



Publicatie 146
Juli 2000



Aver Heino



Bosma Zathe



Cranendonck



Zegveld



De Marke



Waiboerhoeve



PR-Centraal

Tarwe als krachtvoervervanger in graskuilrantsoenen



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@pr.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-url.nl>

Redactie:

Sectie Voorlichtingszaken van het PR

Foto's:

PR-Lelystad, PAV-Lelystad

Drukker:

Drukkerij Cabri bv, Lelystad
ISSN 1385-0121
Eerste druk 2000 / oplage 3500

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. 146





Publicatie 146
Juli 2000

Tarwe als krachtvoervervanger in graskuilrantsoenen

P.E. Feil
J.L. Zonderland
G. van Duinkerken
G.J. Remmelink

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Materiaal en Methoden	4
	2.1 Proefopzet	4
	2.2 Voeding in de droogstand	4
	2.3 Voeding in de proefperiode	4
	2.4 Krachtvoer	4
	2.4.1 Mengvoer	4
	2.4.2 Tarwe	5
	2.5 Ruwvoer	5
	2.6 Melkproductie	5
	2.7 Weging van de dieren	5
	2.8 Rapportage onderzoeksresultaten	5
3	Resultaten	6
	3.1 Zeefanalyse tarwe	6
	3.2 Voederwaarde ruw- en krachtvoer	6
	3.3 Droge stof opname van ruw- en krachtvoer	6
	3.4 Nutriëntenvoorziening van de rantsoenen	6
	3.5 Melkproductie	7
	3.6 Gewicht	8
4	Discussie	9
	4.1 Voeropname	9
	4.2 Melkproductie	9
5	Conclusies	10
	Samenvatting	11
	Literatuur	12
	Summary	13
	List of tables and figures	13
	Bijlagen	14

De melkveehouderij in Nederland vindt in het algemeen plaats op bedrijven met een intensieve bedrijfsvoering. Per koe wordt veel melk geproduceerd en de productie per koe stijgt nog steeds. Om deze hoogproductieve koeien te voeden is in de eerste plaats ruwvoer nodig van goede kwaliteit. Daarnaast is een redelijke hoeveelheid krachtvoer van belang.

Krachtvoer wordt veelal samengesteld uit restproducten van de levensmiddelenindustrie aangevuld met granen, zaden en peulvruchten. Veel krachtvoedergrondstoffen komen uit het buitenland. Dat betekent dat er met het krachtvoergebruik ook een stroom mineralen Nederland binnenkomt. Om deze invoer van mineralen te beperken is in het verleden geëxperimenteerd met de verbouw van 'krachtvoer' op het eigen bedrijf. De teelt van voederbieten, MKS of grasbrok zou een gedeelte van het 'geïmporteerde' krachtvoer kunnen vervangen. Een andere mogelijkheid is om mineralen uit te wisselen tussen bedrijven. Het akkerbouwbedrijf levert akker-

bouwproducten als veevoer aan het veehouderijbedrijf, het veehouderijbedrijf levert mest aan het akkerbouwbedrijf. De akkerbouwproducten kunnen een gedeelte van het krachtvoer in het rantsoen vervangen en zo het krachtvoerbruik verminderen.

Granen komen als eerste in aanmerking om krachtvoer te vervangen. Nu de laatste jaren de graanprijzen laag zijn is het wellicht interessant voor melkveehouders om dit 'goedkope' graan te gebruiken ter vervanging van een gedeelte van het krachtvoer. In ruil daarvoor kan de veehouder een gedeelte van zijn overtollige mest afzetten op het akkerbouwbedrijf.

Voor al in basisrantsoenen met uitsluitend gras-kuilsilage (zetmeelarm) zouden granen (zetmeelrijk) een interessante aanvulling kunnen zijn.

Na een oriënterende proef zijn in de stalseizoenen 1996/1997 en 1997/1998 proeven gedaan met nieuwmelkte koeien naar de effecten van gedeeltelijke vervanging van krachtvoer door geplette tarwe.

Naast onbeperkt graskuil kregen de proefdieren een vaste hoeveelheid krachtvoer.



2 Materiaal en Methoden

2.1 Proefopzet

In twee achtereenvolgende stalseizoenen (1996/1997 en 1997/1998) zijn voederproeven uitgevoerd op het regionaal proefbedrijf ‘Bosma Zathe’ in Ureterp. Uit de melkveestapel werden 45 koeien geselecteerd die werden ingedeeld in blokken van telkens drie koeien met zoveel mogelijk gelijk productieniveau, kalfdatum, gewicht en lactatienummer. Steeds één koe uit een blok werd toegewezen aan een behandeling. Er ontstonden zodoende 3 groepen koeien die elk een verschillende behandeling kregen. Goede kwaliteit graskuil werd individueel en onbeperkt verstrekt in een systeem met voerdeurtjes. Gestreefd werd naar een dagelijkse voerrest van ca 10%. Naast graskuil werd krachtvoer verstrekt met behulp van krachtvoerautomaten. In de 12 weken durende proefperiode werd een constante krachtvoerhoeveelheid per dag gevoerd (flat feeding), vaarzen 9 kg en oudere koeien 11 kg. Afhankelijk van de proefgroep werd een gedeelte van het krachtvoer vervangen door geplette tarwe. De behandelingen die de afzonderlijke groepen koeien kregen zagen er als volgt uit:

- T0 - Geen vervanging van krachtvoer door geplette tarwe
- T2 - Vervanging van 2 kg krachtvoer door 2 kg geplette tarwe
- T4 - Vervanging van 4 kg krachtvoer door 4 kg geplette tarwe

Dagelijks werden de melkproductie, de voeropname en het gewicht van de koeien bijgehouden. Wekelijks werden monsters genomen van de kuilen ter bepaling van de voersamenstelling. De melksamenstelling werd bepaald met de melkcontrole waarbij vier opeenvolgende melkingen per week werden bemonsterd (twee avond- en twee ochtendmel-

kingen). Bemonstering voor de bepaling van het individuele melkureumgehalte vond 3 keer in de proefperiode plaats tijdens de melkcontrole.

2.2 Voeding in de droogstand

Tijdens de droogstand werden de proefkoeien onbeperkt gevoerd met graskuil van matige kwaliteit (ca. 800 VEM/kg ds). Het dagelijkse rantsoen bevatte niet meer dan 8 kVEM per dag. Als gewinning aan het rantsoen in de proefperiode werd aan alle koeien in de laatste week van de droogstand 1 kg geplette tarwe per dag verstrekt. Het rantsoen in de droogstand werd aangevuld met 100 gram droogstandsmineralen per dag.

2.3 Voeding in de proefperiode

De koeien werden onbeperkt gevoerd met kuilvoer van goede kwaliteit. Dit ruwvoer werd via de krachtvoerautomaat aangevuld met een passend krachtvoer, vaarzen 9 kg en oudere koeien 11 kg per dag. Bij de groepen T2 en T4 werd respectievelijk 2 en 4 kg krachtvoer vervangen door een zelfde hoeveelheid geplette tarwe. In tabel 1 staan de hoeveelheden krachtvoer en tarwe vermeld die bij de verschillende behandelingen werden gevoerd.

2.4 Krachtvoer

2.4.1 Mengvoer

In de proefperiodes van beide jaren werd een normale brok gevoerd met de volgende gehalten per kg product: 943 VEM, 95 g DVE en 15 g OEB. De belangrijkste grondstoffen van het krachtvoer waren: 35% maïsglutenvoermeel, 20% bietenpulp, 10% citruspulp, 10% palmpitschilfers, 9% kokosschilfers en 5% lupinen. Verstrekking van het krachtvoer vond plaats via krachtvoerautomaten.

Tabel 1 Gevoerde hoeveelheden (in kg) krachtvoer en tarwe bij de drie behandelingen		T0	T2	T4
Vaarzen	kg krachtvoer	9	7	5
	kg tarwe	0	2	4
Oudere koeien	kg krachtvoer	11	9	7
	kg tarwe	0	2	4

2.4.2 Tarwe

De tarwe (ras Vivant) werd geplet met behulp van een walsenpletter. De machine-instelling en de capaciteit van de machine waren in beide proefjaren gelijk. De deeltjesgrootte werd bepaald door een zeefanalyse.

De koolhydraten in tarwe zijn snel afbreekbaar (onbestendig zetmeel) waardoor bij het voeren van grote hoeveelheden in één keer de kans bestaat op pensverzuring. Verstrekking van tarwe vond daarom plaats via krachtvoerautomaten. De voerautomaten waren zo afgesteld dat de koeien maximaal 1,5 kg tarwe per 8 uur konden opnemen. De doseersnelheid was 200 gram per minuut.

2.5 Ruwvoer

De graskuil was van de eerste snede en ingekuild in ronde balen. Tijdens de proef werd het ruwvoer dagelijks individueel per dier afgewogen en in twee keer, 's morgens en 's middags, verstrekt. De voerresten werden éénmaal per dag verwijderd en teruggewogen. Gevoerd werd op ca. 10% voerresten. Het gevoerde ruwvoer en de voerresten werden dagelijks bemonsterd door een plukmonster uit iedere voerbak te nemen (bij voerrest naar evenredigheid) en uit

dit verzamelmonster een monster te steken voor de ds-bepaling. Wekelijks werd uit de dagelijkse verzamelmonsters een monster gestoken voor de chemische analyse en voederwaardebepaling.

2.6 Melkproductie

De melkproductie tijdens de proef werd geregistreerd door wekelijkse melkcontrole tijdens 4 opeenvolgende melkingen. Aanvullend werden per dier weekgemiddelden berekend van zowel de avond- als de ochtendmelkingen aan de hand van de melkmeters. In de proefweken 4, 8 en 12 werden tevens melkmonsters genomen voor de individuele melkureumbepaling.

2.7 Weging van de dieren

Alle koeien in de proef werden wekelijks op twee achtereenvolgende dagen 's ochtends na het melken gewogen.

2.8 Rapportage onderzoeksresultaten

De opzet van de proeven was in de twee jaren gelijk. Daarom worden de resultaten gepresenteerd van de gecombineerde variantie-analyse. Tenzij anders vermeld worden verschillen tussen behandelingen als significant aangemerkt als $P < 0,05$.

De verstrekking van graskuil vond plaats in een systeem met voederdeurtjes.



3 Resultaten

3.1 Zeefanalyse tarwe

De tarwe werd gevoerd in de vorm van geplette tarwe. Er werd éénmaal een zeefanalyse uitgevoerd om inzicht te krijgen in de verdeling van verschillende fracties. In bijlage 1 is het resultaat van de zeefanalyse opgenomen. Ruim 48% (gewicht) van de tarwedeeltjes was groter dan 2,5 mm en 86% van de tarwedeeltjes was groter dan 1 mm.

3.2 Voederwaarde ruw- en krachtvoer

In bijlage 2 staan de gemiddelde voederwaarden van het krachtvoer, de tarwe en de graskuil. De gevoerde tarwe bevatte per kg meer VEM, minder OEB en meer zetmeel dan het krachtvoer. Bij de één op één vervanging (kg product) van krachtvoer door tarwe was het verschil in opname per kg vervanging als volgt: +130 VEM, -3 gram DVE, -32 gram OEB en +498 gram zetmeel.

3.3 Droge stof opname van ruw- en krachtvoer

In tabel 2 staan de gemiddelde droge stof opna-

mes van krachtvoer, tarwe en ruwvoer bij de drie behandelingen.

Uit de gerealiseerde droge stof opnames uit krachtvoer en tarwe bleek dat de behandelingen T0, T2 en T4 verschillend waren. De gerealiseerde droge stof opname uit graskuil was het hoogst bij behandeling T2 en het laagst bij behandeling T4. De droge stof opname bij behandeling T4 was significant lager dan die van de behandelingen T0 en T4.

3.4 Nutriëntenvoorziening van de rantsoenen

In tabel 3 staat de gemiddelde nutriëntenopname bij de drie behandelingen.

Uit de analyse blijkt dat de droge stof opname van groep T4 significant ($P < 0,10$) lager is dan die van behandeling T2. Bij de VEM-opname en de VEM-dekking konden geen significante verschillen worden aangetoond tussen de behandelingen. De gemiddelde DVE-opname van behandeling T4 is significant lager dan die van behandeling T2. De verschillen in DVE-opname

Tabel 2 Gemiddeld gerealiseerde droge stof opnames (kg) uit krachtvoer, tarwe en graskuil bij de drie behandelingen

	T0	T2	T4	s.e.d. ¹
Krachtvoer	9,1	7,5	5,7	0,06
Tarwe	0,0	1,8	3,5	0,02
Graskuil	10,3 ^a	10,4 ^a	9,6 ^b	0,32

a,b verschillende significante verschillen ($P < 0,05$)

¹ standard error of difference

Tabel 3 Gemiddelde nutriëntenopname bij de drie behandelingen

	T0	T2	T4	s.e.d.
DS opname (kg)	19,4 ^{xy}	19,6 ^x	18,8 ^y	0,3
kVEM opname	18,5	18,9	18,5	0,3
VEM dekking (%)	95,1	95,2	96,7	2,0
DVE opname (g)	1673 ^{ab}	1691 ^a	1627 ^b	25
DVE dekking (%)	105,6 ^a	100,7 ^b	98,5 ^b	1,8
OEB opname (g)	812 ^a	791 ^a	658 ^b	3

a,b Verschillende letters per regel duiden op significante verschillen ($P < 0,05$)

x,y Verschillende letters per regel duiden op significante verschillen ($P < 0,10$)

waren voornamelijk het gevolg van de verschillen in ruwvoeropname. De gemiddelde DVE-dekking bij T2 en T4 is significant lager dan die van T0. De gemiddelde OEB-opname neemt af bij meer tarwe in het rantsoen. Dit werd veroorzaakt door de lage OEB-waarde van tarwe ten opzichte van krachtvoer. De OEB-opname van behandeling T4 was significant lager dan van die van behandelingen T0 en T2.

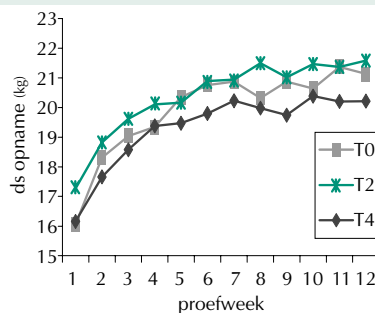
In figuur 1 is de gemiddelde totale droge stof opname van de groepen per proefweek uitgezet.

3.5 Melkproductie

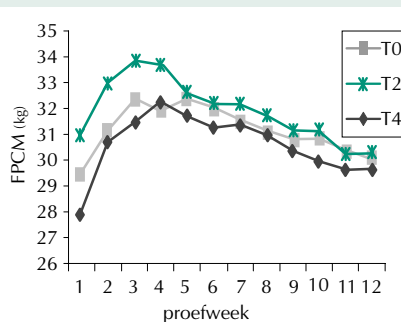
In tabel 4 staan de gemiddelde melkproductie en –samenstelling per behandeling.

De gemiddeld gerealiseerde dagproducties van melk en meetmelk (FPCM) zijn niet verschillend voor de behandelingen. Het vetpercentage neigt tot dalen bij grotere hoeveelheden tarwe in het rantsoen, maar de verschillen tussen de behandelingen zijn niet significant. Ook zijn er geen verschillen tussen de behandelingen in de vetopbrengst. Het eiwitpercentage neigt tot stijgen bij grotere hoeveelheden tarwe in het rantsoen. Het eiwitpercentage bij behandeling T4 is significant hoger dan dat van de andere behandelingen. Er zijn er geen verschillen tussen de behandelingen in de eiwitopbrengst. De tarwe in het rantsoen veroorzaakte een vernauwing van de veteiwit-verhouding in de melk. De N-benutting (% van de voer-N dat uiteindelijk in de melk komt) neemt toe bij meer tarwe in het rantsoen. De N-benutting van behandeling T4 was significant hoger dan die van behandeling T0. Het melkureumgehalte was bij de verschillende

Figuur 1 Gemiddelde totale droge stof opname per proefweek



Figuur 2 Meetmelkproductie per proefweek en per behandeling



behandelingen niet significant verschillend. In figuur 2 staat per proefweek de gemiddelde meetmelkproductie (FPCM).

Tabel 4 Gemiddelde melkproductie en –melksamenstelling per behandeling

	T0	T2	T4	s.e.d.
Melk (kg)	29,1	30,1	29,0	0,9
FPCM (kg)	31,1	31,8	30,6	0,8
Vet (%)	4,62	4,51	4,47	0,12
Vet (g)	1344	1351	1285	37
Eiwit (%)	3,30 ^a	3,34 ^a	3,42 ^b	0,05
Eiwit (g)	954	1003	981	26
N-benutting (%)	26,5 ^a	28,1 ^{ab}	29,7 ^b	0,9
Ureum (mg/100 ml)	30	29	28	1

a,b Verschillende letters per regel duiden op significante verschillen ($P < 0,05$)

Tabel 5 Gemiddelde lichaamsgewichten (kg) per behandeling.

	T0	T2	T4	s.e.d.
Gewicht	587	598	588	12

3.6 Gewicht

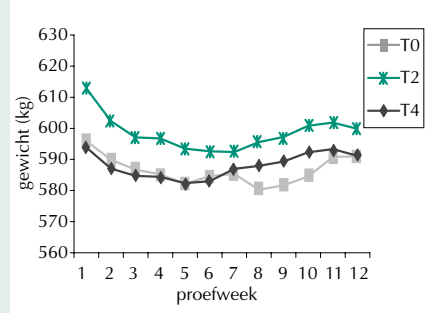
De gemiddelde lichaamsgewichten per behandeling, berekend uit de wekelijkse wegingen, staan in tabel 5.

Bij de gemiddelde gewichten konden geen significante verschillen worden aangetoond tussen de behandelingen.

In figuur 3 is het gemiddeld gewichtsverloop per proefgroep uitgezet.

De koeien werden
wekelijks gewogen.

Figuur 3 Gemiddeld gewichtsverloop per proefweek



4.1 Voeropname

De droge stof opname uit ruwvoer was bij groep T4 significant lager dan die van de andere groepen. Dit kan veroorzaakt zijn door pensverzuring die is ontstaan door het hoge zetmeelgehalte in het rantsoen (tarwe). Uit onderzoek van De Visser en De Groot (1980) en De Visser (1982) bleek dat bij hoge zetmeelgehalten in krachtvoer de kans op pensverzuring (melkzuur en propionzuur) toenam en dat dit de droge stof opname remde. Uit proeven van Beauchemin et al. (1997) met een wisselend gehalte gerst in krachtvoer werd ook een negatief verband aangetoond tussen het gehalte niet-structurele koolhydraten en de droge stof opname.

De significante verschillen in droge stof opname kwamen niet meer naar voren bij de VEM-opname. Dit werd veroorzaakt doordat bij één op één vervanging van krachtvoer door tarwe meer VEM werd opgenomen. De DVE-opname laat eenzelfde beeld zien als bij de droge stof opname.

Groep T4 nam significant minder DVE op dan groep T2. De totale OEB-opname werd lager bij meer tarwe in het rantsoen. Dit werd veroorzaakt doordat bij één op één vervanging van krachtvoer door tarwe minder OEB werd opgenomen. De OEB-opname van groep T4 lag significant lager dan die van de groepen T0 en T2.

4.2 Melkproductie

De (meet)melkproductie en de vet- en eiwitproductie waren bij de behandelingen niet significant verschillend. Het viel wel op dat de hoogste waarden steeds voorkomen bij behandeling T2. Er was een tendens te zien dat het vetgehalte in de melk afnam en het eiwitgehalte toenam bij toenemende hoeveelheden tarwe in het rantsoen. Het eiwitgehalte bij behandeling T4 was significant hoger dan dat van de behandelingen

T0 en T2. De vet/eiwit-verhouding in de melk werd nauwer bij een toenemende hoeveelheid tarwe in het rantsoen. Bij de fermentatie van zetmeel (uit de tarwe) ontstaat veel propionzuur (en melkzuur) wat een verschuiving veroorzaakt in de azijnzuur/propionzuur-verhouding in de pens. Een nauwere azijnzuur/propionzuur-verhouding in de pens heeft tot gevolg dat er minder melkvet en meer melkeiwit wordt geproduceerd (Subnel et al., 1994). Tevens kan het zetmeel (uit de tarwe) zorgen voor een reductie in de eiwitafbraak voor energieleverantie (gluconeogenese) en een betere balans tussen voer-eiwit en beschikbare energie wat de microbiële eiwitsynthese bevordert en zorgt voor een betere N-benutting. De N-benutting van behandeling T4 was significant hoger dan bij behandeling T0. Bij omrekening van de melkproductie en –samenstelling naar melkgeldopbrengst kwam behandeling T2 marginaal hoger uit dan de behandelingen T0 en T4.

Gezien het feit dat krachtvoervervanging door tarwe in deze proeven niet heeft geleid tot betere technische resultaten of tot een hogere melkgeldopbrengst moet het vervangen van krachtvoer door tarwe in de melkveevoeding alleen in overweging worden genomen als daarmee bezuinigd kan worden op de voerkosten (een gunstige voederwaardeprijs van tarwe t.o.v. krachtvoer) of als het voeren van tarwe anderszins geld bespaart. Te denken valt aan de mogelijkheid om mest af te zetten op een akkerbouwbedrijf in ruil voor de afname van tarwe. In deze gevallen moet de tarwe goed gedoseerd over de dag verstrekt te worden en dient de hoeveelheid tarwe bij voorkeur niet meer dan 2 kg per dier per dag bedragen om een vermindering van droge stof opname door pensverzuring te voorkomen. 

5 Conclusies

Uit de voederproeven waarbij een gedeelte van het krachtvoer vervangen werd door geplette tarwe worden onderstaande conclusies getrokken.

- De droge stof opname uit ruwvoer bij 4 kg tarwe lag lager dan bij 0 of 2 kg tarwe. Bij 4 kg tarwe werd de droge stof opname uit ruwvoer waarschijnlijk gedrukt door pensverzuring.
- De VEM-opname was gelijk bij alle behandelingen. De lagere VEM-opname als gevolg van de lagere droge stof opname werd grotendeels gecompenseerd door het verschil in VEM-waarde tussen krachtvoer en tarwe.
- De DVE-opname bij 4 kg tarwe lag lager dan bij 2 kg. Dit werd voornamelijk veroorzaakt door de verschillen in droge stof opname uit ruwvoer.
- De OEB-opname was lager naarmate meer tarwe in het rantsoen zat. Dit werd veroorzaakt door de lagere OEB-waarde van tarwe t.o.v. krachtvoer.
- De melkproducties bij de behandelingen waren niet significant afwijkend.
- De vet/eiwitverhouding in de melk werd nauwkeurig bij meer tarwe in het rantsoen door een verschuiving van de azijnzuur/propionzuur-verhouding in de pens.
- De N-benutting nam toe bij meer tarwe in het rantsoen. Dit werd veroorzaakt doordat minder eiwit werd gebruikt voor energielevering (gluconeogenese) en een ruimere energievoorziening (zetmeel) ontstond voor microbiële eiwitsynthese.
- Tussen de drie proefgroepen waren geen gewichtsverschillen
- De melkgeldopbrengst bij 2 kg tarwe was marginaal hoger dan bij 0 en 4 kg tarwe. De lagere melkproductie bij behandeling T4 werd voor een groot deel gecompenseerd door de meeropbrengende vet/eiwit-verhouding in de melk.
- Het vervangen van krachtvoer door tarwe bij gelijke technische resultaten en melkgeldopbrengst kan lonend zijn als daarmee bespaard wordt op voerkosten of als in ruil voor het afnemen van tarwe overtollige mest kan worden afgezet op een akkerbouwbedrijf.
- Ter voorkoming van pensverzuring dient niet meer dan 2 kg tarwe per dier per dag gevoerd te worden, gelijkmatig over de dag verdeeld. 

Samenvatting

In de stalseizoenen 1996/1997 en 1997/1998 zijn op het regionaal proefbedrijf 'Bosma Zathe' in Ureterp voederproeven uitgevoerd naar de gedeeltelijke vervanging van krachtvoer door geplette tarwe in rantsoenen met uitsluitend graskuilsilage. Bij lage graanprijzen zou tarwe een interessante aanvulling kunnen zijn op deze zetmeelarme rantsoenen.

De proeven werden uitgevoerd met 45 koeien, verdeeld in drie gelijke groepen van 15 dieren. Naast onbeperkt graskuil kregen de dieren een vaste hoeveelheid krachtvoer. Bij elk van de groepen was een gedeelte van dit krachtvoer (0, 2 en 4 kg) vervangen door een zelfde hoeveelheid geplette tarwe. De proef begon kort na het afkalven en duurde 12 weken.

De droge stof opname uit graskuil bij vervanging van 4 kg krachtvoer was significant lager dan bij vervanging van 0 of 2 kg. Bij 4 kg tarwe trad mogelijk pensverzuring op die de droge stof opname negatief beïnvloedde. De totale VEM-opname was gelijk bij de drie behandelingen. De DVE-opname bij 2 kg krachtvoervervanging was hoger en bij 4 kg krachtvoervervanging lager dan zonder krachtvoervervanging. De DVE-opname bij 2 kg tarwe was significant

hoger dan bij 4 kg tarwe. Dit werd voornamelijk veroorzaakt door het verschil in droge stof opname uit ruwvoer. Er waren geen verschillen tussen de behandelingen voor de resulterende (meet)melkproductie en dagproducties aan vet en eiwit. Bij meer tarwe in het rantsoen tenderden de vetgehalten naar lagere en de eiwitgehalten naar hogere waarden. De vet/eiwit-verhouding in de melk werd hierdoor nauwer. De N-benutting nam toe bij meer tarwe in het rantsoen. Beide zijn het gevolg van enerzijds een veranderde vluchtige vetzuurverhouding in de pens door het zetmeel uit de tarwe en anderzijds een reductie in de afbraak van eiwit voor energielevering. Het berekende melkgeld was het hoogste bij 2 kg krachtvoervervanging maar het verschil met de andere behandelingen was marginaal.

Op grond van het bovenstaande wordt geconcludeerd dat krachtvoervervanging door tarwe alleen in overweging moet worden genomen als dit financiële voordelen oplevert: als de voederwaardeprijs van tarwe gunstig ligt ten opzichte van krachtvoer of als bijv. mestafzet op een akkerbouwbedrijf mogelijk wordt in ruil voor de afname van tarwe.

Krachtvoervervanging door tarwe alleen in overweging nemen als dit financiële voordelen oplevert.



Literatuur

Beauchemin, K.A., L.M. Rode en W.Z. Yang, 1997. Effects of nonstructural carbohydrates and source of cereal grain in high concentrate diets of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 80: p. 1640-1650.

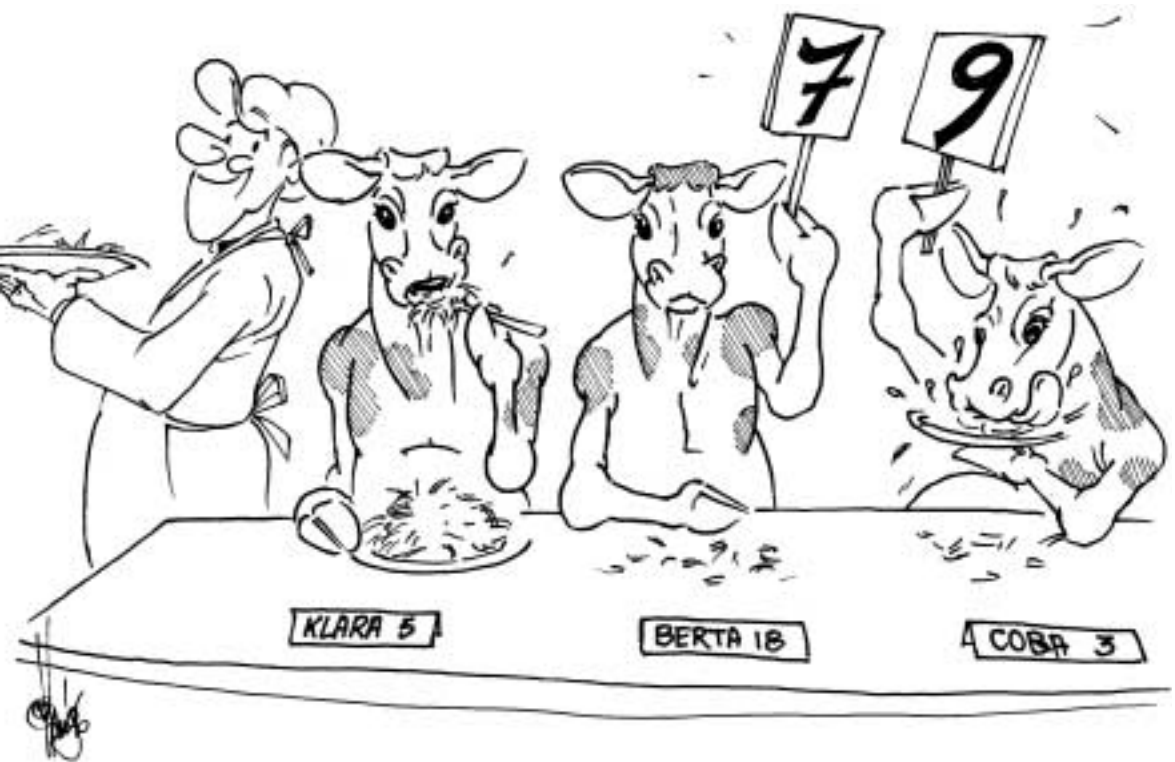
Subnel, A.P.J., Tj. Boxem, R.G.M. Meijer en R.L.G. Zom, 1994. Voeding van melkvee en jongvee in de praktijk. Publicatie van het Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij: p. 9-19.

Visser, H. de & A.M. de Groot, 1980. The influence of starch and sugar content of concen-

trates on feed intake, rumen fermentation, production and composition of milk. In: D. Giesecke, G. Dirksen & M. Stangassinger (Eds), *Proceedings of the 4th International conference on production disease in farm animals*, Munich, p. 41-48.

Visser, H. de, 1982. Lower starch content of concentrates for prevention of rumen acidosis and higher energy intake in early lactation. In: *Proceedings Volume I of XIIth World Congress on Diseases of Cattle*, Amsterdam, 1982, p. 415-420.

Niet teveel tarwe,
anders gaat de
ds-opname uit
ruwvoer omlaag.



Summary

During two successive winter periods feeding trials were carried out at the experimental farm ‘Bosma Zathe’ (Ureterp, The Netherlands) involving substitution of concentrate by rolled wheat in grass silage rations. If grain prices are favourable, wheat might be an interesting addition to rations that are low in starch. Both experiments were carried out with 45 early lactation cows that were fed unlimited grass silage. In addition to the roughage, the animals were fed a fixed amount of concentrate. In each of three groups part of the concentrate (0, 2 and 4 kg) was substituted by the same amount of rolled wheat. The experiment started after calving and lasted for 12 weeks. With a substitution of 4 kg concentrate the DM intake was significantly lower compared to 0 or 2 kg substitution. The lower DM intake may have been caused by ruminal acidosis. The three treatments did not affect the energy intake (VEM). The protein intake (DVE) with 2 kg substitution was higher and with 4 kg substitution was lower than without concentrate substitution. The protein intake with 2 kg substitution was significantly higher than with 4

kg substitution, due to a difference in DM-intake. The resulting milk production and the fat and protein yields were not different between the treatments. With higher levels of wheat in the diets the fat content tended to fall and protein content tended to rise, which caused a narrower fat to protein ratio in the milk. The N-efficiency (i.e. milk N as a percentage of intake N) rose with higher levels of wheat in the diet. Both the changing fat to protein ratio and the increase of N efficiency were caused by the increased amount of starch in the diet. Starch changed the acetate to propionate ratio in the rumen and reduced the degradation of protein as an energy source. The calculated milk revenues were highest with 2 kg wheat, however the differences between treatments were marginal. In summary, it is concluded that concentrate substitution by wheat is only useful if this can save money e.g. when wheat is cheaper than concentrate or if buying wheat from an arable farm allows to get rid of surplus manure on that farm.



List of tables and figures

- Figure 1** Mean total dry matter intake per trial week
- Figure 2** Measured milk production per trial week and per treatment
- Figure 3** Mean weight per treatment group per week
- Table 1** Amounts (kg) of concentrate and wheat administered in the three treatments

- Table 2** Mean dry matter intake (kg) achieved from concentrate, wheat and grass silage in the three treatments
- Table 3** Mean nutrient intake in the three treatments
- Table 4** Mean milk production and composition per treatment
- Table 5** Mean body weight (kg) per treatment



Bijlage 1 Zeefanalyse van de geplette tarwe (gewichts %)

Zeeffractie	Gewichts %	Gewichts % cumulatief
> 3,15 mm	18,6	18,6
> 2,50 mm	29,9	48,5
> 2,00 mm	19,8	68,3
> 1,40 mm	13,5	81,8
> 1,00 mm	4,3	86,1
> 0,60 mm	3,6	89,7
> 0,20 mm	7,0	96,7
< 0,20 mm	3,1	99,8



Bijlage 2 Gemiddelde voederwaarde van krachtvoer, tarwe en graskuil (g/kg product)

	Droge stof	VEM	DVE	OEB	Zetmeel
Krachtvoer	900	943	95	15	50
Tarwe	871	1073	92	-17	548
Graskuil	410	866	69	65	0



Eerder verschenen publicaties

Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs	Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs
77.	Strokorst in melksilo's. 1992.	12,50	112.	Vijf jaar schapen op Proefbedrijf Zegveld. 1996.	12,50
78.	Nieuwe DVE-normen voor melkvee. 1993.	12,50	113.	Economie van mais - gras wisselbouw. 1996.	12,50
79.	Veevoedkundige waarde gras- en luzernebrok. 1993.	12,50	114.	Waterverbruik schoonspuiten melkstallen. 1996.	12,50
80.	Milieusparend reinigen melkwinnings-apparatuur. 1993.	12,50	115.	Vroeg of laat spenen van lammeren. 1996.	12,50
81.	Inzaai mengsels gras en witte klaver. 1993.	12,50	116.	OEB-niveau in melkveeantsoenen. 1996.	12,50
82.	Melkveebedrijf met uitsluitend snijmais. 1993.	12,50	117.	Vleesrasembryo's transplanteren in zwartbonte melkkoeien 1996.	12,50
83.	Vleesstierenvergelijking. 1993.		118.	DVE-normen voor vleesstieren. 1996.	12,50
84.	Invloed rijpheid snijmais op voeropname en groei vleesstieren. 1993.	12,50	119.	Onbestendig eiwit balans (OEB) in rantsoen vleesstieren. 1996.	12,50
85.	Energie-efficiënt reinigen melkwinnings-apparatuur. 1993.	12,50	120.	Beheersing celgetal: wijsheid of geluk. 1996.	12,50
86.	Model energieverbruik melkveebedrijf. 1993.	12,50	121.	Vrij- en eenrichtingsverkeer bij automatisch melken. 1997.	12,50
87.	Energiegehalte rantsoen bij alternatieve vleeskalveren. 1994.	12,50	122.	Perspectieven mestvergisting op Nederlandse melkveebedrijven. 1997.	12,50
88.	Voederbieten voor melkvee. 1994	12,50	123.	Kunstmelk en DVE bij opfok van roze-vleeskalveren. 1997.	12,50
89.	Rantsoenen bij vleeskalveren. 1994	12,50	124.	FIR-MMC in rantsoenen roze-vleeskalveren. 1997.	12,50
90.	Voederadditieven voor vleesstieren. 1994.	12,50	125.	Tussen de oren. 1997.	20,00
91.	Vergelijking Texelse vleeslamvaderdieren. 1994.	12,50	126.	Natte en droge bijproducten in rantsoenen rosé-vleeskalveren. 1998.	12,50
92.	Diergezondheid en management. 1994.	12,50	127.	Risicofactoren voor stofwisselingsaandoeningen. 1998.	12,50
93.	Scheren van ooien. 1994.	12,50	128.	Duurzaam watergebruik. 1998.	12,50
94.	Voeren van Texelaar x Flevolander vleeslammeren. 1994.	12,50	129.	Voorjaarsgroei gras na winterbeweiding met schapen. 1998.	15,00
95.	Gebruik vleesstieren op onder eind melkveestapel. 1994.	12,50	130.	Voeding en management hoogproductieve veestapel. 1998.	15,00
96.	Verdunde rundermest uitrijden met sproeiboom. 1994.	12,50	131.	Voorkomen extra fosfaatoverschot bij beheersovereenkomsten. 1998	15,00
97.	Opfok roze vleeskalveren. 1995.	12,50	132.	Economie van droogte-tolerante gewassen. 1998.	15,00
98.	Ammoniakemissie bij melkvee na spoelen roostervloer. 1995.	12,50	133.	Verbeterde doorzaait technieken voor klaver en gras. 1998.	15,00
99.	Mineralenstroom milieumodule in BBPR. 1995.	12,50	134.	Ontwikkeling melkveebedrijf met witte klaver. 1998.	15,00
100.	Beperking ammoniakemissie rundveestal PROPRO-Deelproject gescheiden afvoer van gier en vaste mest met schuif. 1995.	12,50	135.	Management door melkveehouders. 1999.	15,00
101.	Reinigen melkwinningsapparatuur onder procesbewaking. 1995.	12,50	136.	Koeverkeer selectief toepassen. 1999.	15,00
102.	Veenweidekaas. 1995.	12,50	137.	Verlaging fosforgehalte in rantsoen vleesstieren. 1999.	15,00
103.	Maiskolvensilage voor vleesstieren. 1995.	12,50	138.	Beregenen op maat op melkveebedrijven. 2000.	15,00
104.	Model Water en Energieverbruik Melkwinning. 1995.	12,50	139.	Fosforbehoefte rosé vleeskalveren. 1999.	15,00
105.	Energiesoort krachtvoer voor roze-vleeskalveren. 1995.	12,50	140.	Vloertype en oppervlakte bij vleesstieren. 1999.	15,00
106.	Verlaging stikstofbemesting en introductie witte klaver. 1995.	12,50	141.	Activiteiten en knelpunten Agrarische natuurverenigingen. 2000.	15,00
107.	Verkaveling in de melkveehouderij. 1995.	12,50	142.	Triticale voor melkvee en jongvee. 2000.	15,00
108.	Aanzuren rundermest kort voor toedienen. 1995.	12,50	143.	Siëstabeweiding. 2000.	15,00
109.	DVE-gehalte in rantsoenen roze-vleeskalveren. 1995.	12,50	144.	Biologische Veehouderij en Management. 2000.	15,00
110.	Reductie ammoniakemissie door stalen roostervloeren. 1996.	12,50	145.	Aminozuurgehalten in melkvee-rantsoenen. 2000.	15,00
111.	Beheersovereenkomsten op grasland van melkveebedrijven. 1996.	12,50			

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.