



Publicatie 148  
September 2000



Aver Heino



Bosma Zathe



Cranendonck



Zegveld



De Marke



Waiboerhoeve



PR-Centraal

# Gras/klover voor melkvee



P  
U  
B  
L  
I  
C  
A  
T  
I  
E

---

**Uitgever:**

Praktijkonderzoek Rundvee,  
Schapen en Paarden (PR)  
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad.  
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad  
Telefoonnr. 0320-29 32 11,  
Fax. 0320-24 15 84.  
E-mail [info@pv.agro.nl](mailto:info@pv.agro.nl)  
Wekelijks worden tips met E-mail  
naar de donateurs gestuurd. Opgave naar het  
E-mail adres van het PR.  
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

**Redactie en fotografie:**

Sectie Voorlichtingszaken van het PR

**Drukker:**

Drukkerij Cabri bv, Lelystad

ISSN 1385-0121

Eerste druk 2000 / oplage 2800

Het is verboden zonder schriftelijke  
toestemming van de uitgever deze publicatie  
of delen van deze publicatie te kopiëren,  
te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten  
of anderszins op een andere wijze  
beschikbaar te stellen

Losse nummers zijn uitsluitend verkrijgbaar  
door f 15,- over te maken op  
RABO-rekening 11.25.54.989 van het  
Praktijkonderzoek PR, Runderweg 6, 8219 PK  
Lelystad met vermelding:  
Publicatie nr. 148





**Publicatie 148**  
**September 2000**

# **Gras/klaver voor melkvee**

Gerrit Rummelink

# Voorwoord

Het PR heeft in het afgelopen decennium veel klaveronderzoek verricht. Over de inzaai van grasmengsels met witte klaver is onder andere PR-publicatie 81 verschenen. De publicaties 106 en 134 beschrijven de waarde van witte klaver in een bedrijfssysteem en de ontwikkeling van een melkveebedrijf met witte klaver. Naar de voederwaarde van mengsels met gras en witte klaver voor melkvee is in 1992 onderzoek gestart op de Waiboerhoeve. In eerste instantie is de opname en melkproductie bij gebruik van vers materiaal onderzocht. In 1994 is het onderzoek voortgezet op proefbedrijf Aver Heino, waarbij ook gras/klaverkuil en rode-klaverkuil is onderzocht.

In 1998 zijn de laatste proeven uitgevoerd. Deze publicatie geeft de resultaten van het voedingsonderzoek vanaf 1994 weer.

Op deze plaats wil ik graag de medewerkers van Aver Heino bedanken voor de uitvoering van het onderzoek. Zonder jullie (fysieke) inspanning waren deze effecten van klaver voor ons verborgen gebleven. Verder bedank ik iedereen die aan de totstandkoming van deze publicatie heeft bijgedragen.

Gerrit Rimmelink



# Inhoudsopgave

	<b>Voorwoord</b> .....	2	●
<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	4	
<b>2</b>	<b>Weersgesteldheid en graslandgebruik</b> .....	5	●
	2.1 Weersgesteldheid in 1994 t/m 1997.....	5	
	2.2 Aanleg, verzorging en gebruik grasland .....	6	
	2.2.1 Inzaai en doorzaai .....	6	●
	2.2.2 Bemesting, beregening en onkruidbestrijding.....	7	
	2.2.3 Graslandgebruik, bepaling opbrengst en botanische samenstelling.....	8	
	2.3 Resultaten grasland .....	9	●
	2.3.1 Opbrengst en samenstelling ruwvoer .....	9	
	2.3.2 Jaaropbrengst proefpercelen.....	10	
	2.3.3 Botanische samenstelling .....	11	●
<b>3</b>	<b>Opzet voederproeven</b> .....	13	
	3.1 Algemeen.....	13	
	3.2 Vers gras/klaver en krachtvoer.....	14	●
	3.3 Vers gras/klaver en snijmaïs .....	15	
	3.4 Silage van gras/klaver en rode klaver .....	16	●
<b>4</b>	<b>Resultaten voederproeven</b> .....	19	
	4.1 Vers gras/klaver en krachtvoer.....	19	
	4.2 Vers gras/klaver en snijmaïs .....	21	●
	4.3 Silage van gras/klaver en rode klaver .....	22	
<b>5</b>	<b>Discussie</b> .....	26	●
	5.1 Effect klavergehalte zonder snijmaïs.....	26	
	5.2 Effect klavergehalte met snijmaïs.....	27	
	5.3 Betekenis van klaver voor melkvee .....	28	
	5.3.1 Stikstofbemesting en drogestofproductie .....	28	●
	5.3.2 Voederwaarde en melkproductie .....	29	
	5.3.3 Krachtvoergift.....	30	
	5.3.4 Bijvoeding snijmaïs.....	30	●
	5.3.5 Gras/klaver- en rode-klaverkuil .....	31	
	5.3.6 Totaalbeeld .....	31	
	<b>Conclusies</b> .....	33	●
	<b>Samenvatting</b> .....	34	●
	<b>Literatuur</b> .....	36	
	<b>Summary</b> .....	37	●
	<b>List of tables and figures</b> .....	38	
	<b>Bijlagen</b> .....	5	●

# 1 Inleiding

- De voornaamste reden voor het gebruik van witte klaver in grasland is het verminderen van de aanvoer van kunstmeststikstof. Klaver is immers in staat om zelf stikstof uit de lucht te binden, wat neerkomt op gemiddeld 180 kg N per ha per jaar (Frame, 1987). Per ton droge stof klaver wordt circa 50 kg stikstof vastgelegd. Bij 10 ton droge stof gras/klaver per ha per jaar is dat 5 kg stikstof per procent witte klaver (Ernst, 1997).
- Uit onderzoek van Steg (1994) bleek dat klaver meer fermenteerbare organische stof (FOS) levert dan gras en dat klaver een hogere DVE-waarde heeft. De invloed van het seizoen op de DVE-waarde is bij klaver kleiner dan bij Engels raaigras. Op grond hiervan mag een positief effect van gras/klaver op de melkeiwitproductie worden verwacht. Ook zijn er ervaringen van een hogere opname door een gunstige invloed van klaver op de smakelijkheid van het gewas, met name door minder roestaantasting in de nazomer.

Het onderzoek is uitgevoerd op proefbedrijf Aver Heino vóór de omschakeling naar biologische melkveehouderij.

Een aantal onderzoeksvragen is relevant:

- Hoeveel wordt er van gras/klaver door het vee opgenomen?
- Hoeveel melk produceren de dieren er van?
- Kan bij gras/klaver de krachtvoergift omlaag om nog een extra verlaging van de mineralenaanvoer op het bedrijf te realiseren?
- Wat is het effect van bijvoeding met ander ruwvoer, zoals snijmaïs, op de opname, de melkproductie en de benutting van nutriënten door melkvee.

Om antwoorden te vinden op de gestelde vragen zijn op proefbedrijf Aver Heino in de periode 1994 tot en met 1998 tien vergelijkende voederproeven uitgevoerd. Het betrof een vergelijking waarin gras/klaver het met uitsluitend organische mest moest opnemen tegen gras, dat was bemest met ruim 300 kg stikstof per ha per jaar (inclusief organische mest). Tijdens de zomerperiode werden proeven met vers gras op stal uitgevoerd. In de winter werden proeven met ingekuild gras en gras/klaver gedaan en ook met rode-klaverkuil.

De opzet en de resultaten van de voederproeven zijn respectievelijk in hoofdstuk 3 en 4 beschreven. Daaraan voorafgaand zijn in hoofdstuk 2 de weersgegevens en het graslandgebruik beschreven.



Om voor de voederproeven over voldoende ruwvoer te kunnen beschikken, werd op proefbedrijf Aver Heino een deel van de oppervlakte grasland opnieuw ingezaaid met gras of met gras/klaver. Vervolgens werd dit grasland voor zomerstalvoeding gebruikt.

In dit hoofdstuk is het graslandgebruik beschreven. Aangezien het weer van invloed kan zijn geweest op de grasproductie, de graskwaliteit en de opname wordt begonnen met de weersgesteldheid in de proefjaren.

## 2.1 Weersgesteldheid in 1994 t/m 1997

Figuur 1 geeft het verloop van de hoeveelheid neerslag op proefbedrijf Aver Heino ten opzichte van het 30-jarige gemiddelde over de periode 1961 tot en met 1990 weer (KNMI, 1994 - 1997).

Uit figuur 1 blijkt dat het voorjaar en het najaar van 1994 ten opzichte van het 30-jarige gemid-

delde relatief nat waren. De maand juli was droog.

Ook het voorjaar van 1995 was, met uitzondering van de maand april, nat. De rest van het jaar was het relatief droog, met uitzondering van de maand september.

Het voorjaar van 1996 was droog en het najaar was, met uitzondering van de maand september, nat.

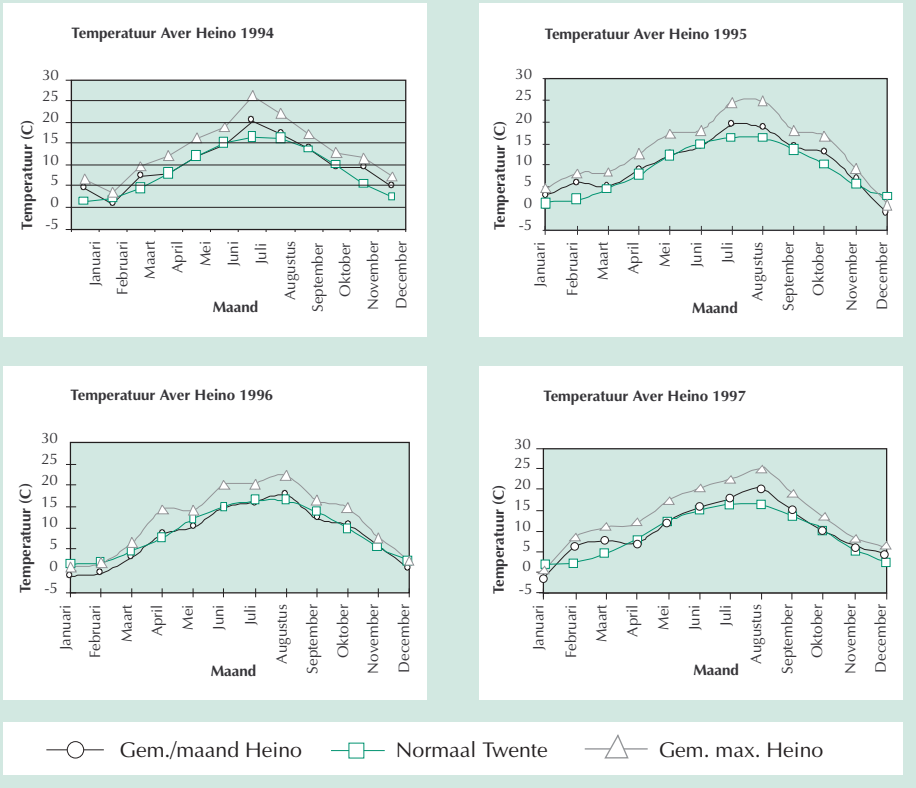
In 1997 waren de maanden februari, juni en oktober nat, terwijl het merendeel van de overige maanden relatief droog was.

In figuur 2 wordt het verloop van de gemiddelde etmaaltemperatuur op Aver Heino weergegeven. Het 30-jarige gemiddelde over de periode 1961 tot en met 1990 is gebaseerd op waarnemingen op Vliegbasis Twente (KNMI, 1994 - 1997). Verder staat in figuur 2 ook de gemiddelde maximumtemperatuur op Aver Heino.

**Figuur 1** Hoeveelheid neerslag per maand op proefbedrijf Aver Heino in 1994 tot en met 1997



**Figuur 2** Temperatuur per maand in 1994 tot en met 1997 op proefbedrijf Aver Heino in vergelijking met gegevens van Vliegbasis Twente



Uit figuur 2 blijkt dat juli 1994, juli en augustus 1995 en augustus 1997 relatief warme zomermaanden waren. De winterperiode van 1994/95 en 1997/98 was ook relatief warm, terwijl 1995/96 en 1996/97 koude winters waren.

## 2.2 Aanleg, verzorging en gebruik grasland

### 2.1.1 Inzaai en doorzaai

Het ruwvoer voor de opnameproeven was afkomstig van graslandpercelen die in het voorjaar van 1994 waren ingezaaid met gras/klover en met alleen gras (half om half). Er werd gestart met een oppervlakte van 8 ha elk. In het voorjaar van 1995 en 1997 werd aan beide objecten in totaal nog 2 ha oppervlakte toegevoegd. Daarentegen kregen tijdens de proefperiode in totaal 1,3 ha gras/klover en 2 ha gras een andere bestemming. Aan het eind van de proef (nazomer 1997) was er nog 8,7 ha gras/klover en nog 8 ha gras beschikbaar. Voor de voederproeven was gras/klover gewenst

met, op basis van drogestofopbrengst, 30 – 50 % witte klover. Om het kloverpercentage op het gewenste niveau te houden, is in de jaren na inzaai in totaal 9 ha gras/klover doorgezaaid met klover. Op een voormalig luzernerperceel (stikstofnalevering) en een perceel met lemig zand was het moeilijk om voldoende klover in het bestand te krijgen. Eén ha gras/klover is doorgezaaid met gras om het kloverpercentage te verlagen. De percelen met de laagste kloverpercentages werden zoveel mogelijk buiten de voederproeven gehouden.

Zowel voor herinzaaien als voor doorzaaien werd een mengsel van de Engels raaggrassen Herbie en Exito gebruikt. Als witte klover werd een mengsel van Retor en Alice gebruikt en vanaf 1997 uitsluitend het ras Riesling.

Voor de teelt van het voedergewas rode klover werd het ras Barfiola gebruikt. Dit werd voor het eerst ingezaaid in het voorjaar van 1995. Door een trage start kon pas in 1996 voldoende voer



worden gewonnen voor het uitvoeren van een voederproef in de stalperiode. In verband met een holle stand moest in het voorjaar van 1997 de rode klaver opnieuw worden ingezaaid.

### 2.2.2 Bemesting, berekening en onkruidbestrijding

Het gras zonder klaver kreeg 300 - 350 kg stikstof per ha per jaar (inclusief 45 - 65 m<sup>3</sup> drijfmest). Gras/klaver kreeg alleen dezelfde hoeveelheid drijfmest, hetgeen overeenkomt met circa 100 - 150 kg werkzame stikstof. In de regel werd per twee sneden één keer zodenbemest (25 m<sup>3</sup> in het voorjaar en 20 m<sup>3</sup> in het seizoen). Om eventuele bevuiling of groeiremming van het gras te voorkomen werd in perioden waarin opeenvolgende sneden voor zomerstalvoeding werden gemaaid geen zodenbemesting toegepast. Er werd dan kunstmest in de vorm van mengmest gegeven: N-P-K 15-12-24 op gras en 0-14-24 op gras/klaver. Omdat het gebruik van het gras meestal niet van tevoren vaststond, kregen percelen die geheel of gedeeltelijk voor voederwinning werden gemaaid, dezelfde bemesting als percelen die voor stalvoeding werden gemaaid.

Kunstmest werd direct na het vrijkomen van een perceel gestrooid. Op de grotere percelen of op percelen waar een deel van het gras via voederwinning werd afgevoerd werd daardoor pas één week tot tien dagen na de aanvang van het stalvoeren bemest. Na half september werd geen enkele bemesting meer gegeven.

Net zoals gras/klaver kreeg ook rode klaver stikstof in de vorm van drijfmest. Jaarlijks werd één gift van circa 30 m<sup>3</sup> drijfmest door zodenbemesting toegediend, als fosfaat- en kalibemesting



voor één snede. De overige sneden werden bemest met mengmest 0-14-24.

In tabel 1 staat voor gras en gras/klaver de gewenste bemesting per snede, inclusief de berekende bijdrage uit drijfmest. De fosfaat- en kaligift was gebaseerd op grondonderzoek en gebruik voor zomerstalvoeding. Voor gras/klaver was in principe geen stikstofbemesting nodig. Met drijfmest kreeg gras/klaver echter dezelfde hoeveelheid stikstof toegediend als puur gras met drijfmest kreeg. Op puur gras was de verdeling van de stikstofgift per snede, bij gebruik voor zomerstalvoeding, gericht op een jaargift van 350 kg per ha.

Omdat klaver zelf stikstof uit de lucht bindt, kreeg gras/klaver verder alleen stikstof met drijfmest toegediend.

Op percelen waar het mogelijk was om per twee sneden drijfmest te geven, werd het tekort in de voorziening met fosfaat en kali van 9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> respectievelijk 54 kg K<sub>2</sub>O op jaarbasis

**Tabel 1** Richtlijnen voor de bemesting van het grasland

Snedes	Gewenste bemesting (kg/ha)			Drijfmest op gras en gras/klaver			
	Gras N	Gras en Gras/klaver		Gift m <sup>3</sup> /ha	Werking (kg)		
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	75	25	60	25	27	22	68
2	60	20	70	27	22	68	
3	60	20	70	20	22	18	55
4	60	20	70	22	18	55	
5	45	20	70	20	22	18	55
6	45	20	70	22	18	55	
<b>Totaal</b>	<b>345</b>	<b>125</b>	<b>410</b>	<b>65</b>	<b>142</b>	<b>116</b>	<b>356</b>

**Tabel 2** Gerealiseerde bemesting in 1994 tot en met 1997

Jaar	Mest (m <sup>3</sup> /ha)	Totaal werkzame meststoffen (kg/ha)					
		Gras			Gras/klaver		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1994	44	260	83	336	128	91	336
1995	75	365	228	596	158	248	596
1996	51	280	131	360	113	145	376
1997	57	345	144	398	126	156	407
Planning	65	345	125	410	142	125	410

acceptabel geacht. Dit is in tabel 1 het verschil tussen de totale fosfaat- en kalibehoeftes en de werkzame fosfaat en kali uit de maximaal toe te dienen hoeveelheid drijfmest. In tabel 2 is de werkelijke bemesting gemiddeld per jaar weer gegeven.

In verband met de afwijking van de geplande bemesting moet per jaar het volgende worden opgemerkt:

- In 1994 is relatief weinig bemest. Dit komt doordat de voorjaarsnsede voor de herinzaai van het grasland niet is bemest en alleen voor het herinzaaien drijfmest is gegeven. Omdat na het inzaaien geen drijfmest werd gegeven, hebben enkele gras/klaverpercelen ook kunstmeststikstof gekregen om de gewasgroei te stimuleren.
- In 1995 is relatief veel bemest. Dit komt door wat hogere drijfmestgiften per keer en een royale aanvulling met kunstmest omdat er veel sneden zijn gemaaid.
- Om schade door zodenbemesting onder

droge omstandigheden te voorkomen, is in 1996 tijdens het groeiseizoen minder (vaak) drijfmest gegeven. Ook is minder vaak kunstmest gegeven omdat er minder sneden werden geoogst dan in 1995.

- Van de 4 proefjaren kwam de gegeven bemesting in 1997 het beste overeen met de planning. Doordat het fosfaatgehalte in de mengmeststoffen en de drijfmest ten opzichte van het kaligehalte relatief hoog was, was de fosfaatvoorziening evenals in de andere jaren relatief hoog. Bij gras/klaver kwam de fosfaatgift door het hogere gehalte in de mengmeststof 0-14-24 steeds het hoogst uit.

Omdat het vochtleverend vermogen van de zandgrond op het proefbedrijf slechts beperkt is, werd vanaf 1995 waar nodig en waar mogelijk beregend met een haspelinstallatie.

Omdat na de herinzaai veel ridderzuring voorkwam, is deze in 1995 en 1996 op de meeste percelen bestreden. Op de grasgedeelten velds met groeistof en op de klavergedeelten door aanstippen met glyfosaat. Eén grasperceel dat niet beregend kon worden, raakte verdroogd en veronkruid met ridderzuring en paardbloem, zodat het na 1995 niet meer voor de voederproeven is gebruikt.

### 2.2.3 Graslandgebruik, bepaling opbrengst en botanische samenstelling

Om groeitrappen te verkrijgen werd in het voorjaar zo vroeg mogelijk met maaien begonnen. Het eerste gras werd gebruikt voor de gewinning van de koeien in de voederproef of het werd afgevoerd. Tussen de proef in de voorzomer en in de nazomer werden de groeitrappen zoveel mogelijk in stand gehouden. Ruwvoer dat niet voor de verse gevoederdering kon worden

Met gras/klaver vraagt de (chemische) bestrijding van onkruiden zoals ridderzuring, extra inspanning



gebruikt werd ingekuuld voor de winterperiode. Gras en gras/klaver werden gemaaid bij een gelijke groeiduur. Er werd gestreefd naar een opbrengst van 1800 kg droge stof per ha. Bij inkuilen voor proeven in de winterperiode werd zo mogelijk naar wat hogere drogestofopbrengsten gestreefd. Maar in verband met de korte tijd dat deze oppervlakte niet voor zomerstalvoeding nodig was, werd dit materiaal in een jong stadium gemaaid (circa 2 ton droge stof per ha). Wanneer op vergelijkbare perceelhelften één van de objecten het gewenste opbrengststadium had, werd met het maaien van zowel gras als gras/klaver begonnen. De gewasopbrengst werd bepaald door alle vrachten te wegen. Tevens werd de gemaaide of ingekuilde oppervlakte vastgelegd. De drogestofopbrengsten zijn berekend met de drogestofgehalten van het vers vervoederde materiaal of met monsters die bij het inkuilen zijn genomen. Om inzicht te krijgen in de jaaropbrengst van

gras en gras/klaver is in 1996 en 1997 ook van de sneden die niet voor de voederproeven werden gebruikt de opbrengst bepaald.

Op elke tweede dag dat van een perceel werd gevoerd, werd het klaverpercentage bepaald door handmatig een monster uit het gras/klaverperceel te scheiden in gras en klaver.

Vervolgens werd dit materiaal gedroogd en het percentage klaver berekend.

Jaarlijks werd in het najaar de botanische samenstelling vastgesteld door schatting in het veld van de bezettingspercentages grassen, kruiden en klaver.

## 2.3 Resultaten grasland

### 2.3.1 Opbrengst en samenstelling ruwvoer

In tabel 3 staat een overzicht van de opbrengst en de samenstelling van gras, gras/klaver en rode klaver. De resultaten zijn het gemiddelde van zeven proeven met vers ruwvoer en twee proeven met silage.

**Tabel 3** Gemiddelde opbrengst en samenstelling ruwvoer

Product Jaar Ruwvoer	Vers 1994 - 1997		Silage 1996 + 1997		
	gras	gras/klaver	gras	gras/klaver	rode klaver
<i>Opbrengst</i>					
N-bemesting (kg/ha/jaar)	313	130	312	119	64
Groeiduur (dagen)	21	21	27	27	50
Snede-opbrengst (t ds/ha)	1,75	1,6	2,1	1,8	2,6
Klaveraandeel (%)	-	46 (10-85) <sup>1)</sup>	-	36 (7-78) <sup>1)</sup>	-
<i>Samenstelling (g/kg ds)</i>					
Droge stof (g/kg)	143	124	436	411	356
Ruw as	119	129	121	135	171
Ruw eiwit	210	223	206	210	178
Ruwe celstof	228	203	235	220	231
VC-os <sup>2)</sup>	79,8	80,8	78,3	79,4	71,7
VEM	941	953	911	916	772
DVE	98	101	79	78	37
OEB	50	61	72	77	89
NDF	511	438	469	415	373
ADF	267	265	272	273	300
ADL	29	32	21	24	39
NH <sub>3</sub> (%)	-	-	7	7	8
Suiker	92	70	63	56	33

<sup>1)</sup> Minimum en maximum aandeel

<sup>2)</sup> Verteringscoëfficiënt organische stof (in vitro)

### *Vers ruwvoer*

Bij zomerstalvoeding duurde het gemiddeld drie weken voordat op hetzelfde perceel werd teruggekomen (tabel 3). Omdat soms wel een week achtereen van één perceel werd gemaaid, was op de eerstgemaaide gedeelten de hergroei alweer begonnen, echter nog zonder bemesting. De groeidiur was voor delen van percelen in werkelijkheid dan ook wat langer. Fysiologisch gezien kwam het stadium waarin gras en gras/klaver werden gemaaid goed overeen. Gemiddeld lag het aandeel klaver binnen het gewenste traject van 30 - 50 %. De grote variatie van perceel tot perceel was aanleiding om regelmatig door te zaaien met alleen klaverzaad of graszaad.

In gras/klaver van percelen met minder dan 30 % klaver waren de verschillen in samenstelling ten opzichte van gras gering. Omdat de stikstofvoorziening voor het gewas dan minder optimaal was, waren het ruweiwitgehalte en het ruwe-celstofgehalte beide iets lager, terwijl ook de VEM- en OEB-waarde lager waren dan bij normaal bemest gras.

Om het klaveraan-deel op peil te houden, werden percelen met minder dan 30 % klaver doorgezaaid.

### *Ingekuild ruwvoer*

De snede-opbrengst van het ingekuilde gras en gras/klaver was gemiddeld 200 – 300 kg droge stof hoger dan bij zomerstalvoeding. De opbrengst van gras/klaver was 14 % lager dan

van gras (gemiddelde van 5 partijen kuilvoer). De snede-opbrengst is in dit geval de hoeveelheid droge stof bij inkuilen. De veldverliezen zijn hier vanaf en die kunnen met name bij gras/klaver bij deze relatief lichte snede-opbrengsten aanzienlijk zijn geweest. De groeidiur was bijna een week langer dan bij zomerstalvoeding.

De snede-opbrengst van rode klaver was laag in verhouding tot de groeidiur. Het duurde 40 (voorzomer) tot 60 dagen (nazomer) voor er een snede van 2,3 tot 3,0 ton droge stof geoogst kon worden. Rode klaver was bij het maaien een circa 60 cm hoog gewas met circa 20 % bloeiende planten. Direct na het maaien (met een gewone cirkelmaaier) werd intensief geschud om de droging te bevorderen. Zodra een deel van het blad was ingedroogd werd niet meer of nog uiterst voorzichtig geschud. Een laag drogestofgehalte van het uitgangsmateriaal en toch nog hoge veldverliezen kunnen er de oorzaak van zijn geweest dat de snede-opbrengsten van rode klaver lager waren dan van een 'normale' snede gras van 3,0 tot 3,5 ton droge stof.

Bij het maaien voor oeverwinning werd rekening gehouden met een lager drogestofgehalte op percelen met veel klaver. Deze percelen werden als eerste gemaaid, een keer extra (voorzichtig) geschud en na 2 – 3 dagen veldperiode als laatste ingekuild. De drogestofgehalten van de kuilen lagen gemiddeld dan ook dicht bij elkaar en op een hoog niveau. Het drogestofgehalte van de rode-klaverkuil was na 3 dagen veldperiode rond de 30 % droge stof met één uitschieter van ruim 40 %.

Het ruwasgehalte was in de gras/klaverkuil hoger dan in de graskuil. Dit is het gevolg van een hoger mineralengehalte en niet van een hoger zandgehalte. De rode-klaverkuil was met 2,5 % zand verontreinigd. Mede daardoor en door de lagere verteerbaarheid van de organische stof is de berekende voederwaarde van de rode-klaverkuil bijna 150 VEM lager dan van gras/klaverkuil.

### *2.3.2 Jaaropbrengst proefpercelen*

In tabel 4 is van de twee laatste jaren de drogestofopbrengst per perceel en het gemiddelde klaverpercentage weergegeven. De drogestofopbrengst is de som van alle stalvoederings- en voederwinningsneden. Er zijn aanzienlijke verschillen tussen de percelen, zowel in klaverper-



centage als in drogestofopbrengst. 1997 was duidelijk een beter klaverjaar dan 1996! Behalve het klaverpercentage kan ook de bemesting en het aandeel voederwinning van invloed zijn geweest op de drogestofopbrengst (door meer veldverliezen bij gras/klaver). Gemiddeld bleef de drogestofopbrengst bij gras/klaver in 1996 12 % en in 1997 15 % achter bij die van gras.

Van rode klaver konden maar drie sneden per jaar worden geoogst, waardoor de jaaropbrengst bij circa 7,5 ton droge stof bleef steken.

### 2.3.3 Botanische samenstelling

Na één seizoen van gebruik is in oktober 1994 de eerste veldschatting van de botanische samenstelling op de gras/klaverpercelen uitgevoerd en vervolgens ieder najaar herhaald. Vastlegging van het percentage klaver met het oog op de voederproeven was het belangrijkste doel. De resultaten zijn cumulatief weergegeven in figuur 3. De bovenste lijn geeft ook de totale gewasbezetting weer. Deze bezetting varieerde op de gras/klaverpercelen van 76 % in het eerste jaar (inzaai) tot 90 % in 1996.

In 1995 en 1997 was het percentage klaver met 38 % het hoogst en in 1994 en 1996 met 30 % het laagst. Omdat in 1994 de zode nog voor bijna 25 % open was, bestond de begroeide oppervlakte voor 40 % uit klaver. Het relatief koude weer in de zomer van 1996 was ongunstig voor de klaver. Voor een deel heeft Engels raaigras (47 % van de oppervlakte) toen de plek van klaver ingenomen.



Ook het aandeel minder gewaardeerde grassen zoals ruwbeemd, kweek en straatgras nam toe van 5 % in 1995 tot 11 % in 1996.

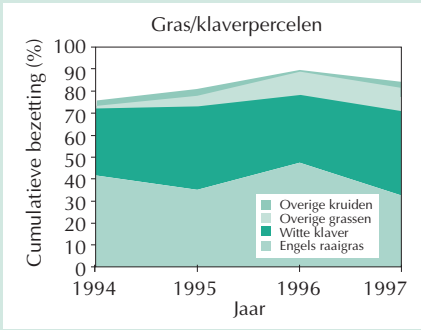
Een deel van het ruwvoer werd ingekuuld voor proeven in de stalperiode. Om verliezen te beperken, werd gras/klaver extra voorzichtig bewerkt.

**Tabel 4** Jaaropbrengst en gemiddeld klavergehalte in 1996 en 1997

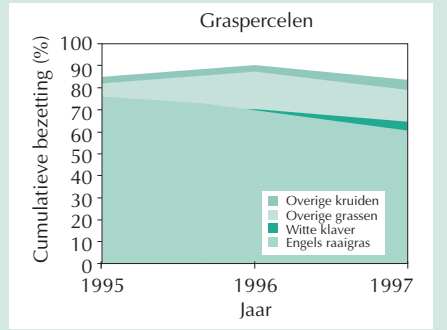
Perceel	Drogestofopbrengst per jaar (t ds/ha)						Klavergehalte (%)	
	1996			1997			1996	1997
	Gras	Gras/ klaver	Relatief (%) <sup>1)</sup>	Gras	Gras/ klaver	Relatief (%) <sup>1)</sup>		
17/19	12,6	10,4	83	11,3	6,9	60	12	11
21/26	10,1	9,7	96	11,7	11,2	96	37	68
23/24	11,5	10,1	88	-	-	-	31	-
31/32	11,8	11,2	95	13,5	10,9	81	40	51
33/34	9,0	8,5	94	9,8	9,5	97	19	40
38/39	9,7	7,4	76	12,5	9,8	78	14	53
41	9,1	7,5	83	11,2	11,4	102	26	51
<b>Gemiddeld</b>	<b>10,5</b>	<b>9,3</b>	<b>88</b>	<b>11,7</b>	<b>9,9</b>	<b>85</b>	<b>26</b>	<b>46</b>

<sup>1)</sup> Drogestofopbrengst gras/klaver ten opzichte van gras.

**Figuur 3** Botanische samenstelling op de gras/klaverpercelen in 1994 tot en met 1997



**Figuur 4** Botanische samenstelling op de graspercelen in 1995 tot en met 1997



Vanaf 1995 is ook van de graspercelen de botanische samenstelling geschat. Uit de resultaten (figuur 4) blijkt dat de gewasbezetting per jaar goed overeen kwam met die op de gras/klaverpercelen. Opvallend is dat het aandeel overige grassen op de graspercelen in 1996 en 1997 hoger was dan op de gras/klaverpercelen. Ook de veronkruiding met vogelmuur, herderstasje en paardbloem was op de graspercelen het sterkst. Op de gras/klaverpercelen werd riddersing pleksgewijs door aanstippen met glyfo-

saat bestreden. Op de graspercelen gebeurde dit zonodig volvelds met groeistoffen, waardoor ook andere onkruiden werden bestreden. Als dit laatste niet zou zijn gebeurd zou het percentage overige kruiden op de graspercelen hoger zijn geweest. In 1997 verscheen op alle graspercelen spontaan witte klaver (gemiddeld 3 %). Het lijkt erop dat witte klaver een goede aanvulling is op Engels raaigras. Hun gezamenlijke aandeel was in 1996 en 1997 op de gras/klaverpercelen hoger dan op de graspercelen.



# Opzet voederproeven

3

## 3.1 Algemeen

Om het effect van gras/klover in het rantsoen op de opname, melkproductie en melksamenstelling vast te stellen zijn op proefbedrijf Aver Heino van 1994 tot en met 1998 tien proeven uitgevoerd. Zeven proeven met verse gras/klover en drie met gras/klover- en rode-klaversilage. Van de proeven met verse gras/klover-mengsels zijn er drie uitgevoerd bij twee krachtvoerniveaus (twee nazomer- en één voorzomerproef) en vier bij twee snijmaïsniveaus met één krachtvoerniveau (twee voorzomer- en twee nazomerproeven). Van de proeven met gras/kloverkuil in de winter is er één uitgevoerd bij twee krachtvoerniveaus, één vergeleken met graskuil en rode-klaverkuil bij één krachtvoerniveau en de derde is vergeleken met graskuil en rode-klaverkuil met één derde snijmaïs in het rantsoen en één krachtvoerniveau.

Alle proeven werden als een volledig gewarde blokkenproef uitgevoerd. De koeien werden ingedeeld in blokken van drie of vier dieren die werden verdeeld over de behandelingen.

Indeling in blokken vond plaats op basis van lactatiestadium, actuele melkproductie en -gehalten, productievoorafgaande lactatie (verse koeien), gewicht en leeftijd. Alle dieren begon-

nen tegelijk in een proef. De proefperiode werd voorafgegaan door een voorperiode van drie weken waarin alle dieren hetzelfde rantsoen kregen. Dit was een mengsel van de ruwvoerders die in de hoofdperiode werden gebruikt met daarbij een gemiddelde krachtvoergift. Voor alle proeven geldt dat de dieren zo goed mogelijk naar de normen zijn gevoerd. Het krachtvoer bestond uit handelskrachtvoer met een bekende grondstoffensamenstelling en een constant nutriëntengehalte en werd uitsluitend verstrekt via de krachtvoercomputer. De koeien waren gehuisvest in een ligboxenstal. Ze werden individueel achter voerdeurtjes twee (silage) tot vijf keer (vers gras met snijmaïs) per dag gevoerd.

De ruwvoer- en krachtvoeropname werden vijf dagen per week bepaald. Gedurende de voor- en hoofdperiode werd het ruwvoer dagelijks individueel afgewogen en verstrekt. Er werd gevoerd op 10 % vreetbare resten. De voerresten werden op vijf ochtenden per week per dier bepaald. Van de ruwvoergiften en -resten werd het drogestofgehalte bepaald. Wekelijks werd een monster van het ruwvoer genomen voor bepaling van de voederwaarde.

Om in de Mg-behoefte van de dieren te voor-

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

Alle proeven werden op stal uitgevoerd. 's Zomers met vers gras en 's winters met kuilvoer.



zien werd dagelijks 50 gram MgO over het ruwvoer verstrekt.

De individuele melkproductie werd per melking bepaald. Er vond wekelijks melkcontrole plaats op twee ochtenden en twee avonden. In ochtend- en avondmelk apart werd het vet- en eiwitgehalte bepaald. Daarnaast werd in de ochtend- en in de avondmelk het ureumgehalte bepaald. Aanvullend werd het weekgemiddelde van de melkmeters per dier vastgelegd.

De dieren werden regelmatig gewogen; in de eerste proef op vier tijdstippen, daarna dagelijks.

In de laatste week van de voorperiode en in de voorlaatste week van de hoofdperiode werd door de veearts per dier een bloedmonster genomen voor bepaling van het ureum- en BHBZ-gehalte.

De resultaten van de proefperiode zijn gecorrigeerd voor eventuele verschillen in de voorperiode.

### 3.2 Vers gras/klaver en krachtvoer

Over de proeven met vers gras/klaver en krachtvoer staat een aantal gegevens in tabel 5.

De proeven zijn uitgevoerd met elk 28 dieren

die bij aanvang van de proef 25 tot 220 dagen in lactatie waren en een productie van 25-35 kg meetmelk per dier per dag hadden. In de voorzomer waren er meer nieuwmelkte dieren beschikbaar dan in de nazomer. De proefdieren waren vier vaarzen, vier of acht tweede kalfs en 16 of 20 oudere dieren. Door de vele neerslag in mei 1995 (figuur 1) kon de helft van de beschikbare percelen niet op tijd voor stalvoeding worden gemaaid. Daardoor bestond de proef in de voorzomer van 1995 na drie weken voorperiode nog maar uit vier weken hoofdperiode.

In de voorzomer werd per twee kg meetmelk één kg krachtvoer verstrekt boven 24 kg meetmelk; idem in de nazomer boven 22 kg meetmelk. Op grond daarvan kregen in de voorperiode van proef 2 alle dieren 5 kg krachtvoer per dag; in de voorperiode van proef 1 en 3 was dit 4 kg. Tussen de voor- en hoofdperiode werd de krachtvoergif aangepast aan de hoeveelheden in tabel 5.

Tabel 6 en 7 geven een overzicht van de gemiddelde samenstelling en voederwaarde van respectievelijk het ruwvoer en het krachtvoer

**Tabel 5** Vergelijking van gras/klaver met gras bij twee krachtvoerniveaus

Proef	1	2	3
Periode	nazomer '94	voorzomer '95	nazomer '95
Aantal proefweken	9	7	10
Krachtvoer (kg/dier/dag)	2,5 en 5,5	3,5 en 6,5	2,5 en 5,5

**Tabel 6** Samenstelling en voederwaarde van het ruwvoer in proef 1, 2 en 3

Proef	Ruwvoer <sup>1)</sup>	DS g/kg	RE g/kg ds	RC g/kg ds	RAS g/kg ds	VC-os <sup>2)</sup> %	VEM kg ds <sup>-1)</sup>	DVE g/kg ds	OEB g/kg ds
<b>1</b>	G	134	200	227	142	79,6	909	97	39
	GK	124	210	202	142	80,2	923	99	46
<b>2</b>	G	152	172	228	101	81,1	959	91	20
	GK	122	206	198	109	81,5	977	96	50
<b>3</b>	G	142	233	223	128	77,7	915	102	67
	GK	119	254	191	136	79,9	948	107	86

<sup>1)</sup> G = gras vers; GK = gras/klaver vers

<sup>2)</sup> Verteringscoëfficiënt organische stof (in vitro)



**Tabel 7** Samenstelling en voederwaarde van het krachtvoer in proef 1, 2 en 3

Proef	RE g/kg	RC g/kg	RAS g/kg	RVET g/kg	Zetmeel g/kg	SUI g/kg	VEM kg <sup>-1</sup>	DVE g/kg	OEB g/kg
1	142	134	97	28	59	120	940	90	0
2	149	129	86	27	58	112	940	90	0
3	151	139	89	29	69	111	940	90	0

per proef.

In de eerste drie proeven bevatte gras/klaver gemiddeld achtereenvolgens 35, 48 en 57 procent klaver. Door het aandeel klaver zijn droge stof en ruwe celstof bij gras/klaver lager dan bij gras en ruw eiwit, ruw as, VC-os, VEM, DVE en OEB hoger (tabel 6). Proef 1 werd kort na de inzaai van de percelen uitgevoerd. Bij gras en gras/klaver was toen het asgehalte verhoogd doordat de zode nog voor circa 25 % open was. In beide ruwvoerders zat toen gemiddeld 35 gram zand per kg droge stof.

In de eerste drie proeven bestond het krachtvoer (tabel 7) voor circa 30 % uit maïsglutenvoermeel en voor 30 - 50 % uit bietenpulp. In verband met de hoge OEB die in het ruwvoer kan voorkomen, is gekozen voor een lage OEB in het krachtvoer.

### 3.3 Vers gras/klaver en snijmaïs

Omdat zowel gras als gras/klaver vrij eiwitrijk zijn en in de praktijk nogal eens snijmaïs wordt bijgevoerd, volgden vier proeven waarin gras en gras/klaver werden aangevuld met snijmaïs op twee niveaus. In tabel 8 staat een aantal gegevens over deze proeven.

De proeven werden uitgevoerd met 28 dieren per proef die bij de aanvang 25 - 205 dagen in lactatie waren en een productie van 25 - 35 kg meetmelk per dier per dag hadden. Doordat er

minder nieuwmelkte dieren beschikbaar waren kwam de grootste variatie in lactatiestadium in de nazomer voor. De proefdieren waren vier of acht vaarzen, vier tot acht tweede kalfs en 12 tot 17 oudere dieren. In de voorzomer bedroeg de snijmaïsgift in de voorperiode aan alle dieren 3,5 kg droge stof. In de nazomer was dit 4,5 kg droge stof. In de voorzomer werd krachtvoer bijgevoerd boven 24 kg meetmelk en in de nazomer boven 22 kg meetmelk. Omdat in deze proeven het krachtvoerniveau geen punt van onderzoek was, kregen in proef 4 en 5 alle dieren dezelfde krachtvoergift, die zodig op grond van de gemiddelde melkproductie werd bijgesteld. In verband met de variatie in melkproductie is in proef 6 en 7 in de proefperiode de krachtvoergift per blok van 4 dieren bijgesteld. In de voorperiode kwam de krachtvoergift uit op 5-7 kg per dier per dag. De krachtvoergift in de proefperiode staat in tabel 8.

In tabel 9 en 10 staan de gemiddelde samenstelling en voederwaarde van respectievelijk het ruwvoer en het krachtvoer in de proeven met snijmaïsbijvoeding.

Het ruwvoer in proef 4 en 5 bestond uit vers gras en gras/klaver van percelen die merendeels voor het derde jaar in gebruik waren. In de proeven 6 en 7 waren de meeste gras- en gras/klaverpercelen inmiddels vier jaar oud. Snijmaïs werd 's ochtends als eerste voerbeurt

**Tabel 8** Vergelijking van gras/klaver met gras bij twee snijmaïsniveaus

Proef	4	5	6	7
Periode	voorzomer '96	nazomer '96	voorzomer '97	nazomer '97
Aantal proefweken	10	10	10	10
Snijmaïs (kg ds)	2,5 en 5	3 en 6	2,5 en 5	3 en 6
Krachtvoer (kg/dier/dag)	5-6	4-5	3-5	3-6

**Tabel 9** Samenstelling en voederwaarde van het ruwvoer in proef 4, 5, 6 en 7

Proef	Ruwvoer <sup>1)</sup>	DS	RE	RC	RAS	VC-os <sup>2)</sup>	VEM	DVE	OEB	Zetmeel
		g/kg	g/kg ds	g/kg ds	g/kg ds	%	kg ds <sup>-1</sup>	g/kg ds	g/kg ds	g/kg ds
4	G	132	245	228	124	82,3	989	101	86	-
	GK	127	222	220	129	80,9	955	96	66	-
	M	385	75	172	42	78,9	1019	54	-37	361
5	G	141	214	217	107	81,6	978	106	44	-
	GK	127	225	201	121	83,1	991	109	53	-
	M	371	73	163	38	75,4	973	47	-31	377
6	G	151	176	244	97	79,2	934	90	24	-
	GK	128	201	217	116	80,7	954	94	47	-
	M	293	75	203	50	72,3	904	43	-26	340
7	G	145	231	232	131	77,2	905	100	68	-
	GK	117	247	195	151	79,4	924	103	81	-
	M	290	74	186	48	76,3	968	48	-31	352

<sup>1)</sup> G = gras vers; GK = gras/klaver vers; M = snijmaïskuil

<sup>2)</sup> Verteringscoëfficiënt organische stof (in vitro)

en rond de middag als derde voerbeurt vers-trekt. In totaal werd het ruwvoer in vijf voer-beurten verstrekt.

In de proeven 4, 5, 6 en 7 zat er in gras/klaver gemiddeld achtereenvolgens 26, 35, 47 en 70 procent klaver. Met de toename van het percen-tage klaver neemt ook het verschil in drogestof-gehalte en ruwe-celstofgehalte tussen gras en gras/klaver toe. Met uitzondering van proef 4 zijn bij gras/klaver ruw eiwit, ruw as, VC-os, VEM, DVE en OEB hoger dan bij gras (tabel 9). In proef 4 zijn deze gehalten bij gras/klaver lager dan bij gras door het geringe aandeel klaver. In proef 7 was bij beide objecten het asge-halte verhoogd doordat er toen gemiddeld 30 gram zand per kg droge stof in zat. Alle partijen snijmaïs waren van goede kwaliteit met een hoog zetmeelgehalte.

In verband met de royale hoeveelheid eiwit in gras en gras/klaver is in de proeven met snijmaïs hetzelfde type krachtvoer gebruikt als in de proeven zonder snijmaïs (tabel 10). Naast circa 30 % maïsglutenvoermeel bevatte het kracht-voer in proef vier tot en met zeven 15 - 35 % bietenpulp. Inclusief citruspulp was het aandeel pulp 30 - 35 %.

### 3.4 Silage van gras/klaver en rode klaver

In tabel 11 staat een aantal gegevens van de proeven met ingekuild ruwvoer.

Proef 8 is uitgevoerd met 28 melkkoeien en de proeven 9 en 10 elk met 30 melkkoeien. Bij de aanvang van de proeven waren de dieren 15 - 115 dagen in lactatie en hadden een productie van 30 - 40 kg meetmelk per dag. Het waren vier tot negen vaarzen, vijf tot acht tweede kalfs

**Tabel 10** Samenstelling en voederwaarde van het krachtvoer in proef 4, 5, 6 en 7

Proef	RE	RC	RAS	RVET	Zetmeel	SUI	VEM	DVE	OEB
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	kg <sup>-1</sup>	g/kg	g/kg
4	136	135	80	25	75	118	940	90	0
5	145	113	84	31	64	121	940	90	4
6	142	120	76	35	90	100	940	90	0
7	142	121	75	35	91	99	940	90	-1



en 16 of 17 oudere dieren.

In proef 8 is een vergelijking uitgevoerd met silage van gras en gras/klover bij twee krachtvoerniveaus. In proef 9 en 10 is ook rode klover onderzocht en in proef 10 werd 35 % snijmaïs door het ruwvoer gemengd. In de eerste drie weken (voorperiode) werd aan alle dieren een gemiddeld rantsoen verstrekt. Dit rantsoen bestond in proef 8 uit grassilage (50 %) gemengd met gras/klaversilage (50 %). In proef 9 werd in de voorperiode gras/klaversilage (63 %) verstrekt gemengd met rode-klaversilage (37 %). De dieren van proef 10 kregen een mengsel van 30 % gras-, 30 % gras/klover-, 20 % rode klover- en 20 % snijmaïssilage. In alle 3 proeven werd in de voorperiode 10 kg krachtvoer gevoerd. In de proefperiode van proef 8 waren er twee vaste krachtvoerniveaus. In proef 9 en 10 was er één krachtvoerniveau dat aan de hand van de melkproductie per blok

van 3 dieren werd bijgesteld (tabel 11).

In tabel 12 is per proef de gemiddelde samenstelling en voederwaarde van het ingekuilde ruwvoer weergegeven.

Het ruwvoer in de proeven 8, 9 en 10 bestond uit silage van gras en gras/klover van percelen die twee tot vier jaar in gebruik waren. Het waren ruwvoersneden die bij de stalvoederingsproeven waren overgebleven en die vervolgens in een vrij licht stadium (circa 2 ton droge stof) werden ingekuild. In de proeven 8, 9 en 10 zat er in de gras/klaverkuil gemiddeld achtereenvolgens 44, 25 en 48 procent klover. Net als bij het verse ruwvoer zat ook hier de minste klover in het voer van 1996. De rode-klaverkuil had een lager ruweiwitgehalte, een lagere VEM en DVE en een hogere OEB dan de gras/klaverkuil. Het hoge ruw-asgehalte van de rode-klaverkuil wijst op verontreiniging met zand. Uit de zandbepaling bleek echter dat er maar 25 gram zand per

Snijmaïs past goed naast eiwitrijke gras/klover.

**Tabel 11** Proeven met silage van gras, gras/klover en rode klover

Proef	8	9	10
Periode	winter 1995/96	winter 1996/97	Winter 1997/98
Aantal proefweken	11	13	13
Rode klover	nee	ja	ja
Snijmaïs	nee	nee	35 % van het rantsoen
Krachtvoer (kg/dier/dag)	8,5 en 11,5	7-10	9-10

**Tabel 12** Samenstelling en voederwaarde van het ruwvoer in proef 8, 9 en 10

Proef	Ruwvoer <sup>1)</sup>	DS g/kg	RE g/kg ds	RC g/kg ds	RAS g/kg ds	VC-os <sup>2)</sup> %	VEM kg ds <sup>-1)</sup>	DVE g/kg ds	OEB g/kg ds
<b>8</b>	G	550	172	242	109	79,2	922	82	26
	GK	438	189	221	124	79,5	918	77	54
<b>9</b>	G	426	204	226	115	80,7	950	79	71
	GK	420	203	217	128	80,9	940	79	70
	RK	393	182	219	146	73,9	823	44	84
<b>10</b>	G	445	207	244	127	75,8	872	78	72
	GK	402	217	223	143	77,9	891	77	84
	RK	319	174	242	196	69,5	721	30	93
	M	351	68	177	36	76,5	981	48	-37

<sup>1)</sup> G = graskuil; GK = gras/klaverkuil; RK = rode-klaverkuil; M = snijmaïskuil

<sup>2)</sup> Verteringscoëfficiënt organische stof (in vitro)

**Tabel 13** Samenstelling en voederwaarde van het krachtvoer in proef 8, 9 en 10

Proef	RE g/kg	RC g/kg	RAS g/kg	RVET g/kg	Zetmeel g/kg	SUI g/kg	VEM kg <sup>-1)</sup>	DVE g/kg	OEB g/kg
<b>8</b>	137	125	80	30	79	113	940	90	0
<b>9</b>	165	123	85	30	48	122	940	105	10
<b>10</b>	167	121	89	38	47	104	940	105	10

Snijmaïs is een goede aanvulling op rode klaver.

kg droge stof in zat. Het zandgehalte in het overige ruwvoer was niet meer dan circa 10 gram per kg droge stof. De snijmaïs in proef 10 was van goede kwaliteit en had een zetmeelgehalte van 358 gram per kg droge stof.

In tabel 13 staat de gemiddelde samenstelling en voederwaarde van het krachtvoer dat in de proeven met ingekuild ruwvoer werd gebruikt. In proef 8 is hetzelfde soort krachtvoer gevoerd als in de proeven met vers ruwvoer (met 27 % maïsglutenvoermeel, 30 % bietenpulp en 6 % citruspulp). In verband met het lagere DVE-gehalte in rode klaver is in proef 9 en 10 eiwitrijker krachtvoer gebruikt met een licht positieve OEB. Het bevatte onder andere 20 % bietenpulp, 10-15 % citruspulp en 15-25 % maïsglutenvoermeel.



De resultaten van de voederproeven zijn in dit hoofdstuk in twee tabellen per proeftype samengevat. Daarbij zijn de gegevens per ruwvoer-soort gemiddeld. Voor de resultaten van de afzonderlijke proeven en behandelingen, inclusief de statistische kengetallen, wordt verwezen naar de bijlagen.

## 4.1 Vers gras/klaver en krachtvoer

De voeropname en melkproductie in de proeven met vers ruwvoer en krachtvoer staan in tabel 14. Tabel 15 bevat gegevens over de samenstelling van het rantsoen, de energie- en eiwitvoorziening en de resultaten van het bloedonderzoek. De resultaten van de afzonderlijke proeven met vers gras/klaver en krachtvoer zijn weergegeven in bijlage 1.

De opname van gras met klaver was gemiddeld hoger dan van gras zonder klaver. In proef 2

(voorzomer 1995) was bij 3,5 kg krachtvoer de opname van gras/klaver significant 1,1 kg droge stof hoger dan van gras. Bij 6,5 kg krachtvoer was er geen significant verschil in opname. In de nazomerproeven (1 en 3) viel het positieve effect van klaver tegen doordat in sommige weken de opname van gras/klaver achterbleef bij de opname van alleen gras. Dit was het geval wanneer gras/klaver werd gevoerd van klaverrijke percelen (tot 80 % klaver). Dit materiaal had een drogestofgehalte van 10 %, een ruwe-celstofgehalte van 15 % en een ruweiwitgehalte van 30 %. Een aantal dieren weigerde dit voer in meer of mindere mate. In die gevallen is overgeschakeld op een perceel met minder klaver. De dieren op het laagste krachtvoerniveau hadden in die situatie de meeste problemen met de opname van gras/klaver. Het drogestofgehalte in het totale rantsoen was dan soms niet hoger dan 14 %, terwijl dit bij de overige groepen minimaal 16 % was. Gemiddeld was het drogestofgehalte in de rantsoenen met gras/klaver 2,5 % lager dan in de grasrantsoenen (tabel 15). De verschillen in ruweiwit- en ruwe-celstofgehalte tussen partijen gras/klaver en gras waren aanzienlijk groter dan het gemiddelde verschil in het totale rantsoen doet vermoeden.

Omdat de ruwvoeropname bij twee krachtvoerniveaus is bepaald, is hieruit de verdringing van kg droge stof ruwvoer door kg droge stof krachtvoer berekend. Door de hogere ruwvoeropname bij weinig krachtvoer was in proef 2 de verdringing van ruwvoer relatief hoog bij gras/klaver. Gemiddeld over de 3 proeven was de verdringing bij gras en gras/klaver gelijk (circa 0,3). Uit tabel 14 blijkt dat de productie bij gras/klaver gemiddeld 1 kg meetmelk hoger was dan bij gras. Dit is in overeenstemming met de hogere KVEM- en DVE-opname van gras/klaver. In proef 2 (voorzomer 1995) was met 3,5 kg krachtvoer de melkproductie van gras/klaver, als gevolg van de hogere ruwvoeropname, significant 2 kg hoger dan van gras. In perioden waarin de opname door te veel klaver verminderde, ging ook de melkproductie achteruit. Ondanks dat kwam de melkproductie op gras/klaver gemiddeld toch gunstiger uit. Er waren geen significante verschillen in vet- en eiwitgehalten. Het lagere ruwe-celstofgehalte in de gras/klaverantsoenen (tabel 15) heeft niet tot een lager vetgehalte geleid. Gemiddeld was er geen significant verschil in

**Tabel 14** Opname en productie bij een rantsoen met gras of gras/klaver en krachtvoer (gemiddelde proef 1, 2 en 3)

Ruwvoer	Gras	Gras/klaver
<i>Voeropname (kg ds)</i>		
Ruwvoer	14,6	15,0
Krachtvoer	3,8	3,8
Totaal	18,4	18,8
<i>Energie- en eiwitopname</i>		
KVEM	17,6	18,1
DVE (g)	1803	1879
OEB (g)	612	884
<i>Melkproductie</i>		
Melk (kg)	24,4	25,3
Vet (%)	4,24	4,27
Eiwit (%)	3,56	3,53
Meetmelk <sup>1)</sup> (kg)	25,4	26,4
Ureum (mg/100 g)	35	38
<i>Lichaamsgewicht</i>		
Niveau (kg)	609	603
Toename (kg)	17	10

<sup>1)</sup> Omgerekend naar melk met 4 % vet en 3,3 % eiwit

**Tabel 15** Rantsoensamenstelling, nutriëntenbenutting en analyse bloedonderzoek bij een rantsoen met gras of gras/klaver en krachtvoer (gemiddelde proef 1, 2 en 3)

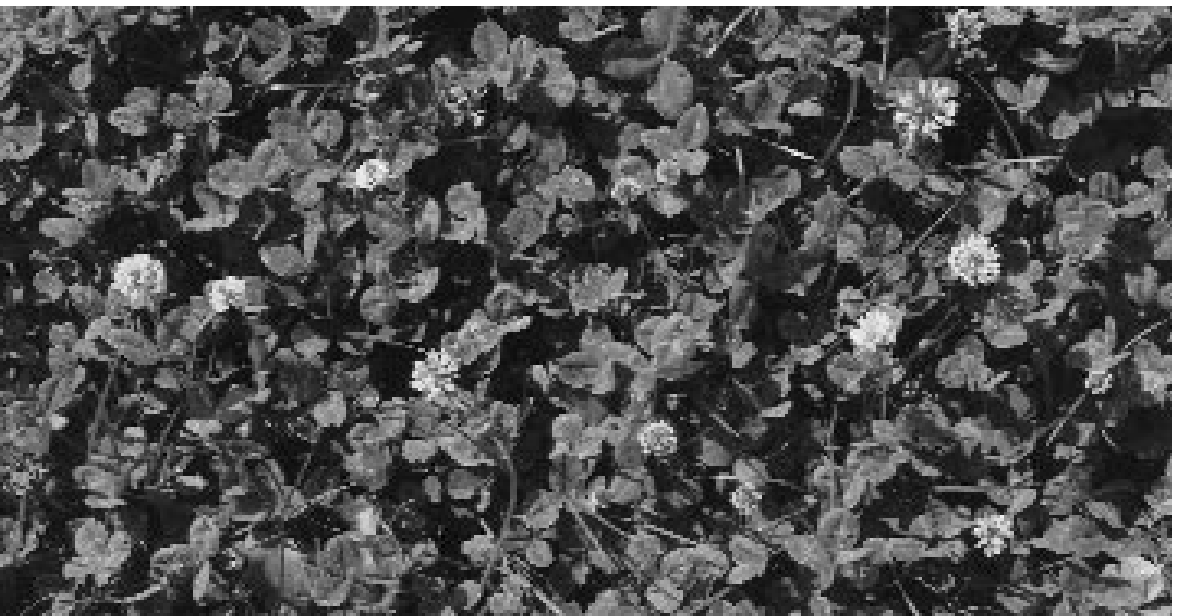
Ruwvoer	Gras	Gras/klaver
<i>Rantsoensamenstelling</i>		
DS (g/kg product)	173	148
RE (g/kg ds)	194	211
RC (g/kg ds)	210	187
<i>Energie- en eiwitvoorziening (%)</i>		
VEM-dekking	104	104
DVE-dekking	118	119
N-benutting <sup>1)</sup>	23,9	22,2
<i>Bloed (mmol/l)</i>		
Ureum <sup>2)</sup>	7,75	7,74
BHBZ <sup>3)</sup>	0,55	0,55

Bij meer dan 50 % klaver kunnen problemen ontstaan met de opname van vers materiaal. Dat geldt met name wanneer geen ruwvoer wordt bijgevoerd.

- 1) Stikstofbenutting = deel van de opgenomen stikstof dat in de vorm van eiwit in de melk wordt uitgescheiden
- 2) Voor ureum geldt een referentiewaarde van 3,3 - 6,6 mmol per liter bloed
- 3) Voor BHBZ is de referentiewaarde minder dan 0,9 mmol per liter bloed

gewichtstoename (tabel 14). Wel was er een tendens dat de dieren die gras/klaver en/of weinig krachtvoer kregen minder in gewicht zijn toegenomen dan de overige dieren. Daarbij moet worden opgemerkt dat de mate van pensvulling hierbij een rol kan hebben gespeeld.

Uit tabel 15 blijkt dat de VEM-dekking met gras of gras/klaver en krachtvoer gemiddeld iets boven de 100 procent lag. Omdat er in de voorzomer meer nieuwmelkte dieren waren dan in de nazomer lag de VEM-dekking in proef 2 bij 3,5 kg krachtvoer iets onder de 100 procent. De DVE-dekking lag ruim boven de 100 procent met uitschieters tot 130 procent bij een wat lagere melkeiwitproductie in de nazomer. Als maat voor de stikstofvoorziening in het rantsoen is ook het ureumgehalte in de melk bepaald. Het ureumgehalte was bij gras/klaver gemiddeld het hoogst, hetgeen overeenkomt met de hogere OEB (tabel 14). In proef 2 was de OEB in het voorjaarsgras relatief laag, waardoor het ureumgehalte significant lager was. Het ureumgehalte in de melk geproduceerd op gras lag toen binnen het traject van 20 - 30 milligram per 100 gram melk, wat als optimaal wordt beschouwd. Voor de rest lag het ureumgehalte met gras of gras/klaver als ruwvoer daar steeds boven (tot gemiddeld 45 milligram ureum in proef 3). Het ureumgehalte in het bloed (tabel 15) was gemiddeld gelijk bij gras



en gras/klaver en was aan de hoge kant; in proef 3 gemiddeld ruim 9 millimol per liter bloed. Door de royelere stikstofvoorziening was de stikstofbenutting in de rantsoenen met gras/klaver het laagst. Dit was vooral in de nazomer het geval bij veel klaver en/of een lagere productie doordat de dieren wat verder in lactatie waren.

Het BHBZ-gehalte in het bloed lag op een normaal niveau. Dit is in overeenstemming met de ruime VEM-dekking in deze proeven en de gewichtstoename van de dieren.

#### 4.2 Vers gras/klaver en snijmaïs

In tabel 16 staan de resultaten van voeropname en melkproductie van de proeven met vers ruwvoer en krachtvoer. Gegevens over de samenstelling van het rantsoen, de energie- en eiwit-

voorziening en de resultaten van bloedonderzoek staan in tabel 17. De resultaten van de afzonderlijke proeven met vers gras/klaver en snijmaïs zijn weergegeven in bijlage 2.

In de proeven met bijvoeding van snijmaïs was de opname van gras/klaver gemiddeld bijna 1 kg droge stof hoger dan van gras zonder klaver. Omdat de dieren naast gras/klaver ook iets meer snijmaïs opnamen was bij het hoge niveau van snijmaïsbijvoeding (5 kg droge stof in de voorzomer en 6 kg droge stof in de nazomer) in proef 5, 6 en 7 de totale ruwvoeropname significant 1 - 2,3 kg droge stof hoger. Gemiddeld over de vier proeven was de verdringing van gras/klaver door snijmaïs relatief laag. Eén kg droge stof snijmaïs verdrong 0,4 kg droge stof gras/klaver, terwijl dit bij gras 0,8 kg droge stof was. Een hoog niveau van snijmaïsbijvoeding is dus minder nadelig voor de opname van gras/klaver dan voor de opname van gras. Doordat er snijmaïs werd bijgevoerd waren er geen problemen met teveel klaver.

De productie bij gras/klaver was gemiddeld bijna 1,5 kg meetmelk hoger dan bij gras. In proef 4 was de productie bij gras/klaver met 5 kg droge stof snijmaïs significant 2,2 kg meetmelk hoger dan bij gras. In proef 7 was bij 3 en 6 kg droge stof snijmaïs de productie bij gras/klaver significant 2,2 - 2,4 kg meetmelk hoger. Gemiddeld waren het vet- en eiwitgehalte gelijk.

In proef 5 en 6 heeft de significant hogere opname niet tot een significant hogere productie geleid. Omdat de dieren in het najaar verder in lactatie waren leverde de extra opname in de najaarsproeven geen evenredig hogere melkproductie op. Gemiddeld is de extra opname van 1 kVEM en 116 DVE (tabel 16) maar voor driekwart benut voor extra melkproductie (1,5 in plaats van 2 kg meetmelk). De extra opname van energie en eiwit kwam niet tot uiting in de gemiddelde gewichtstoename, want die was gelijk.

De VEM-dekking met gras of gras/klaver en snijmaïs lag gemiddeld boven de 100 procent (tabel 17). In de voorzomer 1997 (proef 6) lag de VEM-dekking iets onder de 100 procent. De DVE-dekking varieerde van 96 tot 117 %. Bij hoge klavergehalten, zoals in de nazomer 1997 (proef 7) was bij het lage snijmaïsniveau de DVE-dekking ten opzichte van de VEM-dekking ruim.

**Tabel 16** Opname en productie bij een rantsoen met gras of gras/klaver en snijmaïs (gemiddelde proef 4, 5, 6, en 7)

Ruwvoer	Gras	Gras/klaver
<i>Voeropname (kg ds)</i>		
Gras/(klaver)	11,9	12,8
Snijmaïs	3,4	3,5
Ruwvoer	15,3	16,3
Krachtvoer	4,3	4,4
Totaal	19,6	20,7
<i>Energie- en eiwitopname</i>		
KVEM	19,2	20,2
DVE (g)	1775	1891
OEB (g)	543	676
<i>Melkproductie</i>		
Melk (kg)	27,3	28,7
Vet (%)	4,18	4,17
Eiwit (%)	3,48	3,48
Meetmelk <sup>1)</sup> (kg)	28,1	29,5
Ureum (mg/100 g)	28	28
<i>Lichaamsgewicht</i>		
Niveau (kg)	623	615
Toename (kg)	10	9

<sup>1)</sup> Omgerekend naar melk met 4 % vet en 3,3 % eiwit

**Tabel 17** Rantsoensamenstelling, nutriëntenbenutting en analyse bloedonderzoek bij een rantsoen met gras of gras/klaver en snijmaïs (gemiddelde proef 4, 5, 6 en 7)

Ruwvoer	Gras	Gras/klaver
<i>Rantsoensamenstelling</i>		
DS (g/kg product)	200	176
RE (g/kg ds)	178	184
RC (g/kg ds)	200	188
<i>Energie- en eiwitvoorziening (%)</i>		
VEM-dekking	104	106
DVE-dekking	106	105
N-benutting <sup>1)</sup>	26,7	26,0
<i>Bloed (mmol/l)</i>		
Ureum <sup>2)</sup>	5,12	4,86
BHBZ <sup>3)</sup>	0,67	0,76

<sup>1)</sup> Stikstofbenutting = deel van de opgenomen stikstof, dat in de vorm van eiwit in de melk wordt uitgescheiden

<sup>2)</sup> Voor ureum geldt een referentiewaarde van 3,3 - 6,6 mmol per liter bloed

<sup>3)</sup> Voor BHBZ is de referentiewaarde minder dan 0,9 mmol per liter bloed

De ruwvoeropname is hoger wanneer gras/klaver wordt aangevuld met snijmaïs.

Het gemiddelde ureumgehalte was bij gras en gras/klaver gelijk. In de afzonderlijke proeven waren het niveau van snijmaïs bijvoeding en het aandeel klaver van invloed op het ureumgehalte in de melk. Per proef varieerde het ureumgehalte van gemiddeld 19 (gras voorzomer 1997 met 5 kg droge stof snijmaïs) tot 36 mg/100ml (gras/klaver nazomer 1997 met 3 kg droge stof snijmaïs). Het ureumgehalte in het bloed (tabel 17) lag binnen het gewenste traject en vertoonde veel overeenkomst met het verloop van het ureumgehalte in de melk. De stikstofbenutting bij gras/klaver was gemiddeld vergelijkbaar met die bij gras en varieerde met het klaveraandeel, het snijmaïsniveau en het productieniveau per proef van 23 tot 33 %. Het gemiddelde BHBZ-gehalte was normaal. Dit past ook bij de ruime energievoorziening en de toename van het lichaamsgewicht.

### 4.3 Silage van gras/klaver en rode klaver

De opzet van proef 8, 9 en 10 was verschillend. In proef 8 was er niet voldoende rode klaver beschikbaar waardoor een vergelijking van gras en gras/klaverkuil bij twee krachtvoerniveaus werd uitgevoerd. Daardoor ontstond in feite een vergelijking zoals in de eerste drie proeven, nu echter met geconserveerd ruwvoer. De uitkomsten van proef 8 staan in bijlage 3. Bij 11,5 kg krachtvoer bleek er geen verschil in opname tussen de ruwvoersoorten te zijn. Bij 8,5 kg





krachtvoer werd significant 1 kg droge stof meer van gras/klaverkuil opgenomen. 1 kg droge stof krachtvoer bleek 0,7 kg droge stof gras/klaverkuil te verdringen. Een hoge krachtvoergift belemmert dus een hoge opname van gras/klaverkuil. Bij graskuil was de verdringing slechts 0,2 kg droge stof. Dit is een wezenlijk verschil ten opzichte van de proeven met vers materiaal waar de verdringing gemiddeld 0,3 was bij beide ruwvoerders. In tegenstelling tot de eerste drie proeven is in proef 8 geen negatief effect waargenomen van gras/klaverkuil als enig ruwvoer. Het hogere aandeel krachtvoer in de winterrantsoenen heeft er voor gezorgd dat de samenstelling van het totale rantsoen niet zoveel verschilde als in de zomerrantsoenen. De hogere opname van gras/klaverkuil bij 8,5 kg krachtvoer heeft geen significant effect op de melkproductie of gewichtstoename gehad. Een iets hogere melkplas bij gras/klaverkuil werd gecompenseerd door iets lagere vet- en eiwitgehalten. Het ureumgehalte in de melk was bij gras/klaverkuil hoger dan bij graskuil, maar het

lag binnen het gewenste traject. De OEB in het rantsoen varieerde van ruim 300 (graskuil) tot ruim 750 (gras/klaverkuil). De benutting van de stikstof lag in proef 8 bij gras/klaverkuil met 27 % twee procent-eenheden lager dan bij graskuil.

In tabel 18 en 19 zijn de resultaten van proef 9 en 10 samengevat. De resultaten van de afzonderlijke proeven met silage van gras/klaver en rode klaver zijn weergegeven in bijlage 3. Daarbij moet worden opgemerkt dat in proef 10 de drie ruwvoerders elk uit een mengsel met 35 % snijmaïskuil bestonden. Daartoe was besloten op grond van de gunstige ervaringen met snijmaïskuil naast verse gras/klaver (proef vier tot en met zeven).

Uit tabel 18 blijkt dat de drogestofopname van gras/klaverkuil gemiddeld ruim één kilo en van rode-klaverkuil bijna één kilo hoger was dan van graskuil. In proef 9 was alleen de opname van gras/klaver significant 0,8 kg droge stof

**Tabel 18** Opname en productie bij een rantsoen met gras-, gras/klaver- of rode-klaversilage (gemiddelde proef 9 en 10)

Ruwvoer	Gras	Gras/klaver	Rode klaver
<i>Voeropname (kg ds)</i>			
Gras/klaver)	12,7	13,9	13,6
Krachtvoer	8,6	8,5	8,7
Totaal	21,3	22,4	22,3
<i>Energie- en eiwitopname</i>			
KVEM	20,8	21,8	20,2
DVE (g)	1938	1992	1563
OEB (g)	767	865	980
<i>Melkproductie</i>			
Melk (kg)	31,5	33,3	31,3
Vet (%)	4,40	4,27	4,41
Eiwit (%)	3,41	3,35	3,32
Meetmelk <sup>1)</sup> (kg)	33,1	34,4	32,8
Ureum (mg/100 g)	30	29	29
<i>Lichaamsgewicht</i>			
Niveau (kg)	646	638	626
Toename (kg)	0	12	4

<sup>1)</sup> Omgerekend naar melk met 4 % vet en 3,3 % eiwit

**Tabel 19** Rantsoensamenstelling, nutriëntenbenutting en analyse bloedonderzoek bij een rantsoen met gras-, gras/klaver- of rode-klaversilage (gemiddelde proef 9 en 10)

Ruwvoer	Gras	Gras/klaver	Rode klaver
<i>Rantsoensamenstelling</i>			
DS (g/kg product)	548	518	468
RE (g/kg ds)	183	184	169
RC (g/kg ds)	187	182	186
<i>Energie- en eiwitvoorziening (%)</i>			
VEM-dekking	100,4	101,0	98,2
DVE-dekking	103,7	102,2	88,4
N-benutting <sup>1)</sup>	27,0	26,6	27,0
<i>Bloed (mmol/l)</i>			
Ureum <sup>2)</sup>	5,06	4,90	5,48
BHBZ <sup>3)</sup>	0,91	0,93	1,02

<sup>1)</sup> Stikstofbenutting = deel van de opgenomen stikstof dat in de vorm van eiwit in de melk wordt uitgescheiden  
<sup>2)</sup> Voor ureum geldt een referentiewaarde van 3,3 - 6,6 mmol per liter bloed  
<sup>3)</sup> Voor BHBZ is de referentiewaarde minder dan 0,9 mmol per liter bloed

hoger. In proef 10 was in een mengsel met 35 % snijmaïs de opname van gras/klaver en rode klaver 1,5 respectievelijk 1,3 kg droge stof hoger. Door de lagere VEM en DVE bleef de totale VEM- en DVE-opname in het rantsoen met rode klaver achter, terwijl die bij gras/klaver hoger was dan bij gras.

Door een lager vet- en eiwitgehalte was de extra productie van gras/klaver in meetmelk (1,3 kg), minder dan uitgedrukt in ongecorrigeerde melk (1,8 kg). De extra opname van gemiddeld 1 kVEM en 54 DVE had op basis van VEM 2 kg meetmelk en op basis van DVE 1 kg meetmelk extra kunnen opleveren. De 1,3 kg meetmelk extra komt dus redelijk in de buurt. Alleen de ongecorrigeerde productie van gras/klaver was in proef 9 en 10 significant 2,0 en 1,7 kg melk hoger ten opzichte van gras. In proef 9 was het eiwitgehalte met rode klaver significant 0,16 % lager dan met gras en was de meetmelkproductie ten opzichte van gras/klaver significant 2,3 kg lager. In vergelijking met gras bleef in proef 9 de productie met rode klaver nauwelijks achter. In proef 10 (met 35 % snijmaïs) waren melkproductie en gehalten met rode klaver hetzelfde als met gras, terwijl bij gras/klaver het vetgehalte lager was.

Het ureumgehalte in de melk was tussen de drie ruwvoersoorten niet verschillend. Mede doordat in proef 10 de ruwvoerders als mengsel met 35 % snijmaïs werden gevoerd was de OEB-opname toen lager (circa 600) ten opzichte van proef 9 (circa 1100).

Uit tabel 18 blijkt dat de dieren die gras/klaverkuil hebben gehad het meest in gewicht zijn toegenomen; in proef 10, met de grootste extra opname, was dit een significant verschil. Het meest opvallende verschil in rantsoensamenstelling (tabel 19) is het lage ruweiwitgehalte bij rode klaver. Doordat het berekende DVEgehalte in rode klaver lager was, was de totale OEB in het rode-klaverrantsoen hoger dan in de andere rantsoenen.

Door de relatief hoge productie lagen de VEM- en DVE-dekking met rode klaver onder de 100 %. Ten opzichte van de opgenomen VEM werd van rode klaver 0,8 kg meetmelk extra geproduceerd. Ten opzichte van de opgenomen DVE zelfs 4,0 kg meetmelk meer (op basis van gegevens uit tabel 18).

De berekende stikstofbenutting was gemiddeld gelijk. Omdat in proef 10 de melkeiwitproductie ten opzichte van de DVE-opname hoog was,

was toen de stikstofbenutting bij rode klaver significant 1,5 % hoger dan bij gras/klaver. Hoewel niet verschillend tussen de groepen, was BHBZ in het bloed in proef 9 en 10 aan de hoge kant. Dit kan verband houden met de VEM-dekking die in deze proeven minder royaal was dan in de meeste voorgaande proeven. Er hebben

zich echter geen gevallen van slepende melkziekte voorgedaan. De totale opname lag met 21 - 23 kg droge stof op een goed niveau en de productie lag met 30 tot 33 kg melk ook op een hoog niveau. Vooral in proef 10, met als ruwvoer éénderde snijmaïs, was de opname en productie van de drie ruwvoerders hoog.

Een hoge krachtvoergift is nadelig voor de gras/klaveropname.



# 5 Discussie

Het klaveraandeel in de vers gevoerde gras/klaver varieerde van week tot week. Dit hing samen met het perceel en het tijdstip van het jaar. In de nazomer waren de klaverpercentages hoger dan in de voorzomer. Middels een regressieanalyse is nagegaan wat de invloed van het klaverpercentage op de opbrengst, de voederwaarde, de opname en de melkproductie is. Daartoe zijn, gerelateerd aan het percentage klaver, de resultaten van gras/klaver per proefweek vergeleken met de resultaten van puur gras. Er is onderscheid gemaakt in de soort bijvoeding. De vier proeven met snijmaïsbijvoeding zijn apart geanalyseerd van de drie proeven zonder snijmaïs. Omdat de effecten van gras/klaver per soort bijvoeding sterk bleken te verschillen zijn de belangrijkste resultaten dan ook apart vermeld in tabel 20 en 21. De resultaten zijn meestal gebaseerd op een rechtlijnig verband met het percentage klaver, maar wanneer de uitkomst daardoor betrouwbaarder werd, is ook het kwadraat van het klaverpercentage in de berekeningen opgenomen. Voor de leesbaarheid zijn de resultaten enigszins afgerond.

## 5.1 Effect klavergehalte zonder snijmaïs

Door Schils e.a. (1997) wordt aangegeven dat

het optimale klaveraandeel in de meeste praktijksituaties op jaarbasis tussen de 30 en 50 % ligt. Uit tabel 20 blijkt dat in de proeven met bijvoeding van krachtvoer er buiten dit traject ook nauwelijks een positief effect van klaver op de opname en de melkproductie was. Onder de 30 % klaver was de voederwaarde van gras/klaver lager dan van puur gras. Ook was onder de 30 % klaver de drogestofopbrengst minimaal 25 % lager. Boven de 50 % klaver nam de berekende voederwaarde nog wel toe, maar door negatieve effecten van veel klaver (laag droge stof- en hoog ruweiwitgehalte) op de vertering door de koeien, verdween het positieve effect op de opname en melkproductie. Met de stijging van het klavergehalte nam ook het verschil in OEB tussen gras en gras/klaver toe. Logischerwijze zou dan ook het verschil in ureumgehalte in de melk toenemen. Omdat ook bij de grasgroep het ureumgehalte fluctueerde, week het gehalte bij de gras/klavergroep daar echter niet systematisch van af.

Gras/klaver kan een drogestofproductie bereiken die vergelijkbaar is met puur gras met 250 kg zuivere stikstof (Schils e.a., 1997). Bij meer dan 60 % klaver is er te weinig gras aanwezig om

**Tabel 20** Effect gras/klaver bij verschillende klaverpercentages ten opzichte van alleen gras met bijvoeding van krachtvoer. Gemiddelde van proef 1 tot en met 3 in 1994 en 1995

Effect	Percentage klaver in gras/klaver						Gemiddeld verschil respectievelijk niveau	
	15	30	40	45	50	60	Gras	Gras/klaver
<i>Procentuele verschillen</i>								
Opname	2	5	10	8	5	0	-	2
Melk	4	6	7	8	8	3	-	4
Meetmelk	4	6	6	6	5	2	-	4
Drogestofopbrengst	-35	-25	-20	-15	-10	-5	-	-15
<i>Absolute verschillen</i>								
Droge stof (%)	0	-0,5	-1,2	-1,5	-1,9	-2,5	14,1	12,1
VEM (g/kg ds)	-5	10	20	25	30	40	923	946
DVE (g/kg ds)	-2	1	3	4	5	7	97	101
OEB (g/kg ds)	-10	0	10	25	20	30	46	63

### Opmerkingen:

- Resultaten zijn gemiddeld over beide krachtvoerniveaus. Gemiddeld zat er 47 % klaver in gras/klaver. De stikstofbemesting op gras was 312 kg en op gras/klaver 143 kg per ha per jaar.
- De gemiddelden in de beide laatste kolommen zijn berekend over alle proefweken en kunnen daardoor iets afwijken van eerder vermelde proefgemiddelden.

de grote hoeveelheid stikstof te benutten. Door de hogere stikstofbemesting en het sterk wisselende klaveraandeel is het verklaarbaar dat de drogestofproductie van gras/klaver in 1994 en 1995 gemiddeld 15 % lager was dan van puur gras.

## 5.2 Effect klavergehalte met snijmaïs

In de proeven met verse gras/klaver met bijvoeding van snijmaïs was het positieve effect van klaver op de ruwvoeropname met gemiddeld 7 % aanzienlijk groter dan in de proeven zonder snijmaïs. Ten opzichte van de extra VEM-opname was de extra melk- en meetmelkproductie met 5 % iets minder groot, maar nog wel meer dan in de voorafgaande jaren.

De ruwvoeropname was met gras/klaver in alle weken hoger dan met puur gras. In figuur 5 is de meeropname van gras/klaver ten opzichte van puur gras, uitgezet tegen het percentage klaver. Daaruit blijkt dat het positieve effect geen verband houdt met het aandeel klaver. Omdat de verdringing van gras/klaver door snijmaïs slechts gering was (0,4 : 1), was het positieve effect bij het hoge snijmaïsniveau (5 of 6 kg droge stof) gemiddeld 0,5 kg meer dan bij het lage snijmaïsniveau (2,5 of 3 kg droge stof).

De melkproductie was met gras/klaver in bijna alle weken hoger dan met puur gras, maar hield ook geen verband met het percentage klaver. Zowel ten aanzien van de opname als van de



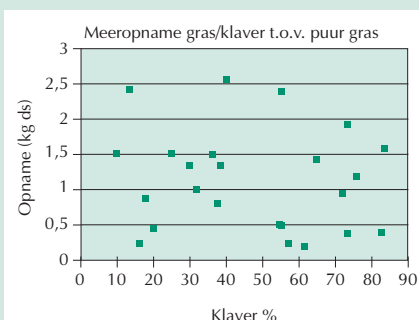
productie was er een duidelijke invloed van de afzonderlijke proeven. Door variatie in klavergehalte was in de ene proef de stikstofvoorziening op puur gras beter en in de andere proef op gras/klaver. Waarschijnlijk was er daardoor ook geen verband meer tussen het klavergehalte en verschillen in drogestofopbrengst tussen gras en gras/klaver.

Met circa 30 % klaver is de voederwaarde van gras/klaver vergelijkbaar met de voederwaarde van puur gras bemest met 300 kg stikstof.

De verschillen in voederwaarde waren ook in 1996 en 1997 te verklaren uit het klavergehalte (tabel 21). Wel is het zo dat pas bij 40 % klaver de voederwaarde gelijk was aan die van puur gras, terwijl dat in 1994 en 1995 al bij 25 % klaver het geval was. Dit kan te maken hebben met een slechtere verdeling van de klaver binnen percelen, waardoor het gras tussen de klaver minder kon profiteren van de stikstof die door de klaver werd gebonden.

In de proeven met snijmaïs was het gemiddelde ureumgehalte in de melk gelijk (tabel 16). Er was echter wel een duidelijke invloed van het klavergehalte. Met de toename van het klaveraandeel nam, ten opzichte van de grasgroep, ook het ureumgehalte in de melk van de gras/klavergroep toe (figuur 6). Dit kan te maken hebben met het stabiliserende effect van snijmaïs in het rantsoen waardoor, afhankelijk van het klaveraandeel, een hogere of lagere OEB in het rantsoen tot uitdrukking kwam in het ureumgehalte. Het niveau van snijmaïsbijvoeding had geen invloed op de verschillen in ureumgehalte in melk geproduceerd op gras en op gras/klaver.

**Figuur 5** Meeropname van gras/klaver (inclusief snijmaïs) ten opzichte van gras, uitgezet tegen het percentage klaver. Gegevens per week in proef 4 tot en met 7 in 1996 en 1997



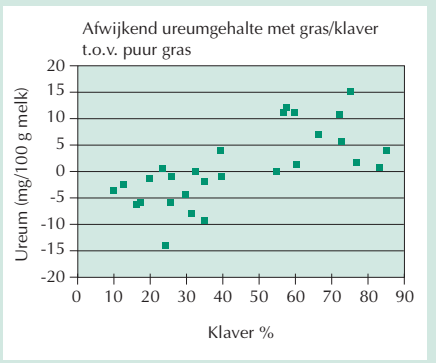
**Tabel 21** Effect gras/klaver bij verschillende klaverpercentages ten opzichte van alleen gras met bijvoeding van snijmaïs. Gemiddelde proef 4 tot en met 7 in 1996 en 1997.

Effect	Percentage klaver in gras/klaver						Gemiddeld niveau	
	15	30	40	45	50	60	Gras	Gras/klaver
<i>Absolute verschillen</i>								
Droge stof (%)	0	-0,9	-1,5	-1,7	-2,0	-2,6	14,0	12,3
VEM (g/kg ds)	-25	-10	0	5	10	20	952	956
DVE (g/kg ds)	-5	-2	0	1	2	4	99	100
OEB (g/kg ds)	-20	-5	5	10	15	25	56	62

**Opmerkingen:**

- Resultaten zijn gemiddeld over beide snijmaïsniveaus. Gemiddeld zat er 44 % klaver in gras/klaver. De stikstofbemesting op gras was 312 kg en op gras/klaver 120 kg per ha per jaar.

**Figuur 6** Afwijkend ureumgehalte in de melk van gras/klaver ten opzichte van gras, afhankelijk van het percentage klaver. Gegevens per week in proef 4 tot en met 7 in 1996 en 1997



**5.3 Betekenis van klaver voor melkvee**

Aan het begin van deze publicatie zijn enkele redenen voor het gebruik van witte klaver in grasland genoemd. Ook zijn daarbij enkele onderzoeksvragen geformuleerd. In deze paragraaf wordt ingegaan op de betekenis van de onderzoeksresultaten voor de praktijk.

**5.3.1 Stikstofbemesting en drogestofproductie**

In de inleiding wordt een stikstofbinding door klaver van zo'n 180 kg per ha per jaar genoemd. De stikstofbinding varieert afhankelijk van het klaveraandeel. Bij een jaaropbrengst

van 10 ton droge stof, kan de binding per procent klaver variëren tussen 4 en 6 kg stikstof per ha (Ernst, 1997).

Uit tabel 3 blijkt dat het verschil in stikstofbemesting tussen gras en gras/klaver ongeveer 180 kg was. Dat betekent dat de drogestofproductie van gras/klaver, bij gemiddeld 46 % klaver, toch minimaal even hoog zou moeten zijn als van puur gras. Door variatie in klavergehalte tussen percelen en binnen percelen is de opbrengst van gras/klaver echter achtergebleven bij die van puur gras. Gemiddeld was er 9 % minder opbrengst in de (betere) zomerstalvoederingsneden en een 12-15 % lagere jaaropbrengst (tabel 4). Omdat ook op puur gras de opbrengst tussen de jaren varieerde was er geen duidelijk verband tussen verschillen in het klavergehalte en verschillen in de jaaropbrengst. In 1994 en 1995 bestond er nog wel verband tussen het klavergehalte en de opbrengst per snede, waarbij bij 45 % klaver de opbrengst circa 15 % achterbleef bij puur gras (tabel 20). Met het ouder worden van de percelen verdween echter het verband tussen het klavergehalte en (het verschil in) de opbrengst. Ook op de Waiboerhoeve bleef de drogestofopbrengst op jonge percelen gras/klaver gemiddeld 10 % achter bij die op graspercelen (Schils, 1993). Een verschil met de praktijk is dat de resultaten op proefbedrijf Aver Heino zijn verkregen bij zomerstalvoeding. Om de mest in het systeem te houden en het gebruik van fosfaat en kali uit kunstmest te beperken, is meer drijfmest toegevend dan wanneer 's zomers zou zijn beweide.

Daardoor heeft ook gras/klaver relatief veel stikstof (130 kg) uit drijfmest gekregen. Gemiddeld ruim 310 kg stikstof per ha op het grasland zonder klaver is een vrij normale stikstofbemesting per ha. Door een regelmatigere stikstofvoorziening bij puur gras is het verklaarbaar, dat de drogestofproductie daar hoger was dan bij gras/klaver, waar op plekken zonder klaver, het gras het alleen met de drijfmeststikstof moest doen.

Onder biologische omstandigheden heeft klaver een positief effect op de opbrengst. Dan helpt elk procent klaver mee aan een hogere opbrengst van gras/klaver in vergelijking met een situatie zonder klaver.

Er is geen reden om aan te nemen dat het klavergehalte bij beweiding minder zou variëren dan bij zomerstalvoeding. Het ontstaan van grasbossen en urineplekken door beweiding werkt de variatie in het klavergehalte binnen percelen in de hand. Ook zware maaissenen verlagen het klaveraandeel. In het onderzoek is het graslandgebruik, met stalvoeding in een weidestadium en met lichte voederwinningsneden, dus relatief gunstig voor klaver geweest.

### 5.3.2 Voederwaarde en melkproductie

In de inleiding wordt gesteld dat klaver meer FOS levert dan Engels raaigras. Tevens zou het een hogere DVE-waarde hebben, die ook min-

der door de tijd van het jaar wordt beïnvloed. Gemiddelde blijkt er echter geen verschil in DVE te zijn (tabel 3). Gerelateerd aan het percentage klaver, was in de eerste twee jaren het DVE-gehalte vanaf 30 % klaver hoger dan van puur gras en in de beide laatste jaren vanaf 45 % klaver (tabel 20 en 21).

Op basis van de samenstelling in tabel 3 is de FOS niet verschillend. Ook hier speelt waarschijnlijk de variatie in klavergehalte een rol, waardoor bij lage klavergehalten de verteerbaarheid van het gras tussen de klaver relatief slecht is. Gemiddeld was met klaver de verteringscoëfficiënt van de organische stof 1 punt hoger en de VEM 12 punten hoger dan zonder klaver. Ook al was de berekende voederwaarde van gras/klaver gemiddeld nagenoeg gelijk aan die van puur gras, toch was de melkproductie met gras/klaver doorgaans hoger, wat verklaarbaar is uit een hogere opname van gras/klaver. In de nazomer bleef de extra melkproductie van gras/klaver ten opzichte van de extra drogestofopname wat achter, omdat de dieren dan wat verder in lactatie waren.

In twee opnameproeven op de Waiboerhoeve werd, bij een hogere VEM en DVE, van gras/klaver meer opgenomen dan van puur gras. In verhouding tot de extra voederwaardeopname, was de extra melkproductie echter gering. Ook was het vetgehalte met gras/klaver lager (Bruins,

Met gras/klaver is een hogere melkproductie mogelijk dan met gras zonder klaver.



1993). Dit was gras/klaver met veel klaver (60 – 65 %) en relatief veel ruw eiwit en weinig ruwe celstof. In een vervolproef was, met een vergelijkbare voederwaarde, de opname en productie met gras/klaver hetzelfde als met puur gras.

Op Aver Heino was er alleen bij gras/klaverkuil, al of niet met bijvoeren van snijmaïs, een tendens tot een lager vetgehalte aanwezig. Dit kan te maken hebben met een hoger krachtvoeraan-deel in het winterrantsoen, wat een relatief laag ruwe-celstofgehalte in het rantsoen tot gevolg had (tabel 19).

### 5.3.3 Krachtvoergift

Eén van de vragen in de inleiding is of bij een hogere opname van gras/klaver de krachtvoergift omlaag kan. Uit het onderzoek is inderdaad gebleken dat, wil men een extra opname uit gras/klaver halen, de krachtvoergift beperkt moet worden gehouden omdat de verdringing van ruwvoer door krachtvoer bij gras/klaver hoger is dan bij puur gras. In Engeland was bij beweiding van gras/klaver de melkproductie hoger, en was het effect van krachtvoer gering in vergelijking met puur gras (Wilkins e.a., 1994).

Omdat op Aver Heino de krachtvoergiften daar-bij op een hoger niveau lagen, was de verdrin-ging bij ingekuilde gras/klaver het grootst. Bij verse gras/klaver speelde het positieve effect van een hoger drogestofgehalte in het rantsoen bij meer krachtvoer er doorheen. Door deze ver-strengeling van effecten was bij verse gras/klaver de verdringing door krachtvoer niet altijd hoger dan bij vers gras.

Koeien vreten graag snijmaïs naast gras-klaver.



### 5.3.4 Bijvoeding snijmaïs

Onderzocht werd wat het effect van bijvoeding van snijmaïs is op de ruwvoeropname, de melkproductie en de benutting door het vee. Uit het onderzoek blijkt duidelijk een positief effect van snijmaïs. De verdringing van verse gras/klaver door snijmaïs was maar de helft van de verdrin-ging van puur gras. Daardoor was met snijmaïs de opname van gras/klaver 1 à 2 kg droge stof hoger dan van gras. De snijmaïs werd twee maal daags gedurende circa 1 uur beschikbaar gesteld. Bij 5 kg droge stof snijmaïs in het voor-jaar en 6 kg droge stof in het najaar bleven er altijd voldoende resten over, zodat in feite gedurende die tijd de dieren onbeperkt over snijmaïs konden beschikken. Voor de praktijk betekent dit dat, door rond het melken onbe-perkt snijmaïs beschikbaar te stellen, de totale ruwvoeropname wordt verhoogd. Nadelige effecten van 50 % klaver en meer, zoals trom-melzucht of een andere minder drastische ver-mindering van de opname, zijn dan niet te ver-wachten. Door een hogere drogestofopname van gras/klaver plus snijmaïs werd ook het lage-re VEM- en DVE-gehalte in gras/klaver met min-der dan 40 % klaver (tabel 21) gecompenseerd. De benutting van de nutriënten die met gras/klaver en snijmaïs extra worden opgeno-men blijkt mede afhankelijk van de melkpro-ductie te zijn. Wanneer het productieniveau niet hoog genoeg is, kan het wenselijk zijn om min-der krachtvoer bij te voeren om op die manier de extra opname met gras/klaver beter te benut-ten.

Ook uit Australisch onderzoek bleek dat de verdringing van gras/klaver door snijmaïs gering is (Stockdale, 1996). Bij rantsoenbeweiding met een royaal grasaanbod (drie maal zoveel droge stof als werd opgenomen) was de verdringing slechts 0,4. Dat is even hoog als in de vier proe-ven op Aver Heino, waar de koeien op stal met 10 % vreetbare resten ook een royaal grasaan-bod hadden. In het Australisch onderzoek was bij een grasaanbod van twee maal de drogestof-opname de verdringing maar 0,15. Er bleek dus een duidelijke invloed van het grasaanbod bij beweiding op de verdringing van gras/klaver door snijmaïs te zijn. Bij het laagste grasaanbod werd per kg droge stof snijmaïs 0,8 kg melk extra geproduceerd en groeiden de dieren iets. Bij het hoogste grasaanbod was er met snijmaïs geen hogere melkproductie of gewichtstoename (productieniveau circa 16 kg). Net als in de



proeven op Aver Heino was de extra melkproductie met snijmaïs mede afhankelijk van het productieniveau van de koeien.

Hoewel gras meer dan gras/klaver door snijmaïs wordt verdrongen, ligt ook de verdringing van puur gras beneden de één. Dit betekent dat ook zonder klaver met snijmaïs de totale drogestofopname en de melkproductie iets toenemen. Nog belangrijker is dat de VEM- en DVE-dekking beter in evenwicht komen (tabel 17), terwijl zonder snijmaïs de DVE-dekking circa 15 % te hoog was (tabel 15). Samen met een lagere OEB levert dit een aanzienlijke verbetering van de stikstofbenutting op.

### 5.3.5 Gras/klaver- en rode-klaverkuil

Hoewel het niet vergelijkenderwijze is onderzocht, lijkt snijmaïs ook een gunstig effect te hebben op de drogestofopname van gras/klaver en rode klaver als kuilvoer. In de proef waarbij het kuilvoer voor 1/3 deel uit snijmaïs bestond was het positieve effect van gras/klaver en rode klaver ten opzichte van graskuil het grootst.

Door snijmaïs naast rode klaver bij te voeren bleef het eiwitgehalte in de melk op peil.

Snijmaïs compenseert de hoge OEB van rode klaver. Tevens verbetert snijmaïs de energievoorziening.

De melkproductie van gras/klaverkuil was, in overeenstemming met de extra opname, hoger dan van graskuil. De melkproductie van rode klaver was in vergelijking met de VEM- en DVE-opname extra hoog (bijna 1 kg meetmelk op basis van VEM, en 4 kg op basis van DVE). Teruggerekend uit de melkproductie was de VEM van de rode-klaverkuil geen 772 maar 810; idem de DVE geen 37 maar 57. De VEM van rode-klaverkuil bleek dus 5 % te zijn onderschat en de DVE 55 %.

Uit Fins onderzoek met silage, bestaande uit grasmengsels met rode klaver (met dezelfde verteerbaarheid), bleek een positief effect van rode klaver op de drogestofopname en de melkeiwitproductie. Zelfs bij slechter verteerbare rode klaver waren opname en melkproductie in vergelijking met puur graskuil gelijk, maar daalden het vet- en eiwitgehalte met rode-klavermengsels (Heikkilä e.a., 1992). Hoewel in dit onderzoek rode klaver een component van graskuil was, wijzen ook deze uitkomsten op een onderschatting van de voederwaarde van rode klaver.

In proeven zonder krachtvoer (alleen vitaminen

en mineralen) werd ook in Engeland met gras/klaverkuil een hogere opname bereikt.

Omdat de melkproductie niet hoger was (gemiddeld 24 kg melk in de 2e tot 5e maand van de lactatie), was de stikstofbenutting met gras/klaver lager. Wel gingen de dieren die gras/klaver kregen minder in gewicht achteruit (Wilman en Williams, 1993). Ook de uitkomst van een systeemproof gedurende drie jaar op de Waiboerhoeve wees in dezelfde richting:

Hogere opname, zelfde melkproductie, lagere stikstofbenutting en iets meer gewichtstoename met gras/klaverkuil (Schils e.a., 1995). In de proeven op Aver Heino kwam de hogere opname van gras/klaverkuil niet alleen tot uiting in een toename van het lichaamsgewicht, maar mede dankzij de bijvoeding van snijmaïs, ook in een hogere melkproductie. Met gras/klaverkuil en snijmaïs werd in Duitsland ook een hogere opname gerealiseerd, maar de melkproductie was niet hoger (Ernst, 1997). Omdat een langere groeiduur minder nadelig is voor klaver, was het energie- en eiwitgehalte in gras/klaverkuil duidelijk hoger dan in graskuil. Het productieniveau van de koeien was met ruim 20 kg meetmelk waarschijnlijk te laag om naast een hogere opname van gras/klaverkuil, ook een hogere melkproductie te realiseren.

Met circa 7,5 ton droge stof per ha bleef op Aver Heino de jaaropbrengst van rode klaver achter bij de opbrengst van gras/klaver (9 - 10 ton droge stof). Daarbij moet worden opgemerkt dat de rode klaver op droogtegevoelige zandgrond lag. Qua opbrengst is, met minimaal 12 ton droge stof per ha, snijmaïs een goed alternatief voor rode klaver.


Omdat de teelt van triticale voordelen heeft boven de teelt van snijmaïs wordt, met name op biologische bedrijven, ook triticale verbouwd. De berekende voederwaarde van triticale is met circa 700 VEM, 25 DVE en -10 OEB echter lager dan die van snijmaïs. Uit onderzoek is gebleken dat met 50 % graskuil in het rantsoen de melkproductie met triticale vergelijkbaar is met die van snijmaïs (Van Duinkerken en Bleumer, 2000). Daarom komt ook triticale in aanmerking als bijvoeding naast gras/klaver. Omdat de voederwaarde voor een belangrijk deel door het korrelaandeel wordt bepaald, is het belangrijk dat het gaat om een goed gewas triticale. Verder dient de gras/klaver ook voldoende energie en eiwit te bevatten, zodat het rantsoen voldoende geconcentreerd is.

### 5.3.6 Totaalbeeld

In eerste instantie zijn de resultaten met gras/klaver per proef(type) geanalyseerd. Daaruit bleek steeds dat de opname en melkproductie van gras/klaver in meer of mindere mate hoger is dan van gras zonder klaver. Omdat gras/klaver ook voor voederwinning wordt gebruikt, zijn de effecten van vers materiaal en silage samengevoegd met als doel de waarde van gras/klaver in z'n totaliteit in beeld te brengen. Het blijkt dat over het totale onderzoek de ruwvoeropname met gras/klaver 1,3 kg droge stof hoger was dan zonder klaver. Ongeveer 60 % van de energie die daardoor extra werd opgenomen is gebruikt voor melkproductie. De extra melkeiwitproductie komt overeen met 75 % van de extra opgenomen DVE. Over het geheel

Vers en ingekuild werd met gras/klaver meer energie en eiwit opgenomen dan met puur gras.

waren het vet- en eiwitgehalte met gras/klaver niet significant verschillend. Door een gemiddeld hogere OEB en DVE was de stikstofbenutting van het gras/klaverrantsoen iets slechter dan van gras.

Zonder bijvoeding van snijmaïs kwam gras/klaver, zowel vers als ingekuild, bij relatief hoge krachtvoergiften, minder positief uit. Dit komt doordat de verdringing van gras/klaver door krachtvoer hoger was dan de verdringing van gras. Het bijvoeren van snijmaïs heeft steeds het positieve effect van gras/klaver versterkt. Afsluitend kan worden gesteld dat er een gunstig effect is op de opname en de productie door het gebruik van gras/klaver en het bijvoeren van snijmaïs bij een beperkte krachtvoergift gericht op een VEM-dekking van 100 %. 



# Conclusies

- Met gras/klaver is een hogere opname mogelijk dan met gras zonder klaver. Dit geldt voor vers én ingekuild ruwvoer.
- In welke mate een hogere opname wordt gerealiseerd is mede afhankelijk van de bijvoeding met krachtvoer en ander ruwvoer.
- De verdringing van gras/klaver door krachtvoer is hoger dan de verdringing van gras door krachtvoer.
- Snijmaïs verdringt minder gras/klaver dan gras en het vermindert de kans op voerstoornissen bij veel (verse) klaver.
- Bij een klaveraandeel van meer dan 50 % kunnen problemen ontstaan met de opname van vers materiaal, met name wanneer geen ruwvoer wordt bijgevoerd en weinig krachtvoer wordt verstrekt.
- Met gras/klaver is een hogere melkproductie mogelijk dan met gras zonder klaver. De extra productie is het grootst bij nieuwmelkte koeien bij een beperkte krachtvoergif.
- In een winterrantsoen voor nieuwmelkte koeien met relatief veel krachtvoer is er met gras/klaver kans op verlaging van het vetgehalte.
- De opname van rode-klaverkuil is vergelijkbaar met de (hogere) opname van gras/klaverkuil.
- De melkproductie met rode-klaverkuil is lager dan met gras/klaverkuil, maar is vergelijkbaar met graskuil.
- Door het bijvoeren van snijmaïs naast rode-klaverkuil kan verlaging van het melkeiwitgehalte worden voorkomen.
- Op basis van de gerealiseerde melkproductie is de VEM en DVE van rode-klaverkuil hoger dan de voeranalyses aangeven.
- In vergelijking met gras dat wordt bemest met circa 300 kg stikstof, moet voor eenzelfde voederwaarde, gras/klaver minimaal 30 % (regelmatig verdeelde) klaver bevatten.
- Gras/klaver bevat een hoger ruweiwitgehalte en een lager droge stof- en ruwe-celstofgehalte dan puur gras.
- Hoewel de botanische samenstelling met gras/klaver beter is, kunnen onkruiden zoals ridderzuring een probleem zijn doordat ze niet selectief met chemische middelen zijn te bestrijden.
- Niet alle percelen zijn geschikt voor gras/klaver. Instandhouding van het klaverpercentage brengt extra kosten met zich mee (vaker herinzaaien of doorzaaien).
- Men moet rekening houden met een lagere drogestofopbrengst van gras/klaver ten opzichte van gras dat wordt bemest met circa 300 kg stikstof.
- Door een trage hergroei is de jaaropbrengst van rode klaver lager dan van een gras/witte-klavermengsel.
- De positieve effecten van witte klaver gelden ook in de biologische melkveehouderij. Een deel van de negatieve effecten, zoals een lagere drogestofopbrengst met gras/klaver, is daar echter niet relevant.



# Samenvatting

Om na te gaan wat de waarde van klaver voor melkvee is, zijn tien voederproeven uitgevoerd. Het ruwvoer bestond uit een gras/klavermengsel dat uitsluitend met organische mest werd bemest én puur gras dat met 300 - 350 kg stikstof per ha per jaar werd bemest (inclusief organische mest). Tijdens de zomerperiode werden zeven proeven met vers gras op stal uitgevoerd. In de winter werden drie proeven met geconserveerd ruwvoer gedaan, waarbij ook silage van rode klaver werd onderzocht. In de proeven met vers ruwvoer werd de invloed van de bijvoeding met ruw- en krachtvoer onderzocht. In de proeven met geconserveerd ruwvoer lag de nadruk meer op de vergelijking van gras met gras/klaver én het voedergewas rode klaver. Ook de opbrengst en de chemische- en botanische samenstelling van het ruwvoer werden vastgelegd.

## Bij te weinig klaver lagere drogestofopbrengst

In de sneden die voor zomerstalvoeding werden gebruikt bleef de drogestofopbrengst van gras/klaver 9 % achter bij die van puur gras. Waarschijnlijk door wat hogere verliezen was de opbrengst van gras/klaver bij voederwinning 14 % lager. Inclusief enkele percelen waar klaver niet wilde gedijen, bleef de drogestofopbrengst op jaarbasis tot 15 % achter bij die van puur gras.

In de zomerstalvoederingsneden van gras/klaver zat gemiddeld 46 % klaver, in de voederwinningsneden 36 %. Per snede varieerde het klavergehalte van 7 tot 85 %. Op jaarbasis was de variatie per perceel 11 - 68 %, waarbij er in 1996 over alle percelen maar 26 % klaver in zat, terwijl dat in 1997 46 % was. Er was dus een duidelijke jaarinvloed. Ook de grondsoort en de voorgeschiedenis van de percelen hadden invloed op het klaveraandeel. Ook binnen percelen was klaver vaak slecht verdeeld, wat nadelig is voor een goede benutting van stikstof uit de lucht door klaver én het gras tussen de klaver. Bij de start van het onderzoek waren alle percelen heringezaaid met gras en gras/klaver. Omdat werd gestreefd naar minimaal 30 % klaver in het bestand is de oppervlakte gras/klaver in 4 jaar tijd gemiddeld nog een keer doorgezaaid met klaver. De lagere opbrengst van gras/klaver was voor een belangrijk deel het gevolg van te weinig klaver of een slechte verdeling van klaver over de beschikbare oppervlakte. Daardoor was de stikstofvoorziening

slechter dan op puur gras bemest met kunstmest.

## Goede botanische samenstelling en vergelijkbare voederwaarde

Met klaver was de zode iets meer open dan zonder klaver. Bij zomerstalvoeding en inkuielen kan dit aanleiding zijn tot meer grond in het voer. Met klaver kwamen er echter minder ongewenste grassen en kruiden voor. Op sommige percelen was ridderzuring een probleem. Bij gras/klaver werd ridderzuring pleksgewijs bestreden, terwijl dit zonder klaver volvelds werd uitgevoerd.

De gemiddelde chemische samenstelling van gras/klaver week op enkele onderdelen wat af van de samenstelling van puur gras. Het drogestofgehalte was twee procent lager, het ruweiwitgehalte was hoger en het ruwe-celstofgehalte was lager. De berekende VEM, DVE en OEB van gras/klaver waren gemiddeld nauwelijks hoger dan van puur gras en bleken afhankelijk te zijn van het percentage klaver. Voor een vergelijkbare voederwaarde moet gras/klaver minimaal 30 % klaver bevatten, die bovendien regelmatig verdeeld door het perceel moet voorkomen.

## Hogere opname en melkproductie, mede afhankelijk van bijvoeding

De opname en de (meet)melkproductie waren met gras/klaver (zowel vers als ingekuild) hoger dan met gras zonder klaver. De extra melkproductie van gras/klaver bleek mede afhankelijk te zijn van het lactatiestadium van het vee en de krachtvoergift. Omdat krachtvoer relatief veel gras/klaver verdringt, is voor een hoge opname en een goede benutting van gras/klaver een beperkte krachtvoergift gewenst, afgestemd op de productie van het vee.

Snijmaïs bleek bij vers ruwvoer en bij kuilvoer een gunstig effect op de opname en productie te hebben, vooral bij gras/klaver en rode klaver.

De verdringing van verse gras/klaver door snijmaïs was maar de helft van de verdringing van puur gras. Snijmaïs zorgt voor stabilisering van het rantsoen ten aanzien van het gehalte aan droge stof, ruw eiwit en nutriënten. Daardoor is er minder kans op voerstoornissen (vooral van belang bij vers materiaal) en wordt de stikstofbenutting verbeterd.

Bij gras/klaverkuil was er, al of niet met bijvoeren van snijmaïs, een tendens tot een lager vet-

gehalte. Bij vers gras/klaver was deze tendens er niet. Mogelijk speelden een hogere melkproductie en een hogere krachtvoergif in de stalperiode daarbij een rol. Rode-klaverkuil zonder snijmaïs gaf een lager eiwitgehalte. Door snijmaïs bij te voeren bleef het eiwitgehalte met rode klaver op peil.

De drogestofopname van rode-klaverkuil deed niet onder voor de opname van gras/klaverkuil. Met rode-klaverkuil was de melkproductie vergelijkbaar met die van graskuil zonder klaver. Op basis van de melkproductie waren de VEM en DVE van rode-klaverkuil hoger dan volgens de voeranalyses.

### Biologische veehouderij en beweiding

Onder biologische omstandigheden zal het positieve effect van klaver ten opzichte van een situatie zonder klaver veel sneller blijken omdat dan iedere klaverplant extra bijdraagt in de stikstofvoorziening. In de biologische melkveehouderij vormt witte klaver dan ook een belangrijk onderdeel van het grasland.

Wanneer op biologische bedrijven de teelt van triticale beter past dan de teelt van snijmaïs, kan ook triticalekuil worden bijgevoerd.

Hoewel het onderzoek met gras/klaver op stal is uitgevoerd, zijn er geen redenen om aan te nemen dat de uitkomsten onder beweidingomstandigheden veel anders zullen zijn. Het realiseren van een hoge melkproductie en een goede stikstofbenutting door de juiste bijvoeding geldt in beide situaties. In verband met de selectiemogelijkheid bij beweiding, wat tot

trommelzucht kan leiden, verdient de bijvoeding met snijmaïs (of ander ruwvoer) extra aandacht.

### Aanbeveling

Gaat men over tot de inzaai van klaver in het grasland waarna de stikstofbemesting wordt beperkt tot de stikstof in organische mest, dan is het aan te raden om te beginnen op enkele percelen. Kies daarvoor percelen met een goede waterhuishouding die regelmatig (afwisselend) worden gemaaid. Klaver is een zomerplant en dient daarom vóór eind augustus ingezaaid te worden. Zo krijgt klaver de beste kansen.

Wanneer de inzaai van gras/klaver is gelukt is het zaak om het aanbod van dit gewas en de bijvoeding van de dieren goed op elkaar af te stemmen. Bijvoeding van snijmaïs kan het positieve effect van klaver versterken en helpt problemen met te veel klaver te voorkomen, zoals het optreden van trommelzucht bij beweiding van een klaverrijk gewas.

Mocht het resultaat tegenvallen door bijvoorbeeld te veel of te weinig klaver, dan kan men altijd weer overstappen op het gebruik van kunstmeststikstof.

Eenzijds is bij een geslaagde inzaai van gras/klaver een besparing op kunstmeststikstof mogelijk. Anderzijds is het inzaaien van gras/klaver niet zonder risico. Het regelmatig herinzaaien of doorzaaien kost ook geld terwijl men zich alleen bij een lage veebezetting per ha een tegenvallende ruwvoeropbrengst kan permitteren.

Gras/klaver: Groene brandstof voor de witte motor.



# Literatuur

Bruins, W.J., 1993. Opname van gras en gras-klaver. Praktijkonderzoek 93-3(1993), p. 1– 4.

Duinkerken, G. van, en E.J.B. Bleumer, 2000. Triticale voor melkvee en jongvee. Publicatie 142, maart 2000. PR Lelystad.

Ernst, P., 1997. Ertrag, Futterqualität und tierische Leistung von kleereichen Grünlandnarben. Gebundelde Verslagen Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw, Nr. 38 (1997).

Frame, J., 1987. Outlook on agriculture, Volume 16, no. 1, 1987, p. 28 - 34. Pergamon Journals Ltd. Great Britain.

Heikkilä T., V. Toivonen en T. Mela, 1992. Comparison of red clover-grass silage for milk production. Proceedings 14th E.G.F., 1992, p. 388 - 391.

KNMI 1994 - 1997. Maandelijks overzicht der weersgesteldheid en hoeveelheid neerslag. Maandelijkse uitgaven. Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, De Bilt.

Schils, R.L.M., T. Baars en P.J.M. Snijders, 1997. Witte klaver in grasland. Themaboek juni 1997. PR Lelystad.

Schils, R.L.M., 1993. Opbrengst en kwaliteit van een gras/klavermengsel op de Waiboerhoeve. Praktijkonderzoek 93-1 (1993), p. 8 – 13.

Schils, R.L.M., M.C. Verboon, Tj. Boxem en S.J.F. Antuma, 1995. Verlaging stikstofbemesting en introductie witte klaver. Publicatie 106, augustus 1995. PR Lelystad.

Steg, A., W.M. van Straalen, V.A. Hindle, W.A. Wensink, F.M.H. Dooper en R.L.M. Schlis, 1994. Rumen degradation and intestinal digestion of grass and clover at two maturity levels during the season in dairy cows. Grass and Forage Science (1994), Volume 49, p. 378 - 390.

Stockdale, C.R., 1996. Substitution and production responses when lactating dairy cows graze a white clover pasture supplemented with maize silage. Australian Journal of Experimental Agriculture, 1996, 36, p. 771- 776.

Wilkins, R.J., e.a., 1994. Effect of supplementation on production by spring-calving dairy cows grazing swards of differing clover content. Grass and Forage Science (1994), Volume 49, p. 465 - 475.

Wilman, D. en S.P. Williams, 1993. A comparison of grass/white clover and grass silages offered to dairy cows as the sole feed. Grass and Forage Science (1993), Volume 48, p. 231 - 237.



# Summary

A series of ten feeding trials was carried out to investigate the nutritional value of clover for dairy cows. The forages tested were a grass/clover mixture that had received organic manure only, and grass only that had been grown on 300 to 350 kg N per annum (including the N in organic manure). Seven of these trials were made in summer with green grass given under a summer-feeding regime. In winter three trials were made with conserved forage including red clover silage. The trials with green forage were to investigate the effect of supplementarily feeding forage and concentrate feed. The trials with conserved forage were primarily made to compare between grass silage and grass/clover silage as well as red clover silage. The yields and chemical and botanical compositions of the forages were also recorded.

## Less clover in mixture will reduce dry matter yield

The dry matter yields of the grass/clover cuts used for summer feeding were lower by 9% than those of grass only. The yields of grass/clover used for forage production were lower by 14%, which was probably due to slightly higher losses. The dry matter yield was lower by 15% per year, compared with that of grass only, which figure includes some plots where clover did not grow well.

The grass/clover cuts used for summer feeding averaged 46% clover, whereas the cuts used for forage production contained 36%. The clover contents between cuts varied between 7 and 85%. Between years, the variance per plot was 11 - 68%, the average clover content for all plots being a mere 26% in 1996, whereas this figure was 46% in 1997. Consequently, the differences between years can be substantial. The clover content also depended on the type of soil and the history of the plots. The distribution of clover within plots was also often found to be irregular, which will adversely affect the utilization of atmospheric N by the clover as well as by the grass between the clover. At the start of the experiments, all plots were reseeded with grass and the grass/clover mixture. As it was attempted to maintain at least 30% clover in the sward, the grass/clover area was complementarily seeded with clover which, on average was done every four years. The lower yield of grass/clover was to a large extent due to an under-representation of clover or a poor distribution of clover over the

area available. This resulted in a reduced N supply compared with grass only, to which artificial fertilizer was applied.

## Good botanical composition and feed value of comparable level

Clover resulted in the sward to be slightly more open than swards without clover. With summer feeding and forage production (ensiling) this may result in a higher amount of tare (soil) in the feed. Clover, however, tended to have less grassy and other weeds. On some plots the broad-leaved dock appeared to be a problem. In grass/clover plots, this broad-leaved dock could be controlled spotwise, whereas in fields without clover this had to be done on a full-field basis.

For certain components the average chemical composition of grass/clover deviated from the composition of grass only. The dry matter content was lower by 2%, the crude protein content was higher and the crude fibre content was lower. On average, the calculated number of feed units lactation (VEM), the intestinal digestible protein (DVE) contents and the degradable protein balance (OEB) for grass/clover hardly exceeded the values for grass only and appeared to be related with the percentage of clover. For the feed value to be comparable, the grass/clover mixture should contain at least 30% clover which should be distributed equally over the plot.

## Higher feed intake and milk yield, also depending on supplementary feeding

The intake and the (measured) milk yield on grass/clover (both green and ensiled) scored higher than those on grass without clover. The additional milk yield on grass/clover appeared to be partly due to the lactation stage of the animals and to the amount of concentrate feed supplied. Considering the relatively large displacement of concentrate feed by grass/clover, it is advisable to limit the concentrate feed in the diet and to gear it to the animals' milk yields in order to achieve a high feed intake and an adequate utilization of grass/clover.

Both with green forage and with silage, forage maize appeared to have a favourable effect on feed intake and milk yield, especially with grass/clover and with red clover. The displacement of green grass/clover by forage maize was only half the displacement that occurred by grass only. Forage maize is a stabilizing factor in the diet as regards the contents of dry matter, crude

protein and nutrients. As a result, there is a lower risk of digestive upsets (especially important with green material), and the N utilization is improved.

With grass/clover silage there was a tendency towards a lower fat content, both with and without supplementary feeding of forage maize. This tendency was not found with green grass/clover. This might be (partly) explained by a higher milk yield and a larger amount of concentrate feed in the housing period. Red clover silage without forage maize resulted in a lower protein content. The protein content on red clover could be maintained by supplementarily feeding forage maize. The dry matter intake of red clover silage was not less than the intake of grass/clover silage. The milk yield on red clover silage was of the same level as that on grass silage without clover. The number of feed units lactation (VEM) and the intestinal digestible protein (DVE) content of red clover silage on a milk yield basis were higher than the results of feed analyses.

### Organic farming and grazing

Under organic conditions, the positive effect of clover compared with a regime without clover will manifest itself much quicker as each clover plant will additionally contribute to the N utilization. That is the reason why white clover is a major component of grassland in organic dairy farming.

If triticale fits in better within the cropping plan of organic farms than forage maize, it is also possible to provide triticale silage as a supplementary feeding.

Though the research was carried out with grass/clover under a summer-feeding regime, there is no reason to assume that the results

under grazing conditions would be substantially different. Achieving a high milk yield and a good N utilization by means of adequate supplementary feeding, that is what counts in both situations. Considering the possibility that animals select their favourite feed when grazing, which may result in bloat, supplementary feeding of forage maize (or another forage) deserves extra attention.

### Recommendation

If one intends to reseed clover into grassland with subsequently reducing the N supply to only the N given in organic manure, it is recommended to start with a few plots. One should select plots with an adequate water regime, which are cut at regular intervals (alternating with grazing). Clover is a summer plant and shall therefore be seeded before the end of August to optimize its chances. As soon as the seeding of grass/clover has succeeded, the supply of this crop and the supplementary feeding of the animals should be brought well in line with each other.

Supplementary feeding of forage maize can strengthen the positive effect of clover and help prevent any problems that occur with too much clover, such as bloat when the pasture has a high clover content.

If the result leaves something to be desired, e.g. because of too much or too little clover, there is always the option to return to artificial fertilizer. On the one side, a successful reseeding of grass/clover allows for a saving of fertilizer N. On the other side, reseeding of a grass/clover mixture is not without risk. Repeatedly complimentary seeding is also a costly affair, whereas disappointing forage yields can only be coped with when the stocking rate is low.





# List of tables and figures

- Figure 1** Precipitation on Aver Heino experimental farm, per month from 1994 to 1997
- Figure 2** Temperature on Aver Heino experimental farm, per month from 1994 to 1997, compared with data for Twente Air Base for the same period
- Figure 3** Botanical composition of the grass/clover plots, from 1994 to 1997
- Figure 4** Botanical composition of the grass only plots, from 1995 to 1997
- Figure 5** Additional intake of grass/clover (including forage maize) compared with grass only, plotted against the percentage of clover. Data per week in trials 4 to 7 in 1996 and 1997
- Figure 6** Deviating urea content in milk on the grass/clover mixture compared with grass only, in dependence of the percentage of clover. Data per week in trials 4 to 7 in 1996 and 1997
- Table 1** Guidelines for the application of nutrients to grassland
- Table 2** Fertilization applied from 1994 to 1997
- Table 3** Average yield and composition of forage
- Table 4** Annual yields and average clover contents in 1996 and 1997
- Table 5** Comparison of grass/clover with grass only on two concentrate feed levels
- Table 6** Composition and feed values of forages in trials 1, 2 and 3
- Table 7** Composition and feed values of concentrate feeds in trials 1, 2 and 3
- Table 8** Comparison of grass/clover with grass only on two forage maize levels
- Table 9** Composition and feed values of forages in trials 4, 5, 6 and 7
- Table 10** Composition and feed values of concentrate feeds in trials 4, 5, 6 and 7
- Table 11** Trials with silages made of grass only, grass/clover and red clover
- Table 12** Composition and feed values of forages in trials 8, 9 and 10
- Table 13** Composition and feed values of concentrate feeds in trials 8, 9 and 10
- Table 14** Intake and milk yield on a forage with grass only or grass/clover and concentrate feed (average values of trials 1, 2 and 3)
- Table 15** Composition of diet, nutrient utilization and blood analyses on a forage of grass only or grass/clover and concentrate feed (average values of trials 1, 2 and 3)
- Table 16** Intake and milk yield on a forage of grass only or grass/clover and forage maize (average values of trials 4, 5, 6, and 7)
- Table 17** Composition of diet, nutrient utilization and blood analyses on a forage of grass only or grass/clover and forage maize (average values of trials 4, 5, 6 and 7)
- Table 18** Intake and milk yield on a forage of grass only, grass/clover or red clover silage (average values of trials 9 and 10)
- Table 19** Composition of diet, nutrient utilization and blood analyses on a forage of grass only, grass/clover or red clover silage (average values of trials 9 and 10)
- Table 20** Effect of grass/clover with different clover percentages compared with grass only with supplementary feeding of concentrate feed (average values of trials 1, 2 and 3 in 1994 and 1995)
- Table 21** Effect of grass/clover with different clover percentages compared with grass only with supplementary feeding of forage maize (average values of trials 4, 5, 6 and 7 in 1996 and 1997)

## Bijlage 1 Resultaten vers gras en gras/klaver met twee krachtvoerniveaus

Opname, energiewaarde, productie en gewicht bij rantsoen met vers gras of gras/klaver en twee krachtvoerniveaus<sup>1)</sup>

Proef Groep <sup>2)</sup>	1				2				3			
	kl	kh	gl	gh	kl	kh	gl	gh	kl	kh	gl	gh
<b>Voeropname (kg ds)</b>												
Gras/klaver)	14,8 <sup>ab</sup>	14,6 <sup>ab</sup>	15,1 <sup>a</sup>	14,0 <sup>b</sup>	16,4 <sup>a</sup>	15,3 <sup>b</sup>	15,3 <sup>b</sup>	14,7 <sup>b</sup>	15,0	14,1	14,5	14,2
Krachtvoer	2,23 <sup>a</sup>	4,78 <sup>b</sup>	2,24 <sup>a</sup>	4,82 <sup>b</sup>	3,10	5,52	3,11	5,60	2,23 <sup>a</sup>	4,92 <sup>b</sup>	2,22 <sup>a</sup>	4,94 <sup>b</sup>
Totaal	17,0 <sup>a</sup>	19,4 <sup>b</sup>	17,3 <sup>a</sup>	18,8 <sup>b</sup>	19,5 <sup>a</sup>	20,8 <sup>b</sup>	18,4 <sup>c</sup>	20,3 <sup>b</sup>	17,2 <sup>a</sup>	19,0 <sup>b</sup>	16,7 <sup>a</sup>	19,1 <sup>b</sup>
<b>Energie en eiwitopname</b>												
KVEM	16,0	18,3	16,3	17,6	19,2	20,3	17,9	20,3	16,5	18,4	15,6	18,1
DVE	1692	1906	1717	1825	1880	1979	1702	1934	1824	1993	1700	1938
OEB	683	662	597	535	805	738	302	306	1239	1178	980	954
<b>Melkproductie</b>												
Melk (kg)	20,6 <sup>a</sup>	23,7 <sup>b</sup>	20,4 <sup>a</sup>	21,6 <sup>a</sup>	31,1 <sup>a</sup>	32,0 <sup>a</sup>	29,0 <sup>b</sup>	31,2 <sup>a</sup>	21,3 <sup>a</sup>	23,6 <sup>b</sup>	21,1 <sup>a</sup>	23,3 <sup>b</sup>
Vet (g)	965 <sup>a</sup>	1070 <sup>b</sup>	942 <sup>a</sup>	962 <sup>a</sup>	1186 <sup>a</sup>	1207 <sup>a</sup>	1121 <sup>b</sup>	1182 <sup>a</sup>	947 <sup>a</sup>	1034 <sup>b</sup>	928 <sup>a</sup>	1005 <sup>ab</sup>
Vet (%)	4,68 <sup>a</sup>	4,52 <sup>ab</sup>	4,62 <sup>ab</sup>	4,45 <sup>b</sup>	3,81	3,77	3,87	3,78	4,45	4,39	4,40	4,32
Eiwit (g)	762 <sup>a</sup>	883 <sup>b</sup>	757 <sup>a</sup>	814 <sup>a</sup>	1025 <sup>a</sup>	1060 <sup>a</sup>	957 <sup>b</sup>	1057 <sup>a</sup>	751 <sup>a</sup>	855 <sup>b</sup>	740 <sup>a</sup>	856 <sup>b</sup>
Eiwit (%)	3,70	3,73	3,72	3,76	3,30	3,31	3,30	3,38	3,53 <sup>a</sup>	3,63 <sup>ab</sup>	3,51 <sup>a</sup>	3,68 <sup>b</sup>
FPCM (kg)	22,7 <sup>a</sup>	25,7 <sup>b</sup>	22,3 <sup>a</sup>	23,3 <sup>a</sup>	30,4 <sup>a</sup>	31,1 <sup>a</sup>	28,5 <sup>b</sup>	30,6 <sup>a</sup>	22,6 <sup>a</sup>	25,1 <sup>b</sup>	22,3 <sup>a</sup>	24,6 <sup>b</sup>
Ureum (mg/dl)	38,0 <sup>a</sup>	37,4 <sup>a</sup>	39,3 <sup>a</sup>	34,5 <sup>b</sup>	31,8 <sup>a</sup>	31,1 <sup>a</sup>	25,1 <sup>b</sup>	22,1 <sup>c</sup>	45,4	44,2	46,4	43,8
<b>Gewicht</b>												
Niveau (kg)	595	608	590	630	595	608	622	613	612	597	586	613
Toename (kg)	3,7 <sup>a</sup>	22,2 <sup>b</sup>	21,1 <sup>b</sup>	25,1 <sup>b</sup>	13,1 <sup>ab</sup>	13,6 <sup>ab</sup>	6,9 <sup>b</sup>	20,0 <sup>a</sup>	5,4 <sup>a</sup>	1,9 <sup>a</sup>	10,9 <sup>ab</sup>	18,6 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Getallen binnen dezelfde regel en dezelfde proef met een verschillende letter zijn significant verschillend (P<0,05)

<sup>2)</sup> Groep:

- kl = Gras/klaver met een laag krachtvoerniveau
- kh = Gras/klaver met een hoog krachtvoerniveau
- gl = Gras met een laag krachtvoerniveau
- gh = Gras met een hoog krachtvoerniveau

Rantsoensamenstelling, nutriëntenbenutting en analyse bloedonderzoek van de proeven met vers gras en gras/klaver bij twee krachtvoerniveaus<sup>1)</sup>

Proef Groep <sup>2)</sup>	1				2				3			
	kl	kh	gl	gh	kl	kh	gl	gh	kl	kh	gl	gh
<b>Rantsoen</b>												
DS (g/kg product)	140	158	150	172	141	159	177	196	134	154	160	181
RE (g/kg ds)	203	196	195	189	200	195	171	170	242	31	224	216
RC (g/kg ds)	195	188	216	206	189	183	213	205	186	182	214	205
<b>Energie- en Eiwitvoorziening</b>												
VEM-dekking (%)	104,9	106,4	104,3	107,9	98,8	102,7	98,0	104,5	106,3	109,2	103,3	107,9
DVE-dekking (%)	129,6 <sup>a</sup>	119,1 <sup>b</sup>	125,7 <sup>ab</sup>	123,3 <sup>ab</sup>	106,5	107,0	104,0	103,4	134,4 <sup>a</sup>	127,5 <sup>b</sup>	132,1 <sup>ab</sup>	124,6 <sup>b</sup>
N-benutting (%)	20,8 <sup>a</sup>	23,2 <sup>b</sup>	22,0 <sup>ab</sup>	22,7 <sup>ab</sup>	26,2 <sup>a</sup>	26,0 <sup>a</sup>	30,0 <sup>b</sup>	29,4 <sup>b</sup>	17,8 <sup>a</sup>	19,2 <sup>ab</sup>	19,1 <sup>ab</sup>	20,5 <sup>b</sup>
<b>Bloed (mmol/l)</b>												
Ureum	6,10	5,79	6,86	6,21	-	-	-	-	9,76	9,30	9,34	8,59
BHBZ	0,56 <sup>ab</sup>	0,64 <sup>a</sup>	0,46 <sup>b</sup>	0,51 <sup>ab</sup>	-	-	-	-	0,42 <sup>b</sup>	0,57 <sup>ab</sup>	0,61 <sup>a</sup>	0,64 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Getallen binnen dezelfde regel en dezelfde proef met een verschillende letter zijn significant verschillend (P<0,05)

<sup>2)</sup> Groep:

- kl = Gras/klaver met een laag krachtvoerniveau
- kh = Gras/klaver met een hoog krachtvoerniveau
- gl = Gras met een laag krachtvoerniveau
- gh = Gras met een hoog krachtvoerniveau

## Bijlage 2 Resultaten vers gras en gras/klaver met twee snijmaïsniveaus

Opname, energiewaarde, productie en gewicht bij rantsoen met vers gras of gras/klaver en twee snijmaïsniveaus<sup>1)</sup>

Proef Groep <sup>2)</sup>	4				5				6			
	kl	kh	gl	gh	kl	kh	gl	gh	kl	kh	gl	gh
<b>Voeropname</b>												
Gras/klaver)	13,6 <sup>a</sup>	12,3 <sup>b</sup>	12,6 <sup>b</sup>	11,3 <sup>c</sup>	13,3 <sup>a</sup>	12,4 <sup>a</sup>	12,4 <sup>a</sup>	10,6 <sup>b</sup>	13,2 <sup>a</sup>	12,7 <sup>ab</sup>	13,3 <sup>a</sup>	12,1 <sup>b</sup>
Snijmaïs	2,36	4,17	2,40	4,27	2,9	4,9	2,8	4,4	2,20 <sup>a</sup>	3,40 <sup>b</sup>	2,15 <sup>a</sup>	3,07 <sup>b</sup>
Krachtvoer	4,99	4,84	4,86	4,83	4,1	4,1	4,1	4,1	4,28	4,32	4,36	4,33
Totaal	20,9 <sup>a</sup>	21,4 <sup>a</sup>	19,9 <sup>b</sup>	20,4 <sup>ab</sup>	20,3 <sup>ab</sup>	21,4 <sup>a</sup>	19,2 <sup>b</sup>	19,1 <sup>b</sup>	19,7 <sup>ab</sup>	20,4 <sup>a</sup>	19,8 <sup>ab</sup>	19,5 <sup>b</sup>
<b>Energie en eiwitopname</b>												
KVEM	20,6	21,1	20,0	20,6	20,3	21,4	19,2	18,7	19,2	19,6	19,0	18,6
DVE	1930	1891	1897	1854	1998	1994	1867	1722	1775	1756	1727	1652
OEB	829	659	986	796	642	529	468	335	561	492	274	216
<b>Melkproductie</b>												
Melk (kg)	31,1 <sup>a</sup>	31,1 <sup>a</sup>	29,8 <sup>ab</sup>	29,3 <sup>b</sup>	25,9	26,0	24,7	25,4	30,7	31,2	30,1	30,1
Vet (g)	1273 <sup>a</sup>	1271 <sup>a</sup>	1218 <sup>ab</sup>	1163 <sup>b</sup>	1077	1126	1049	1085	1252	1303	1229	1248
Vet (%)	4,10	4,09	4,08	3,97	4,16	4,33	4,24	4,27	4,07	4,18	4,09	4,14
Eiwit (g)	1070 <sup>a</sup>	1064 <sup>a</sup>	1019 <sup>ab</sup>	1009 <sup>b</sup>	975	977	906	924	1017	1030	1039	1012
Eiwit (%)	3,44	3,42	3,42	3,45	3,76	3,76	3,66	3,64	3,30 <sup>a</sup>	3,30 <sup>a</sup>	3,46 <sup>b</sup>	3,36 <sup>ab</sup>
FPCM (kg)	31,7 <sup>a</sup>	31,6 <sup>a</sup>	30,3 <sup>ab</sup>	29,4 <sup>b</sup>	27,1	27,7	25,9	26,7	30,9	31,9	30,7	30,7
Ureum (mg/dl)	27,9 <sup>a</sup>	25,4 <sup>a</sup>	35,1 <sup>b</sup>	30,3 <sup>a</sup>	29,5 <sup>a</sup>	25,7 <sup>b</sup>	29,2 <sup>a</sup>	24,2 <sup>b</sup>	24,0 <sup>a</sup>	22,8 <sup>a</sup>	20,0 <sup>b</sup>	19,2 <sup>b</sup>
<b>Gewicht</b>												
Niveau (kg)	605	590	615	609	647	634	644	605	621	593	622	614
Toename (kg)	6,9	7,7	0,7	5,9	2	14,4	13,3	-1,6	4,7	12,3	17,7	16,1

<sup>1)</sup> Getallen binnen dezelfde regel en dezelfde proef met een verschillende letter zijn significant verschillend (P<0,05)

<sup>2)</sup> Groep:

kl = Gras/klaver met een laag snijmaïsniveau

kh = Gras/klaver met een hoog snijmaïsniveau

gl = Gras met een laag snijmaïsniveau

gh = Gras met een hoog snijmaïsniveau

Rantsoensamenstelling, nutriëntbenutting en analyse bloedonderzoek van de proeven met vers gras en gras/klaver bij twee snijmaïsniveaus<sup>1)</sup>

Proef Groep <sup>2)</sup>	4				5				6			
	kl	kh	gl	gh	kl	kh	gl	gh	kl	kh	gl	gh
<b>Rantsoen</b>												
DS (g/kg product)	177	190	187	202	173	185	193	210	171	178	198	205
RE (g/kg ds)	189	176	201	186	191	178	182	169	177	170	162	157
RC (g/kg ds)	198	194	201	196	180	178	189	184	197	196	215	212
<b>Energie- en Eiwitvoorziening</b>												
VEM-dekking (%)	102,0	107,4	104,9	107,0	111,0	118,5	108,0	107,5	98,6	97,7	95,7	94,6
DVE-dekking (%)	100,8	98,9	108,4	100,1	108,6	105,0	112,9	107,2	101,8	101,6	97,4	96,0
N-benutting (%)	27,0 <sup>a</sup>	27,5 <sup>a</sup>	24,1 <sup>b</sup>	26,6 <sup>ab</sup>	25,2	25,4	25,4	27,3	28,2 <sup>a</sup>	28,8 <sup>a</sup>	32,2 <sup>b</sup>	32,8 <sup>b</sup>
<b>Bloed (mmol/l)</b>												
Ureum	4,84 <sup>a</sup>	4,06 <sup>a</sup>	6,33 <sup>b</sup>	6,30 <sup>b</sup>	4,23 <sup>a</sup>	3,86 <sup>a</sup>	5,07 <sup>b</sup>	4,43 <sup>a</sup>	5,20	4,86	4,80	4,57
BHBZ	0,86 <sup>a</sup>	0,74 <sup>ab</sup>	0,73 <sup>ab</sup>	0,60 <sup>b</sup>	0,53 <sup>a</sup>	0,60 <sup>ab</sup>	0,69 <sup>b</sup>	0,59 <sup>ab</sup>	0,77 <sup>a</sup>	0,76 <sup>a</sup>	0,63 <sup>b</sup>	0,73 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> Getallen binnen dezelfde regel en dezelfde proef met een verschillende letter zijn significant verschillend (P<0,05)

<sup>2)</sup> Groep:

kl = Gras/klaver met een laag snijmaïsniveau

kh = Gras/klaver met een hoog snijmaïsniveau

gl = Gras met een laag snijmaïsniveau

gh = Gras met een hoog snijmaïsniveau

## Vervolg bijlage 2

*Opname, energiewaarde, productie en gewicht bij rantsoen met vers gras of gras/klaver bij twee snijmaïsniveaus<sup>1)</sup>*

Proef	7			
	kl	kh	gl	gh
<b>Groep<sup>2)</sup></b>				
<b>Voeropname</b>				
Gras/klaver)	12,5 <sup>a</sup>	12,2 <sup>ab</sup>	11,5 <sup>bc</sup>	10,9 <sup>c</sup>
Snijmaïs	3,01 <sup>a</sup>	5,31 <sup>b</sup>	3,00 <sup>a</sup>	5,14 <sup>b</sup>
Krachtvoer	4,11	4,11	4,12	4,15
Totaal	19,6 <sup>ac</sup>	21,6 <sup>b</sup>	18,6 <sup>c</sup>	20,2 <sup>a</sup>
<b>Energie en eiwitopname</b>				
KVEM	18,8	20,5	17,7	19,5
DVE	1837	1886	1706	1781
OEB	908	784	689	581
<b>Melkproductie</b>				
Melk (kg)	26,5 <sup>a</sup>	27,1 <sup>a</sup>	24,4 <sup>b</sup>	24,3 <sup>b</sup>
Vet (g)	1134 <sup>a</sup>	1127 <sup>a</sup>	1056 <sup>b</sup>	1045 <sup>b</sup>
(%)	4,28	4,16	4,32	4,29
Eiwit (g)	904 <sup>a</sup>	928 <sup>a</sup>	841 <sup>b</sup>	829 <sup>b</sup>
(%)	3,41	3,43	3,44	3,41
FPCM (kg)	27,6 <sup>a</sup>	27,8 <sup>a</sup>	25,4 <sup>b</sup>	25,4 <sup>b</sup>
Ureum (mg/dl)	36,2 <sup>a</sup>	32,2 <sup>b</sup>	33,0 <sup>b</sup>	28,8 <sup>c</sup>
<b>Gewicht</b>				
Niveau (kg)	626	605	634	641
Toename (kg)	4,0 <sup>a</sup>	17,9 <sup>b</sup>	11,3 <sup>ab</sup>	11,7 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> Getallen binnen dezelfde regel en dezelfde proef met een verschillende letter zijn significant verschillend ( $P < 0,05$ )

<sup>2)</sup> Groep:

- kl = Gras/klaver met een laag snijmaïsniveau
- kh = Gras/klaver met een hoog snijmaïsniveau
- gl = Gras met een laag snijmaïsniveau
- gh = Gras met een hoog snijmaïsniveau

## Vervolg bijlage 2

*Rantsoensamenstelling, nutriëntenbenutting en analyse bloedonderzoek proef met vers gras en gras/klaver bij twee snijmaïsniveaus<sup>1)</sup>*

<b>Proef</b>	<b>7</b>			
<b>Groep<sup>2)</sup></b>	kl	kh	gl	gh
<b>Rantsoen</b>				
DS (g/kg product)	161	172	197	207
RE (g/kg ds)	201	186	189	175
RC (g/kg ds)	181	180	203	199
<b>Energie- en Eiwitvoorziening</b>				
VEM-dekking (%)	103,3 <sup>a</sup>	113,5 <sup>b</sup>	103,6 <sup>a</sup>	113,2 <sup>b</sup>
DVE-dekking (%)	114,2	108,5	116,6	113,6
N-benutting (%)	22,7	22,9	23,0	22,8
<b>Bloed (mmol/l)</b>				
Ureum	6,31 <sup>a</sup>	5,53 <sup>b</sup>	4,76 <sup>b</sup>	4,71 <sup>b</sup>
BHBZ	0,91 <sup>a</sup>	0,89 <sup>ac</sup>	0,70 <sup>bc</sup>	0,66 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Getallen binnen dezelfde regel en dezelfde proef met een verschillende letter zijn significant verschillend (P<0,05)

<sup>2)</sup> Groep:

- kl = Gras/klaver met een laag snijmaïsniveau
- kh = Gras/klaver met een hoog snijmaïsniveau
- gl = Gras met een laag snijmaïsniveau
- gh = Gras met een hoog snijmaïsniveau

### Bijlage 3 Resultaten ingekuilde gras, gras/klaver en rode klaver

Opname, energiewaarde, productie en gewicht bij rantsoen met ingekuilde gras, gras/klaver of rode klaver<sup>1)</sup>

Proef Groep <sup>2)</sup>	8				9				10			
	Kkl	Kkh	Gkl	Gkh	Gk	Gkk	Rkk	Gk	Gkk	Rkk		
<b>Voeropname</b>												
Gras/(klaver)	13,9 <sup>a</sup>	12,3 <sup>b</sup>	12,9 <sup>b</sup>	12,4 <sup>b</sup>	12,7 <sup>a</sup>	13,5 <sup>b</sup>	13,1 <sup>ab</sup>	12,8 <sup>a</sup>	14,3 <sup>b</sup>	14,1 <sup>b</sup>		
Krachtvoer	7,64 <sup>a</sup>	9,95 <sup>b</sup>	7,71 <sup>a</sup>	10,32 <sup>b</sup>	8,40	8,31	8,58	8,8	8,8	8,9		
Totaal	21,5 <sup>ac</sup>	22,2 <sup>bc</sup>	20,6 <sup>a</sup>	22,7 <sup>b</sup>	21,1	21,8	21,7	21,6 <sup>a</sup>	23,1 <sup>b</sup>	23,0 <sup>b</sup>		
<b>Energie en eiwitopname</b>												
KVEM	20,8	21,6	19,8	22,3	20,8	21,3	19,8	20,9	22,3	20,6		
DVE	1837	1934	1813	2048	1981	2010	1590	1895	1975	1537		
OEB	761	657	326	318	994	1037	1192	539	693	769		
<b>Melkproductie</b>												
Melk (kg)	29,7 <sup>ab</sup>	30,2 <sup>b</sup>	28,7 <sup>a</sup>	30,8 <sup>b</sup>	30,8 <sup>a</sup>	32,8 <sup>b</sup>	30,3 <sup>a</sup>	32,1 <sup>a</sup>	33,8 <sup>b</sup>	32,2 <sup>a</sup>		
Vet (g)	1337	1334	1325	1363	1329	1390	1318	1436	1450	1439		
(%)	4,51	4,41	4,61	4,42	4,32	4,24	4,34	4,48	4,30	4,47		
Eiwit (g)	1027 <sup>a</sup>	1053 <sup>b</sup>	1012 <sup>a</sup>	1080 <sup>b</sup>	1059 <sup>a</sup>	1103 <sup>a</sup>	995 <sup>b</sup>	1081	1126	1077		
(%)	3,46	3,48	3,52	3,5	3,44 <sup>a</sup>	3,36 <sup>ab</sup>	3,28 <sup>b</sup>	3,37	3,34	3,35		
FPCM (kg)	31,7	32,0	31,3	32,5	32,1 <sup>ab</sup>	33,8 <sup>a</sup>	31,5 <sup>b</sup>	34,0	34,9	34,0		
Ureum (mg/dl)	25,2 <sup>a</sup>	24,1 <sup>a</sup>	22,2 <sup>b</sup>	20,9 <sup>b</sup>	32,1	32,5	32,4	27,1	25,1	25,3		
<b>Gewicht</b>												
Niveau (kg)	634	645	633	671	649	640	627	643	636	626		
Toename (kg)	8,9	12,1	1,7	8,4	4,6	5,6	3,7	-4,0 <sup>a</sup>	18,8 <sup>b</sup>	3,5 <sup>a</sup>		

<sup>1)</sup> Getallen binnen dezelfde regel en dezelfde proef met een verschillende letter zijn significant verschillend (P<0,05)

<sup>2)</sup> Groep:

Kkl = Gras/klaverkuil met laag krachtvoerniveau

Kkh = Gras/klaverkuil met een hoog krachtvoerniveau

Gkl = Graskuil met een laag krachtvoerniveau

Gkh = Graskuil met een hoog krachtvoerniveau

Gk = Graskuil

Gkk = Gras/klaverkuil

Rkk = Rode-klaverkuil



Rantsoensamenstelling, nutriëntbenutting en analyse bloedonderzoek van de proeven met ingekuuld gras, gras/klaver en rode klaver<sup>1)</sup>

Proef Groep <sup>2)</sup>	8			9			10			
	Kkl	Kkh	Gkl	Gkh	Gk	GKk	RKk	Gk	GKk	RKk
<b>Rantsoen</b>										
DS (g/kg product)	529	569	645	668	537	525	508	560	512	428
RE (g/kg ds)	175	172	165	163	196	195	182	170	173	156
RC (g/kg ds)	191	184	203	195	190	186	186	185	179	186
<b>Energie- en Eiwitvoorziening</b>										
VEM-dekking (%)	103,9 <sup>ab</sup>	106,6 <sup>b</sup>	101,1 <sup>a</sup>	105,2 <sup>ab</sup>	102,4	99,6	99,6	98,4 <sup>a</sup>	102,4 <sup>b</sup>	96,9 <sup>a</sup>
DVE-dekking (%)	101,4	102,9	104,4	103,4	105,5 <sup>a</sup>	105,7 <sup>a</sup>	92,7 <sup>b</sup>	102,0 <sup>a</sup>	98,8 <sup>a</sup>	84,1 <sup>b</sup>
N-benutting (%)	26,5 <sup>a</sup>	26,9 <sup>ab</sup>	28,9 <sup>b</sup>	29,1 <sup>b</sup>	25,3	25,3	24,6	28,7 <sup>ab</sup>	27,8 <sup>b</sup>	29,4 <sup>a</sup>
<b>Bloed (mmol/l)</b>										
Ureum	4,21	4,29	4,50	4,27	5,47 <sup>a</sup>	5,23 <sup>a</sup>	6,11 <sup>b</sup>	4,66	4,57	4,86
BHBZ	0,70	0,69	0,75	0,65	0,91	0,96	1,04	0,91	0,90	1,02

<sup>1)</sup> Getallen binnen dezelfde regel en dezelfde proef met een verschillende letter zijn significant verschillend (P<0,05)

<sup>2)</sup> Groep:

Kkl = Gras/klaverkuil met laag krachtvoerniveau

Kkh = Gras/klaverkuil met een hoog krachtvoerniveau

Gkl = Graskuil met een laag krachtvoerniveau

Gkh = Graskuil met een hoog krachtvoerniveau

Gk = Graskuil

GKk = Gras/klaverkuil

RKk = Rode-klaverkuil

# Eerder verschenen publicaties

Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs	Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs
80.	Milieusparend reinigen melkwinnings-apparatuur. 1993.	12,50	114.	Waterverbruik schoonspuiten melkstallen. 1996.	12,50
81.	Inzaai mengsels gras en witte klaver. 1993.	12,50	115.	Vroeg of laat spenen van lammeren. 1996.	12,50
82.	Melkveebedrijf met uitsluitend snijmais. 1993.	12,50	116.	OEB-niveau in melkveeantsoenen. 1996.	12,50
83.	Vleesstierenvergelijking. 1993.		117.	Vleesrasembryo's transplanteren in zwartbonte melkkoeien 1996.	12,50
84.	Invloed rijpheid snijmais op voeropname en groei vleesstieren. 1993.	12,50	118.	DVE-normen voor vleesstieren. 1996.	12,50
85.	Energie-efficiënt reinigen melkwinnings-apparatuur. 1993.	12,50	119.	Onbestendig eiwit balans (OEB) in rantsoen vleesstieren. 1996.	12,50
86.	Model energieverbruik melkveebedrijf. 1993.	12,50	120.	Beheersing celgetal: wijsheid of geluk. 1996.	12,50
87.	Energiegehalte rantsoen bij alternatieve vleeskalveren. 1994.	12,50	121.	Vrij- en eenrichtingsverkeer bij automatisch melken. 1997.	12,50
88.	Voederbieten voor melkvee. 1994	12,50	122.	Perspectieven mestvergisting op Nederlandse melkveebedrijven. 1997.	12,50
89.	Rantsoenen bij vleeskalveren. 1994	12,50	123.	Kunstmelk en DVE bij opfok van roze-vleeskalveren. 1997.	12,50
90.	Voederadditieven voor vleesstieren. 1994	12,50	124.	FIR-MMC in rantsoenen roze-vleeskalveren. 1997.	12,50
91.	Vergelijking Texelse vleeslamvaderdieren. 1994.	12,50	125.	Tussen de oren. 1997.	20,00
92.	Diergezondheid en management. 1994.	12,50	126.	Natte en droge bijproducten in rantsoenen rosé-vleeskalveren. 1998.	12,50
93.	Scheren van ooien. 1994.	12,50	127.	Risicofactoren voor stofwisselingsaan-doeningen. 1998.	12,50
94.	Voeren van Texelaar x Flevolander vleeslammeren. 1994.	12,50	128.	Duurzaam watergebruik. 1998.	12,50
95.	Gebruik vleesstieren op onder eind melkveestapel. 1994.	12,50	129.	Voorjaarsgroei gras na winterbeweiding met schapen. 1998.	15,00
96.	Verdunde rundermest uitrijden met sproeiboom. 1994.	12,50	130.	Voeding en management hoogproductieve veestapel. 1998.	15,00
97.	Opfok roze vleeskalveren. 1995.	12,50	131.	Voorkomen extra fosfaatoverschot bij beheersovereenkomsten. 1998	15,00
98.	Ammoniakemissie bij melkvee na spoelen roostervloer. 1995.	12,50	132.	Economie van droogte-tolerante gewassen. 1998.	15,00
99.	Mineralenstroom milieumodule in BBPR. 1995.	12,50	133.	Verbeterde doorzaait technieken voor klaver en gras. 1998.	15,00
100.	Beperking ammoniakemissie rundveestal PROPRO-Deelproject gescheiden afvoer van gier en vaste mest met schuif. 1995.	12,50	134.	Ontwikkeling melkveebedrijf met witte klaver. 1998.	15,00
101.	Reinigen melkwinningsapparatuur onder procesbewaking. 1995.	12,50	135.	Management door melkveehouders. 1999.	15,00
102.	Veenweidekaas. 1995.	12,50	136.	Koeverkeer selectief toepassen. 1999.	15,00
103.	Maiskolvensilage voor vleesstieren. 1995.	12,50	137.	Verlaging fosforgehalte in rantsoen vleesstieren. 1999.	15,00
104.	Model Water en Energieverbruik Melkwinning. 1995.	12,50	138.	Beregenen op maat op melkveebedrijven. 2000.	15,00
105.	Energiesoort krachtvoer voor roze-vleeskalveren. 1995.	12,50	139.	Fosforbehoefte rosé vleeskalveren. 1999.	15,00
106.	Verlaging stikstofbemesting en introductie witte klaver. 1995.	12,50	140.	Vloertype en oppervlakte bij vleesstieren. 1999.	15,00
107.	Verkaveling in de melkveehouderij. 1995.	12,50	141.	Activiteiten en knelpunten Agrarische natuurverenigingen. 2000.	15,00
108.	Aanzuren rundermest kort voor toedienen. 1995.	12,50	142.	Triticale voor melkvee en jongvee. 2000.	15,00
109.	DVE-gehalte in rantsoenen roze-vleeskalveren. 1995.	12,50	143.	Siëstabeweiding. 2000.	15,00
110.	Reductie ammoniakemissie door stalen roostervloeren. 1996.	12,50	144.	Biologische Veehouderij en Management. 2000.	15,00
111.	Beheersovereenkomsten op grasland van melkveebedrijven. 1996.	12,50	145.	Aminozuurgehalten in melkveeantsoenen. 2000.	15,00
112.	Vijf jaar schapen op Proefbedrijf Zegveld. 1996.	12,50	146.	Tarwe als krachtvoervervanger in graskuil-rantsoenen. 2000.	15,00
113.	Economie van mais - gras wisselbouw. 1996.	12,50	147.	Mineralenvoeding tijdens de droogstand: het kation-anion verschil. 2000	15,00

**Publicaties zijn verkrijgbaar door overmaking van het betreffende bedrag op RABO-rekening 11.25.54.989 van het PR te Lelystad met vermelding van het nummer van de publicatie.**

