleine verschillen in de voerkwaliteit. Als de kuilen verder opgesplitst worden naar seizoenen blijkt dat bij de kuilen die na 1 augustus gewonnen werden de gehalten aan VEM, DVE en OEB bij gras/klaver hoger zijn dan bij gras.

Melkproductie

Getracht werd de krachtvoergif op beide bedrijven gelijk te houden. Daarbij was per melkcontrole de krachtvoergif van het hoogstproducerende bedrijf sturend voor het andere bedrijf. Het voordeel van deze methode is dat eventuele verschillen in melkproductie niet aan een verschil in krachtvoergif kunnen worden toegeschreven en het nadeel van deze methode is dat de potentieel hogere ruwvoeropname bij gras/klaver niet goed uitgebuit wordt.

De melkproductie per jaar was nauwelijks verschillend tussen de beide bedrijven. Gemiddeld over de drie jaren was de productie op het gras/klaverbedrijf iets hoger, namelijk 8294 kg meetmelk tegenover 8095 kg meetmelk op het grasbedrijf. Een jaarlijks terugkerend fenomeen was de hogere bedrijfsstandaardkoe (BSK) op het gras/klaverbedrijf in de weideperiode, gemiddeld over 3 jaar 1,5 kg. Het verschil ontstond vooral in de tweede helft van de zomer. De hogere productie in de nazomer kan verklaard worden door de betere groei en hogere voederwaarde in de nazomer van gras/klaver. Ook was er minder roestvorming op de gras/klaverpercelen. Daarentegen was de BSK van de gras/klaverkoeien in

de stalperiode in het eerste jaar lager en in het tweede en derde jaar gelijk aan de BSK van de graskoeien. Dit verschil in melkproductie in de winter is moeilijker te verklaren. Eerder is al aangegeven dat er geen duidelijke verschillen in de kwaliteit van de voordroogkuilen voorkwamen. Waarschijnlijk is dat de verdeling van het krachtvoer over zomer en winter over beide bedrijven door verschillen in lactatiestadium, aan het wisselend beeld heeft bijgedragen. Het bleek moeilijk om het gemiddelde lactatiestadium van beide veestapels gelijk te houden waardoor de vergelijking minder zuiver wordt.

Trommelzucht

Bij het gebruik van witte klaver in een mengsel bestaat een verhoogde kans op het voorkomen van trommelzucht. Onder bepaalde omstandigheden kan er een stabiele schuimlaag in de pens ontstaan waardoor het dier dood kan gaan. De factoren die een rol kunnen spelen bij het optreden van trommelzucht zijn onder andere klaveraandeel, gewasstadium, weersomstandigheden en graslandgebruik. In de praktijk blijkt het echter zeer moeilijk te zijn om de exacte oorzaken te achterhalen en eventueel voorspellingen te doen. Op het gras/klaverbedrijf zijn regelmatig gevallen van trommelzucht voorgekomen. In 1989 verloren twee dieren het leven. In 1990 en 1991 is in de weideperiode krachtvoer gebruikt waaraan een schuimremmend middel (Centralene) was toegevoegd. In deze periode kwam trommelzucht nog wel voor, maar niet met een fatale afloop. Vanaf 1992 is het gebruik van het middel in krachtvoer verboden en werd overgegaan op een krachtvoer met een verhoogd vetgehalte (toevoeging sojabonen). Desondanks zijn in dat jaar wederom twee dieren dood gegaan aan trommelzucht. Zoals net gesteld werd is het moeilijk om de precieze oorzaak aan te geven. De enige overeenkomst tussen de vier gevallen was het tijdstip (augustus/september en 's-nachts). In het weideseizoen '93 is als preventieve maatregel het

Tabel 10 Stikstofbalans (kg/ha)

	Jaar	Krachtvoer	Kunstmest	N-binding	Overig	Aanvoer	Afvoer	Over
Gras	90/91	59	212	4	36	311	76	235
	91/92	72	208	4	36	320	75	245
	92/93	98	204	4	36	342	88	254
Gras/klaver	90/91	49	18	174	36	277	63	214
	91/92	62	20	186	36	304	62	242
	92/93	83	10	179	36	308	76	232

melkvee vanaf 1 augustus twee uur per dag bin-nengehouden, waarin dan twee tot drie kg droge stof voordroogkuil wordt aangeboden.

Stikstofbalans

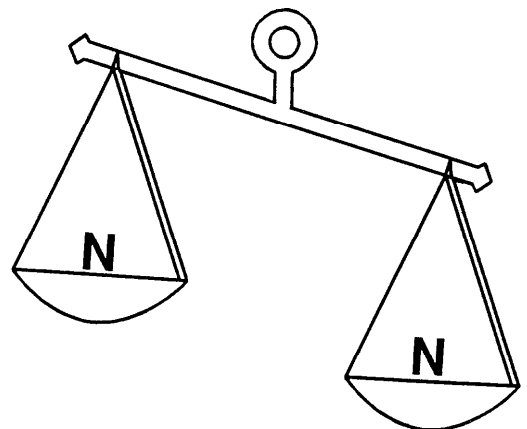
In tabel 10 staan de belangrijkste posten van de stikstofbalans van beide bedrijven. De aanvoer via krachtvoer en de totale afvoer zijn op het gras/klaverbedrijf uiteraard lager overeenkomstig met de lagere veebezetting. De belangrijkste aanvoerpost op het grasbedrijf is kunstmest en deze bedraagt iets meer dan 200 kg per ha. Op het gras/klaverbedrijf is de belangrijkste aanvoerpost de stikstofbinding uit de lucht. De cijfers over de stikstofbinding in deze tabel zijn op de volgende wijze berekend. Voor de berekening werd gebruik gemaakt van de netto droge-stofopbrengst (zie tabel 6) en de botanische samenstelling (figuur 1), aangevuld met drooggewichtsanalyses om het klaveraandeel op verschillende tijdstippen in het seizoen te bepalen. Met deze cijfers kon per perceel per maand de droge-stofopbrengst aan klaver berekend worden. Met de rekenregel, uit ander onderzoek, dat elke ton klaver (droge stof) 50 kg stikstof bindt kon de totale stikstofbinding op het bedrijf berekend worden. Met deze rekenwijze werd een gemiddelde stikstofbinding berekend van ongeveer 180 kg per ha. Het overschot per ha was op het grasbedrijf gemiddeld 15 kg hoger dan op het gras/klaverbedrijf, minder hoog dan op grond van de veebezetting verwacht mocht worden. Het ruwvoertekort op het grasbedrijf en het ruwvoeroverschot op het gras/klaverbedrijf zijn hier niet opgevoerd. Indien de ruwvoerpositie wel verrekend zou worden dan zou het verschil tussen de beide bedrijven toenemen. Op het grasbedrijf zou door aankoop van ruwvoer het gemiddelde overschot toenemen met ongeveer 9 kg stikstof per ha en op het gras/klaverbedrijf zou het overschot dalen met ongeveer 18 kg per ha.

In het laatste jaar is de stikstofbalans wezenlijk anders dan in de voorgaande twee jaren. Er wer-

den meer dieren aangehouden waardoor de afvoer via melk en de aanvoer via krachtvoer is toegevoerd. Ook werd per koe meer krachtvoer gegeven. Het stikstofgehalte van het krachtvoer in de weideperiode was hoger door de toediening van sojabonen (i.v.m. preventie trommelzucht).

Saldo

Op financieel gebied zijn er enkele kenmerkende verschillen tussen het grasbedrijf en gras/klaverbedrijf. Het belangrijkste verschil is natuurlijk de veebezetting waardoor bij een eventueel gelijk saldo per koe het saldo per ha op het grasbedrijf hoger wordt dan op het gras/klaverbedrijf. Het saldo per koe van het gras/klaverbedrijf was circa 140 gulden hoger dan van het grasbedrijf. De krachtvoerkosten per koe waren in 90/91 en 91/92 hoger op het gras/klaverbedrijf door de toevoering van Centralene. In 92/93 was de post omzet en aanwas op het gras/klaverbedrijf wat lager door de twee dode koeien (trommelzucht). Het verschil in overige kosten per koe ontstaat vooral door de lagere kunstmestgiften op het grasklaverbedrijf. Opvallend was verder dat het



Het N-overschot was op het grasbedrijf 15 kg/ha hoger dan op het gras/klaverbedrijf.

Tabel 11 Opbrengsten en toegerekende kosten per koe (fl)

	Jaar	Melkgeld	Omzet/ aanwas	Kracht- voer	Overige kosten	Saldo	Saldo/ha
Gras	90/91	5584	690	585	712	4977	8.422
	91/92	5753	808	649	673	5239	8.895
	92/93	6460	767	720	677	5831	10.293
Gras/klaver	90/91	5737	690	698	639	5090	7.108
	91/92	5766	808	711	553	5310	7.651
	92/93	6645	717	724	577	6061	9.017

aantal inseminaties per bedrijf in 90/91 voor het klaverbedrijf veel hoger was dan voor het grasbedrijf. In 91/92 was dat net andersom en in 92/93 was het vrijwel gelijk. Dit komt ook in de overige kosten tot uiting.

Het saldo per ha is op het gras/klaverbedrijf ongeveer 1300 gulden per ha lager dan op het grasbedrijf. Verrekening van de ruwvoertekorten op het grasbedrijf en ruwvoeroverschotten op het gras/klaverbedrijf zou dit verschil doen afnemen naar 950 gulden per ha.

Berekende bedrijfsgrootte bij zelfvoorziening met ruwvoer

Omdat de ruwvoerpositie van de bedrijven verschillend was, is een berekening uitgevoerd waarbij de bedrijven zelfvoorzienend in ruwvoer zijn gemaakt. We hebben gebruik gemaakt van rekenregels ontwikkeld op basis van de resultaten van het graslandgebruik in dit onderzoek waarin de netto droge-stofopbrengst verklaard wordt uit de ouderdom van het grasland, de stikstofgift, het klaveraandeel, het aandeel Engels raagrass en de verhouding tussen maaien en weiden. Ze gelden dus alleen voor dit bedrijf met het daarbij gerealiseerde krachtvoerconsumptie en de bijbehorende melkproductie.

Uitgangspunt voor de berekening is een bedrijf met 58 melkkoeien, 20 pinken en 21 kalveren. De weideperiode loopt van 15 april tot en met 31 oktober en zowel in het voorjaar als najaar is er een overgangperiode van twee weken. De pinken en droge koeien weiden van 1 mei tot en met 15 november en de kalveren van 1 juni tot 1 november.

Tabel 12 Opzet waarbij bedrijf zelfvoorzienend in ruwvoer is

	Gras	Gras/klaver	Gras
Stikstof (kg/ha)	275	69	235
Klaverbezetting (%)	-	30	-
Oppervlakte (ha)	34	36	36

Voor dit bedrijf bedraagt de ruwvoerbehoefte in de winter 195 ton droge stof.

In tabel 12 zijn de belangrijkste resultaten weergegeven. Hierin zijn twee bedrijfsopzetten voor gras en één opzet voor gras/klaver weergegeven. Ten eerste is berekend welke oppervlakte nodig zou zijn om de huidige bedrijven zelfvoorzienend te krijgen. Voor het grasbedrijf blijkt dan dat de huidige opzet, met 34 ha en een stikstofgift van 275 kg per ha, voldoende moet zijn om zelfvoorzienend te zijn. Het gras/klaverbedrijf had in feite vijf ha kleiner kunnen zijn om zelfvoorzienend te zijn. Ten tweede is een berekening uitgevoerd waarbij de oppervlakte van het grasbedrijf gelijkgesteld is aan het gras/klaverbedrijf (36 ha). Daarbij is dan berekend hoeveel stikstof toegediend zou moeten worden om het grasbedrijf zelfvoorzienend te laten zijn. Dat blijkt bij een stikstofgift van 235 kg per ha te gebeuren. In de situatie die wij onderzocht hebben blijkt dat het punt voor omschakeling van gras op gras/klaver ongeveer bij 235 kg per ha ligt.

In het kort

Door extensivering als gevolg van de superheffing en het terugdringen van stikstofoverschotten wordt de stikstofbemesting verlaagd. Daardoor ontstaan nieuwe mogelijkheden voor witte klaver in grasland. Uit proeven is gebleken dat de gewasproductie van gras/klavermengsels onder praktijkomstandigheden acht tot twaalf ton per ha bedraagt. De eerste resultaten van opnameproeven met gras en gras/klaver geven aan dat van gras/klavermengsels een hogere opname verwacht mag worden.

Over een periode van drie jaar (1990-1992) onderzoek zijn resultaten beschikbaar van een vergelijking van een grasbedrijf van 34 ha met een gras/klaverbedrijf van 41 ha, elk met 58 melkkoeien en bijbehorend jongvee. Na de introductie van witte klaver door herinzaai of doorzaai zijn de botanische samenstelling, de bemesting, het

graslandgebruik en de voederwaarde gevolgd. Tevens zijn de gegevens van de diergezondheid en melkproductie vastgesteld. Voor beide bedrijven zijn tenslotte ook de stikstofbalansen en bedrijfseconomische vergelijkingen opgesteld.

Een eerste analyse toont aan dat de gewasopbrengsten van gras/klaver 5 tot 10% lager zijn. De voederwaarde van vers en ingekuild materiaal was goed vergelijkbaar, zij het dat de DVE- en OEB-gehalten bij gras/klaver iets hoger waren. Gemiddeld was de melkproductie op het gras/klaverbedrijf iets hoger bij een gelijk kracht-

voerverbruik. De stikstofbalans gaf aan dat het stikstofoverschot op het gras/klaverbedrijf wat lager was dan op het grasbedrijf, al was het verschil niet zo groot als op grond van de veebezetting verwacht mocht worden. Het saldo per koe was hoger op het gras/klaverbedrijf, maar omgerekend per ha was het saldo op het grasbedrijf hoger, ook na verrekening van de ruwvoertekorten op het grasbedrijf. Voor de onderzochte situatie werd een omslagpunt berekend van 235 kg stikstof per ha, waarbij omschakeling naar een gras/klaverbedrijf aantrekkelijk zou zijn.



Deze bij is in ieder geval blij met klaver in de wei.