



PraktijkRapport Rundvee 77

Beheersgraskuil als voeder voor melkgevende koeien



september 2005

Rundvee





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 – 238 238
Fax 0320 - 238 050
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

© Animal Sciences Group

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

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Bestellen

ISSN 1570-8616
Eerste druk 2005
Prijs € 17,50

Referaat

ISSN 1570-8616

Duinkerken, G. van, G.J. Remmelink, H. Valk, K.M. van Houwelingen (Animal Sciences Group) en K. Hettinga (Agrotechnology & Food Sciences Group)

Beheersgraskuil als voeder voor melkgevende koeien (2005)

PraktijkRapport Rundvee 77 (19 pagina's, 2 figuren, 13 tabellen)

Dit rapport beschrijft het effect van uiteenlopende aandelen beheersgraskuil in het rantsoen van melkvee op de voeropname en melkgift. Het gaat ook in op de toepassingsmogelijkheden van beheersgraskuil in verschillende melkveerantsoenen.

Trefwoorden: natuurgras, voederwinning, beheersgraskuil, melkvee, rantsoensamenstelling, voeropname, melkproductie

Abstract

This report describes the response of lactating dairy cows on diets with varying ratio's of grass silage from nature conservation areas. Also possibilities of use for nature grass silage are studied.

Keywords: grass from nature conservation areas, harvesting and conservation, nature grass silage, dairy cows, ration composition, feed intake, milk production



PraktijkRapport Rundvee 77

Beheersgraskuil als voeder voor melkgevende koeien

Grassilage from nature conservation areas as forage for lactating dairy cows

G. van Duinkerken
G.J. Remmelink
H. Valk
K.M. van Houwelingen
K. Hettinga

september 2005

Voorwoord

Het areaal “natuurgrasland” neemt toe, vooral in de veenweidegebieden in het noorden en westen van Nederland. Voor het beheer van deze natuurterreinen is het maaien en afvoeren van het gras essentieel. Een goede bestemming van dit zogenaamde beheersgras speelt een grote rol in de beheerskosten en daardoor ook in het bereiken van de natuurdoelen. Veehouders voeren beheersgras meestal aan droogstaande koeien en jongvee. Door de toename van het areaal beheersgrasland in sommige regio’s komen de laatste jaren ook steeds vaker melkgevende koeien in beeld als “verwerkers” van natuurgras.

De energiewaarde (VEM) van beheersgras voor melkvee is laag, waardoor melkveehouders vaak huiverig zijn om beheersgras in te passen in de voeding van hun melkgevende koeien. De Animal Sciences Group van Wageningen UR onderzocht de respons van koeien (voor wat betreft voeropname en melkgift) op uiteenlopende aandelen beheersgraskuil in het rantsoen. Het voorliggende rapport “Beheersgraskuil als voeder voor melkgevende koeien” beschrijft dit onderzoek en gaat in op de toepassingsmogelijkheden van beheersgraskuil in uiteenlopende melkveerantsoenen. Ook geeft het rapport een doorkijkje in het toekomstbeeld voor melkveebedrijven met natuurgras.

Het onderzoek is deels gefinancierd via het onderzoeksprogramma “Multifunctionele bedrijfssystemen” van het Ministerie van LNV en deels via Productschap Zuivel.

Door de Agrotechnology & Food Sciences Group van Wageningen UR zijn aanvullende analyses uitgevoerd met betrekking tot ketonen in melk. Deze analyses werden uitgevoerd in het kader van het project “snelle headspace analyse van boerderijmelk”.

Gert van Duinkerken
Manager Cluster Diervoeding
Animal Sciences Group van Wageningen UR

Samenvatting

Om meer inzicht te verkrijgen in de respons van melkvee op rantsoenen met beheersgraskuil is een voederproef uitgevoerd op praktijkcentrum Zegveld. In deze proef werden vier behandelingen vergeleken waarbij tussen 0 en 50% van het gangbare ruwvoer (graskuil) werd vervangen door beheersgraskuil.

Uit dit onderzoek bleek dat in melkveerantsoenen met graskuil als basisvoeder circa 25% van de gangbare graskuil op verantwoorde wijze kan worden vervangen door beheersgraskuil (op ds-basis), mits de beheersgraskuil is geoogst onder goede omstandigheden en goed is geconserveerd. Bij deze mate van vervanging treedt geen daling van de ruwvoeropname op of soms zelfs enige stijging van de ruwvoeropname.

De berekende verzadigingswaarde van beheersgraskuil is ongeveer 15% hoger dan van gangbare graskuil, wat impliceert dat de opname van beheersgraskuil in theorie 15% lager is dan van gangbare graskuil. Bij de genoemde mate van vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil (25% op ds-basis) is de werkelijk gerealiseerde voeropname duidelijk hoger dan op basis van de verzadigingswaarde van beheersgraskuil verwacht wordt. Voeropnameschattingen voor melkvee met in de praktijk gangbare rantsoenprogramma's onderschatten de opname van goed geconserveerde beheersgraskuil.

Hoewel beheersgraskuil doorgaans een lage netto energiewaarde (ca. 700 VEM per kg ds) heeft in vergelijking met gangbare graskuil (ca. 900 VEM per kg ds), blijft de totale daling van de VEM-opname bij het voeren van ca. 25% beheersgraskuil beperkt wegens het hierboven genoemde effect op de ruwvoeropname.

Gevolg van de verlaagde VEM-opname bij het bijvoeren van beheersgraskuil aan melkvee is een daling van de melkgift. Deze daling is ook in onderzoek vastgesteld, maar is lager dan verwacht op basis van rantsoenberekeningsprogramma's, vanwege het gunstige effect van beheersgraskuil op de voeropname.

Voor "grasbedrijven" in de praktijk kan als vuistregel worden aangehouden dat bij melkvee het vervangen van gangbare graskuil door goed geconserveerde beheersgraskuil verantwoord is tot ca 25% vervanging (op ds-basis). De voeropname kan dan op peil blijven en de melkproductiedaling blijft beperkt (ordegrootte 1 tot 1,5 kg per koe per dag). Door gerichte aanpassing van de bijvoeding (mengvoer en/of bijproducten) kan de melkproductiedaling zelfs verder worden beperkt.

Summary

The response of lactating dairy cows on diets with varying ratio's of common grass silage (approx. 6.2 MJ NE_L/kg DM) and grass silage from nature conservation areas (approx. 4.8 MJ NE_L/kg DM) was studied in a feeding trial with 36 HF dairy cows.

If grass silage from nature conservation areas is harvested under good conditions and well conserved, a "nature grass silage" / "common grass silage" ratio of 25/75 (on DM basis) does not reduce feed intake compared to 100% common grass silage. Intake of "nature grass silage" in the experiment was higher than expectations based on the satiety value of the forage.

Total intake of NE_L decreases, when common grass silage is replaced by nature grass silage. As a consequence, milk yield is reduced. However, negative milk performance effects of feeding nature grass silage are overestimated in common practice, because of the compensating effect of nature grass silage on feed intake.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Voedingsonderzoek.....	1
1.3	Toekomstbeeld voor melkveebedrijven met “natuurgras”	1
2	Materiaal en methoden	3
2.1	Proefopzet	3
2.2	Voeding en voeropnameregistratie	3
2.3	Voederwaardebepaling	3
2.4	Melkproductieregistratie	4
2.5	Lichaamsgewicht en conditiescore	4
2.6	Mestscore.....	4
2.7	Ketonen in melk	4
2.8	Statistische analyse	4
3	Resultaten	6
3.1	Karakterisering ruwvoer.....	6
3.2	Samenstelling voeders	6
3.3	Voer- en nutriëntenopname	8
3.3.1	Voorperiode	8
3.3.2	Hoofdperiode	8
3.3.3	Rantsoensamenstelling.....	9
3.4	Melkproductie en melksamenstelling.....	10
3.4.1	Voorperiode	10
3.4.2	Hoofdperiode	10
3.5	Diergewicht en conditiescore	11
3.6	Mestscore.....	11
3.7	Energie- en eiwitbalans	12
3.8	Ketonen in melk	13
3.9	Verwachte melkgift op basis van netto energieopname.....	13
4	Discussie	14
4.1	Voeropname.....	14
4.2	Melkproductie.....	15
4.3	Energiebalans.....	15
4.4	Stikstofbenutting.....	15
4.5	Inpasbaarheid in het rantsoen	16
5	Conclusies en praktijktoepassing	17
6	Literatuur	18

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Door natuuruitbreiding, onder andere door realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en door het toenemen van het areaal (agrarisch) natuurbeheer door particulieren, zal het areaal zogenaamd “beheersgras” of “natuurgras” in Nederland de komende jaren toenemen (Braker et al, 2005). Voor de instandhouding en het beheer van deze natuurgraslanden is het maaien en afvoeren van het gras erg belangrijk. De benutting van dit beheersgras speelt een grote rol in het bereiken van de natuurdoelen. Vooral melkvee, als grootste groep herkauwers in Nederland, kan hierin een grote rol vervullen. De toepasbaarheid van natuurgras in rantsoenen van melkvee is echter nauwelijks bekend. Daardoor is er bij melkveehouders weinig interesse voor het gebruik van natuurgras in de rantsoenen van melkvee. Op basis van de huidige rekenregels en modellen voor melkveevoeding kan slecht worden inschat wat de waarde van natuurgras in melkveerantsoenen is.



1.2 Voedingsonderzoek

Beheersgras is vaak van een uitgestelde maaidatum (doorgaans vanaf 15 juni) en wordt voornamelijk gewonnen als graskuil. Veehouders die het aan melkkoeien voeren, verstrekken in het algemeen tussen de 0,5 en 2,5 kilogram droge stof per koe per dag. Bij dat niveau zijn er doorgaans geen merkbare effecten op de totale voeropname en de melkproductie (Bruinenberg, 2003; Braker et al, 2005; Verantwoorde veehouderij, 2005). In de weideperiode wordt soms op stal beheersgraskuil bijgevoerd en ook vindt verkoop van het natuurvoer plaats aan derden, met name paardenhouders. Melkveeouders die beheersgraskuil gebruiken zijn meestal tevreden over het gebruik ervan omdat het goed in het bedrijfssysteem past (benutting eigen grasland, MINAS), de gezondheid van het vee mogelijk bevordert en de beheersvergoeding voor “slechtere” percelen in eigendom aantrekkelijk is. Genoemde nadelen zijn een teruglopende kwaliteit door beperkte bemesting (o.a. verteerbaarheid en botanische samenstelling) van het gras en de soms moeizame samenwerking met natuurbeherende instanties in het geval dat het materiaal daarvan wordt betrokken. Het voeren van een beperkte hoeveelheid beheersgras heeft volgens sommige boeren “een positieve invloed op de melkkoeien, namelijk: minder maagdarfstoornissen, betere vertering van het totale rantsoen, mestkwaliteit en algehele gezondheid”. Een goede ruwvoerwinning onder droge omstandigheden is van groot belang voor de smakelijkheid en opname van beheersgraskuil (Braker et al, 2005; Verantwoorde veehouderij, 2005).

Om meer inzicht te verkrijgen in de respons van melkvee op rantsoenen met beheersgraskuil is een voederproef uitgevoerd op praktijkcentrum Zegveld. In de omgeving van Zegveld (het veenweidegebied) komt veel “natuurgrasland” voor, voornamelijk op basis van weidevogelbeheer. In de voederproef werden vier behandelingen vergeleken waarbij tussen 0 en 50% van het gangbare ruwvoer (graskuil) werd vervangen door beheersgraskuil. Onderzocht werd of het aandeel beheersgraskuil in het rantsoen effect had op de voeropname en de melkproductie. Het onderzoek op praktijkcentrum Zegveld is beschreven in dit rapport.

In een aanvullende studie (Valk et al, 2005) werd onderzocht wat het effect is van kauwen en herkauwen op de afbreekbaarheid en verteerbaarheid van beheersgraskuil.

1.3 Toekomstbeeld voor melkveebedrijven met “natuurgras”

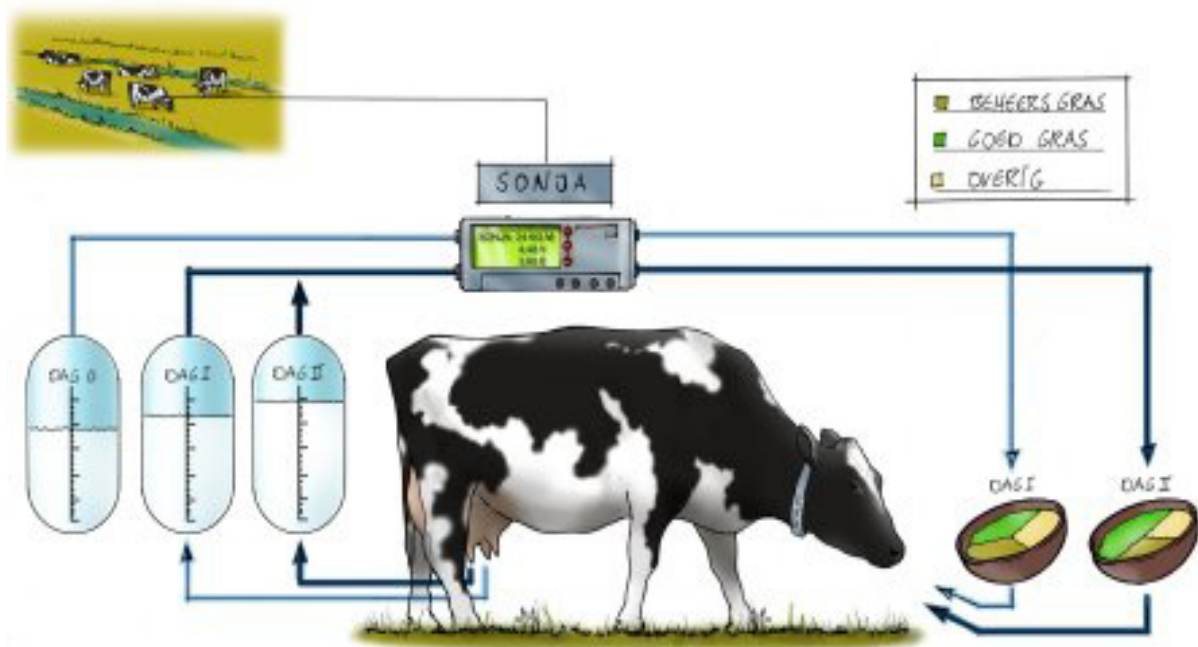
Het bovengenoemde voedingsonderzoek geeft een beeld van de toepasbaarheid van “natuurgras” in melkveerantsoenen. Dit neemt niet weg dat er veel variatie bestaat in de wijze waarop en de mate waarin

individuele bedrijven met “natuurgras” om kunnen gaan. Dit komt enerzijds doordat er in beheersgraskuil veel meer variatie is in voederwaarde (en ook botanische samenstelling) dan in gangbare graskuil. Bedrijven krijgen vaker te maken met partijen van wisselende samenstelling, waardoor inpassen in de praktijk moeilijk blijft. Anderzijds zullen individuele koeien verschillend op rantsoenen met beheersgraskuil reageren. Een systeem dat rekening houdt met verschillen tussen dieren en veranderingen in samenstelling van rantsoencomponenten biedt hiervoor een uitkomst.

De Animal Sciences Group van Wageningen UR heeft in 2002 een prototype van een zogenaamd “dynamisch krachtvoersysteem” ontwikkeld (Van Duinkerken et al, 2002). Dit systeem houdt rekening met verschillen tussen individuele dieren en met veranderingen in de tijd. Het systeem gebruikt de dagelijkse melkgift van de individuele koeien als respons op de opgenomen hoeveelheid krachtvoer. Op basis van deze respons wordt de krachtvoergift bijgesteld.

De methodiek die in dit dynamische voersysteem is gebruikt, lijkt bij uitstek geschikt voor bedrijven met “natuurgras”. Immers, de respons van een groep koeien of individuele koeien op “natuurgras” kan sterk wisselen. Het onderzoek naar “natuurgras in melkveerantsoenen” zal daarom mogelijk worden voortgezet in 2006. Centraal staat dan het doorontwikkelen van het dynamisch krachtvoeradvies systeem tot een zelfsturend rantsoenadvies voor melkveebedrijven met natuurgras (figuur 1.1).

Figuur 1.1 Zelfsturend rantsoenadvies voor melkveebedrijven met natuurgras



2 Materiaal en methoden

2.1 Proefopzet

Op Praktijkcentrum Zegveld is in de periode januari t/m maart 2005 een voederproef uitgevoerd met 36 HF-melkkoeien. De proef is opgezet als volledige gewarde blokkenproef met vier behandelingen. Het onderscheid tussen behandelingen lag in het aandeel beheersgraskuil in de ruwvoercomponent van het rantsoen. Bij de vier behandelingen bestond het ruwvoer voor respectievelijk 0%, 17%, 33% en 50% van de droge stof uit beheersgraskuil. Het overige ruwvoer bestond uit "gangbare" graskuil uit het veenweidegebied. Per behandeling werden negen dieren ingezet, die bij aanvang van de proef 15 tot 75 dagen in lactatie waren. De voederproef besloeg een periode van in totaal 10 weken bestaande uit drie weken voorperiode, één week overgang en zes weken hoofdperiode. In de derde week van de voorperiode vond groepsindeling plaats op basis van de gegevens (lactatienummer, lactatiestadium, voeropname, melkproductie en –samenstelling en lichaamsgewicht) van de eerste en tweede week van de voorperiode. Bij de indeling zijn negen blokken gevormd van elk vier gelijkwaardige dieren. Binnen elk blok zijn de behandelingen door middel van loting toegekend aan de dieren. Alle dieren kwamen op dezelfde datum in de proef en alle dieren beëindigden op dezelfde datum de proef (all-in/all-out).

2.2 Voeding en voeropnameregistratie

Het rantsoen tijdens de proef bestond uit drie componenten: (1) beheersgraskuil uit het veenweidegebied, (2) gangbare graskuil uit het veenweidegebied en (3) één soort aanvullend mengvoer (brok). Gangbare graskuil en beheersgraskuil werden gemengd verstrekt in de verhouding volgens de proefbehandelingen. Tijdens de voorperiode bestond voor alle dieren het ruwvoer uit 1/4^e deel beheersgraskuil en 3/4^e deel gangbare graskuil (op ds-basis). Ter gewenning werd met dit rantsoen begonnen één week voor aanvang van de voorperiode (in deze week werden echter geen gegevens verzameld ten behoeve van de proef). Het ruwvoer werd verstrekt via zogenaamde "Calan-deurtjes", waardoor het mogelijk is de ruwvoeropname individueel te registreren. Bij het laden van de voermengwagens werden dagelijks representatieve duplo monsters van de beide graskuilen genomen voor de droge stof bepaling t.b.v. de mengverhouding bij de verschillende behandelingen. Het drogestofgehalte van de gift graskuil is berekend uit het droge stof gehalte van de afzonderlijke partijen en hun aandeel in het mengsel. Het basismengsel werd in alle perioden onbeperkt verstrekt, dat wil zeggen dat de dieren voortdurend tenminste 10% eetbare voerresten beschikbaar hadden. Voyerresten werden dagelijks uit de voerbakken verwijderd. Tijdens de proef is gedurende vijf dagen per week de voerrest bepaald (dinsdagochtend t/m zaterdagochtend). Daarbij is een duplo monster uit de resten genomen voor bepaling van het droge stof gehalte. Zowel de hoeveelheid als het ds-gehalte van de rest van het mengsel zijn geregistreerd. Aangenomen is dat de samenstelling en voederwaarde van de voerrest gelijk is aan die van het verstrekte voermengsel, dat wil zeggen dat is aangenomen dat niet sprake was van selectie van rantsoencomponenten door de koeien. Mengvoer werd verstrekt via krachtvoerboxen, met uitzondering van 2 kg/dier/dag in de melkstal (van dezelfde soort). De individuele krachtvoergift (mengvoer) en eventuele rest is dagelijks geregistreerd. Voor vaarzen was het uitgangspunt 11 kg mengvoer per dier per dag en voor oudere koeien 13 kg. Acht oudere koeien, ingedeeld in twee blokken van elk vier proefdieren, waren aan het begin van de proef al wat verder in lactatie en kregen daarom maximaal 11 kg krachtvoer per dier per dag. Op basis van het verloop van de VEM- en DVE-dekking is in de hoofdperiode de krachtvoergift voor enkele blokken van vier proefdieren naar beneden bijgesteld. Uitgangspunt was een VEM- en DVE-dekking van maximaal 105% voor de dieren die 0% beheersgraskuil kregen. In de laatste week van de hoofdperiode kregen de vaarzen nog 10,5 tot 11 kg krachtvoer per dier dag en de oudere koeien 8,5 tot 12,5 kg (per blok van vier proefdieren).

2.3 Voederwaardebepaling

Wekelijks is per partij ruwvoeder een monster van 500 gram product genomen voor de voederwaardebepaling. Deze monsters zijn gelabeld en ingevroren en aan het einde van de proef gepoold per partij per vier à vijf weken. In deze gepoolde monsters zijn de volgende bepalingen uitgevoerd: DS, RC, RAS, RE, VCOS (vitro T&T), SUI, NH₃, NDF, ADF, ADL, Ca, Na, Mg, P, K, S, Cu, Co, Mo, Zn, Fe, Mn en Se. VEM, DVE en OEB zijn berekend. Van het proefkrachtvoer (mengvoer) is wekelijks per partij een monster van 500 gram genomen voor de chemische analyse. Deze monsters zijn gelabeld en vervolgens op een droge plaats opgeslagen. Na afloop van de proef zijn deze monsters per partij samengevoegd. In de krachtvoermonsters zijn de volgende bepalingen uitgevoerd: DS, RC, RAS, RE, RVET_NH, SUI, ZET, Ca, Na, Mg, P en K. Voor de voederwaardekengetallen (VEM, DVE en OEB) is uitgegaan van de opgaaf van de fabrikant (Agrifirm te Meppel).

2.4 Melkproductieregistratie

Gedurende de proefperiode (incl. overgangswEEK) is de melkgift dagelijks per melkbeurt geregistreerd. Daarnaast is wekelijks bij vier opeenvolgende melkmalen (dinsdagavond t/m donderdagochtend) een melkproductiecontrole uitgevoerd volgens het "OO+AA systeem". Bij deze controle worden bij ieder melkmaal monsters genomen voor de bepaling van vet, eiwit en lactose. Bij de OO+AA methode worden de monsters van de ochtendmelk samengevoegd tot één verzamelmonster en worden de monsters van de avondmelk samengevoegd tot één monster.

In proefweek 3, 8 en 10 zijn, eveneens via het OO+AA systeem, melkmonsters genomen voor de individuele bepaling van het ureumgehalte in de melk (via de zogenaamde pH-verschilmethode van MCS te Zutphen).

2.5 Lichaamsgewicht en conditiescore

Gedurende de proefperiode zijn de proefdieren één maal per week op een vast tijdstip gewogen.

Gedurende de proefperiode is in de 3^e, 7^e en 10^e week de conditie van de koeien gescoord. De conditiescore is uitgevoerd door een vast persoon (van het proefbedrijf) tegelijk met het wegen van de koeien.

2.6 Mestscore

Gedurende de proefperiode is in de 3^e, 7^e en 10^e week de mest van de individuele koeien gescoord op dikte en vertering. Het betreft een visuele score conform tabel 2.1.

Tabel 2.1 Systeem mestscore voor dikte van de mest en mate van vertering/hoeveelheid vezels in mest

Dikte van de mest		Hoeveelheid vezels/Vertering	
Beoordeling	Score	Beoordeling	Score
Heel dun	1	Goed verteerd, nauwelijks vezels	1
Dun	2	Redelijk verteerd, weinig vezels	2
Optimaal	3	Matig verteerd, vrij veel vezels	3
Stevig	4	Slecht verteerd, veel vezels	4
Heel stevig	5	Zeer slecht verteerd, heel veel vezels	5

2.7 Ketonen in melk

Het acetongehalte in de melk van de koe is een bekende biomarker voor de metabole status van de koe. Het gehalte aan aceton in de melk hangt namelijk samen met (sub)klinische ketose bij de koe (Heuer, 2001). Bij een tekort aan voer- c.q. energieopname zal de koe het eigen lichaamsvet moeten aanspreken en hierbij worden ketonen, waaronder aceton, gevormd. Aceton wordt door de koe uitgescheiden via zowel urine als melk. Een acetonconcentratie in melk tussen de 400 en 700 µmol/l wordt gezien als grenswaarde voor subklinische ketose (Heuer, 2001). Bij subklinische ketose vertoont de koe nog geen ziekteverschijnselen, maar neemt de melkproductie wel af met 5 tot 15% (Gustafsson en Emanuelson, 1996). Naast aceton wordt er in de koe tijdens dit proces ook butanon gevormd, waardoor de concentraties van aceton en butanon positief zijn gecorreleerd. Voor butanon zijn in de literatuur echter geen referentiewaarden beschreven.

De beide ketonen kunnen dus een afspiegeling vormen van een eventueel tekort aan opgenomen energie door de koe. In de praktijk komt dit het vaakst voor bij koeien die net gekalfd hebben, omdat de energiebehoefte door de stijging van de melkgift hoger is dan de energieopname.

Om het gehalte aan ketonen van melk te bepalen is gebruik gemaakt van de oplosmiddelvrije extractie techniek SPME (Arthur en Pawliszyn, 1990). Hiermee werden ketonen uit de lucht boven de melk geëxtraheerd, waarna ze met een gaschromatograaf en massa spectrometer gescheiden, geïdentificeerd en gekwantificeerd werden. Enkel in de 9^e proefweek is het gehalte aan ketonen in melk bepaald.

2.8 Statistische analyse

De ruwvoeropname is per dier per dag gemeten. Ieder dier was een experimentele eenheid en daarom is de opname van het ruwvoermengsel statistisch getoetst. De mengvoeropname is niet statistisch getoetst omdat de giften zijn ingesteld en als zodanig geen effect zijn van de toegepaste behandelingen. In de tabellen zijn de voeropnamegegevens als gemiddelden per behandeling weergegeven.

De melkproductie gegevens zijn per dier vastgelegd. Daggegevens zijn verwerkt tot weekgemiddelden. Dit betreft de melkgift, de melksamenstelling (vet-, eiwit en lactosegehalte) en ureum in melk. Verder is het lichaamsgewicht per dier geregistreerd. De weekgemiddelden zijn statistisch getoetst door middel van variantie-analyse met

behulp van de procedure ANOVA van het statistisch pakket Genstat (versie 6, 2002). Bij de analyse is rekening gehouden met de blokindeling van de dieren. Verder zijn de resultaten uit de voorperiode gebruikt voor correctie van eventuele verschillen die in de voorperiode aanwezig waren. De uitkomsten van de analyses zijn met correctie voor de voorperiode weergegeven.

Voor de analyse is het volgende statistisch model met correctie voor blok- en voorperiode effecten gehanteerd:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \rho X + e_{ij} \quad [F 2.1]$$

Y_{ij}	Responskenmerk van een dier met behandeling i in blok j
μ	gemiddelde
α_i	effect van behandeling i
β_j	random effect van blok ($j=1 \dots 9$)
ρ	lineair effect van meting op de meting in de voorperiode (co-variabele effect)
X	gemiddelde meting in de voorperiode (co-variabele)
e_{ij}	restvariantie

De groepsgemiddelden van de productie en lichaamsgewicht (en ruwvoeropname) zijn vergeleken met de Student's t-test.

Voorafgaand aan de variantie-analyse is gekeken naar de eventuele ziektes en aandoeningen die de proefdieren tijdens proefperiode hebben gehad en die van invloed zijn geweest op de proefresultaten. Er zijn geen bijzonderheden opgetreden, m.u.v. de laatste twee weken van de hoofdperiode, waarin in alle proefgroepen de dieren minder melk produceerden, inclusief de resterende dieren op het praktijkcentrum. De reden is onbekend gebleven.

Bij de resultaten zijn de volgende statistische kengetallen vermeld:

- l.s.d. Least significant difference: kleinst betrouwbare verschil met zekerheid van 95 %.
- P-waarde Overschrijdingskans: $P < 0,05$ geeft een betrouwbaar (significant) resultaat aan.
- ^(a,b,c) Significante verschillen zijn aangegeven via een onderscheid in superscripts.

Tenzij anders wordt vermeld bestaat de hoofdperiode proefweek 5 t/m 10, dus zonder de overgangswEEK 4, waarin de dieren de gelegenheid kregen om zich in te stellen op de proefrantsoenen.

3 Resultaten

3.1 Karakterisering ruwvoer

De gangbare graskuil was afkomstig van 11 bedrijfspercelen van praktijkcentrum Zegveld. De opzet was om deze oppervlakte in één keer in te kuilen, maar i.v.m. onstabiele weersomstandigheden is 14,6 ha tussen 1 en 10 mei 2004 in drie keer gemaaid en na 1 of 2 dagen ingekuild in ronde, met folie omwikkelde balen.

De beheersgraskuil is afkomstig van percelen waarop weidevogelbeheer wordt toegepast. Het betreft drie percelen beheersland (totaal 4,8 ha) die al 25-30 jaar als reservaatgebied zijn beheerd. De maaidatum van de eerste snede heeft in deze periode steeds tussen 1 en 15 juni gelegen. Er wordt geen kunstmest toegediend en pas de laatste jaren is er een hoeveelheid organische mest (veelal stalmest) na de eerste snede gegeven. De ontwatering van de percelen is max. 30 cm onder maaiveld. In 2004 werden de percelen niet bemest. Op 14 juni 2004 is de gehele oppervlakte gemaaid en de volgende dag is het gras opgeslagen in een rijkuil. Door de uitgestelde maaidatum was de hectareopbrengst van het beheersgras met 5,4 ton ds duidelijk hoger dan van het gangbare gras (3,4 ton ds).

Twee à drie weken voor de maaidatum is per perceel een veldschatting van de botanische samenstelling uitgevoerd (zie bijlage 1). Op het beheersgrasland kwamen minder (landbouwkundig) goede - en voor een deel ook andere - grassoorten voor dan op het gangbare grasland. Zo stond er bijna 30% minder Engels raaigras en ruim 20% meer gestreepte witbol op het beheersland.

Op het gangbare grasland was het aandeel kruiden 10,7%, waarvan 5,7% vogelmuur, hetgeen wijst op intensief graslandgebruik met een ruime stikstofvoorziening. Op het beheersgrasland kwam 2% kruipende boterbloem voor en nog 16 andere sporadisch aanwezige kruiden, waarvan 8 soorten die niet in het gangbare grasland zijn waargenomen. Met 22 soorten was de verscheidenheid aan kruiden in het gangbare grasland het grootst.

3.2 Samenstelling voeders

De samenstelling en voederwaarde van de voeders staat weergegeven in tabel 3.1. De resultaten van de gangbare graskuil en de beheersgraskuil zijn gemiddelden van drie monsters (voor- plus hoofdperiode). De samenstelling van het mengvoer is gebaseerd op twee geanalyseerde monsters.

Tabel 3.1 Chemische- en minerale samenstelling en voederwaarde van de voeders. Resultaten analyse door ALNN¹⁾ m.u.v. voederwaarde mengvoer (opgave leverancier)

	Gangbare Graskuil	Beheersgraskuil	Mengvoer
<i>Chemische samenstelling</i>			
Drogestofgehalte (g/kg)	392	409	887
Ruw eiwit (g/kg ds)	177	85	173
Ruwe celstof (g/kg ds)	230	306	117
Ruw vet (g/kg ds)	-	-	37
Ruw as (g/kg ds)	113	72	76
Suiker (g/kg ds)	36	87	133
Zetmeel (g/kg ds)	-	-	160
SUSAZ ²⁾ (g/kg ds)	21	24	212
NDF (g/kg ds)	446	609	-
ADF (g/kg ds)	260	355	-
ADL (g/kg ds)	15	38	-
Structuurwaarde (per kg ds)	2,68	3,62	-
Verzadigingswaarde (per kg ds)	1,00	1,15	-
NH ₃ (% van RE)	12	10	-
VC-OS ³⁾ (%)	77,7	60,8	-
<i>Mineralen</i>			
P (g/kg ds)	4,0	2,7	5,2
K (g/kg ds)	42,7	15,0	14,5
Ca (g/kg ds)	5,5	5,3	8,1
Na (g/kg ds)	1,4	3,7	2,1
Mg (g/kg ds)	2,3	2,6	5,8
S (g/kg ds)	3,8	2,8	-
<i>Spoorelementen</i>			
Zn (mg/kg ds)	46	49	-
Cu (mg/kg ds)	7,7	8,3	-
Mn (mg/kg ds)	136	205	-
Co (mg/kg ds)	0,73	0,50	-
Fe (mg/kg ds)	481	345	-
Se (mg/kg ds)	0,16	0,16	-
Mo (mg/kg ds)	2,7	2,2	-
<i>Voederwaarde</i>			
VEM (per kg ds)	914	705	1060
VEM (per kg)			940
DVE (g/kg ds)	73	33	113
DVE (g/kg)			100
OEB (g/kg ds)	61	-12	8
OEB (g/kg)			7
FOS (g/kg ds)	562	456	645
FOS (g/kg)			572

¹⁾ ALNN: Agrarisch Laboratorium Noord-Nederland; voederwaarde berekend volgens CVB (2005)

²⁾ Opgaaf fabrikant

³⁾ VC-OS (%) verteringscoëfficiënt organische stof

Als gangbaar ruwvoer is gekozen voor een representatieve graskuil. Voordat de proef begon is de kuil bemonsterd en geanalyseerd door BLGG en de uitslag kwam goed overeen met het landelijk gemiddelde (BLGG overzichtscijfers) van de kuilen gewonnen in het voorjaar van 2004. Alleen de OEB was iets hoger dan het landelijk gemiddelde.

Het latere maaitijdstip en de als gevolg daarvan hogere opbrengst hebben geresulteerd in een celwandrijke en eiwitarme beheerskuil. VEM, DVE en OEB waren aanzienlijk lager dan van de gangbare graskuil. Door gunstige weersomstandigheden was het suikergehalte in de beheerskuil relatief hoog. Verder was het natriumgehalte relatief hoog en waren de gehalten aan spoorelementen vergelijkbaar met die in gangbare graskuil.

Het mengvoer was min of meer een standaard mengvoer met per kg product 940 VEM, 100 g DVE en een licht positieve OEB. Met het oog op de lage DVE in de beheerskuil is gekozen voor 100 i.p.v. 90 g DVE/kg, zoals in standaard mengvoer in overwegend graskuilrantsoen gebruikelijk is. De grondstoffensamenstelling van het mengvoer staat in tabel 3.2. Het mengvoer is in 7 partijen in bulk geleverd.

Tabel 3.2 Grondstoffensamenstelling van het aanvullend mengvoer

Grondstof	Aandeel (%)	Grondstof	Aandeel (%)
Tarwe	20,9	Raapzaadschroot Mervobest	7,0
Maisglutenvoermeel	15,0	Bietenpulp	6,2
Citruspulp	15,0	Bietmelasse	5,0
Palmpitschilfers	10,0	Vinasse	3,0
Raapzaadschroot (OO)	8,2	Tarwegries	1,5
Sojahullen	7,1	Mineralen	0,8
Krijt	0,3		

3.3 Voer- en nutriëntenopname

3.3.1 Voorperiode

In tabel 3.3 is de gemiddelde voeropname van alle dieren in de voorperiode weergegeven. In de voorperiode werd wel per dier de voeropname gemeten, maar alle dieren kregen hetzelfde rantsoen, zodat er nog geen invloed van proefbehandelingen op de resultaten kon zijn. De nutriëntenopname is berekend uit de voeropname en de samenstelling van de voeders.

Tabel 3.3 Voer- en nutriëntenopname in de voorperiode, met 25% van de ruwvoer-ds bestaande uit beheersgraskuil (per koe per dag)

Opname	Eenheid	Alle dieren voorperiode
Droge stof (totaal)	Kg	22,1
Graskuil	Kg ds	11,5
Mengvoer	Kg ds	10,7
Ruw eiwit ¹⁾	g/dag	3686 (3926)
Ruwe celstof	g/dag	3991
Suiker	g/dag	2152
Zetmeel	g/dag	1600
FOS	g/dag	13176
VEM	per dag	21423
DVE	g/dag	1963
OEB	g/dag	685

¹⁾ Ruw eiwit exclusief NH₃, tussen haakjes ruw eiwit inclusief NH₃

De hoeveelheid gangbare en beheersgraskuil in het basisrantsoen werd dagelijks aangepast aan het laatst bekende droge-stofgehalte van de afzonderlijke partijen, om een opname van gangbare en beheersgraskuil in de verhouding 75 : 25 te realiseren. Omdat een deel van het ruw eiwit als NH₃ in de kuil zat, is ook de ruw eiwitopname inclusief NH₃ vermeld.

3.3.2 Hoofdperiode

In tabel 3.4 is de voeropname en de berekende nutriëntenopname in de hoofdperiode per behandeling weergegeven. De verschillen tussen de behandelingen zijn statistisch getoetst, waarbij rekening is gehouden met de opnamecapaciteit van de dieren die is gemeten in de voorperiode. De nutriëntenopname is berekend uit de gemeten voeropname en de samenstelling van de voeders.

Tabel 3.4 Voeropname en de berekende nutriëntenopname in de hoofdperiode, afhankelijk van het aandeel beheersgraskuil (per koe per dag). Alleen de voeropname is gecorrigeerd voor verschillen in de voorperiode

Opname in hoofdperiode	0%	17%	33%	50%	l.s.d ¹⁾	P-waarde
Totaal voeropname (kg ds)	21,1 ^a	21,6 ^{ab}	21,8 ^b	21,2 ^{ab}	0,73	0,19
Ruwvoer (kg ds)	11,0	11,5	11,7	11,1	0,74	0,18
Mengvoer (kg ds)	10,1	10,1	10,1	10,1		
Ruw eiwit (g/dag)	3618 ^a	3510 ^{ab}	3395 ^b	3162 ^c	218	<0,01
Ruw eiwit ²⁾ (g/dag)	3848 ^a	3708 ^{ab}	3555 ^b	3276 ^c	245	<0,01
Ruwe celstof (g/dag)	3809 ^a	4031 ^{ab}	4229 ^b	4197 ^b	338	0,06
Suiker (g/dag)	1682 ^a	1790 ^b	1909 ^c	1967 ^d	57	<0,01
Zetmeel (g/dag)	1677 ^a	1673 ^a	1689 ^b	1689 ^b	6	<0,01
FOS (g/dag)	12634	12625	12598	12100	738	0,38
VEM (per dag)	20637	20553	20442	19579	1193	0,26
DVE (g/dag)	1915 ^a	1863 ^{ab}	1811 ^b	1706 ^c	91	<0,01
OEB (g/dag)	659 ^a	551 ^b	435 ^c	303 ^d	68	<0,01

¹⁾ l.s.d = least significant difference (kleinste significante verschil)

²⁾ Ruw eiwit exclusief NH₃, tussen haakjes ruw eiwit inclusief NH₃

Uit de variantie-analyse bleek dat de totale voeropname met 33% beheersgraskuil ruim 0,7 kg ds hoger was dan met 0%. In een aanvullende dosis-respons analyse is het verband tussen het aandeel beheersgras en de droge stofopname berekend. Dit verband wordt het best beschreven door een 2^e graads polynoom (P-waarde = 0,04). Voor de ruwvoeropname is de vergelijking: $10,957 + 0,054 * \text{PctBeheersgraskuil} - 0,001 * (\text{PctBeheersgraskuil})^2$. Voor de totale droge stofopname geldt: $21,04 + 0,052 * \text{PctBeheersgraskuil} - 0,001 * (\text{PctBeheersgraskuil})^2$. Op basis van beide lijnen is berekend dat tussen 25 en 30% beheersgraskuil de maximale drogestof opname wordt bereikt (zie ook figuur 3.1 in §3.4). In dat traject wordt uit alleen ruwvoer 11,7 kg ds en in totaal 21,7 kg ds opgenomen.

Uit tabel 3.4 blijkt dat de opname van ruwe celstof stijgt en de opname van ruw eiwit daalt bij een toenemende opname van beheersgraskuil. De opname van suiker en zetmeel was vrijwel gelijk bij de verschillende behandelingen. Van de VEM- en DVE-opname en de OEB geeft de OEB de grootste daling te zien bij een toenemend percentage beheersgras, wat alles te maken heeft met de grote verschillen in OEB in het ruwvoer. Vooraf was uitgegaan van een OEB in het rantsoen van 800 g per dier per dag bij 0% beheersgraskuil en 400 g OEB bij 50%. Door een achteraf lagere OEB in de graskuil is de opname 100 – 140 g OEB per dier per dag lager uitgekomen, maar nog voldoende hoog om te veronderstellen dat er geen tekort aan onbestendig eiwit is opgetreden.

3.3.3 Rantsoensamenstelling

In tabel 3.5 zijn de gemiddelde rantsoensamenstellingen (basisrantsoen plus mengvoer) gedurende de voorperiode en de hoofdperiode weergegeven. De samenstelling is berekend uit de gerealiseerde voeropname.

Tabel 3.5 Gemiddelde samenstelling van de rantsoenen (Ds in g/kg; overig in g/kg ds; VEM per kg ds)

	Voorperiode	Hoofdperiode			
	Alle dieren	0%	17%	33%	50%
Ds	519	543	551	534	551
Ruw eiwit ¹⁾	167 (177)	171 (182)	163 (173)	156 (163)	149 (155)
Ruwe celstof	180	179	187	193	197
Suiker	98	80	84	88	93
Zetmeel	73	81	78	78	80
FOS	596	598	588	579	571
VEM	969	977	957	939	924
DVE	89	91	87	83	81
OEB	31	31	26	20	14

¹⁾ Ruw eiwit exclusief NH₃, tussen haakjes ruw eiwit inclusief NH₃

Een hoger aandeel beheersgraskuil gaat samen met een lager gehalte aan ruw eiwit, VEM, DVE en OEB en een hoger aandeel ruwe celstof.

3.4 Melkproductie en melksamenstelling

3.4.1 Voorperiode

In tabel 3.6 zijn de gemiddelden van melkproductie en melksamenstelling gedurende de voorperiode gegeven. Tijdens de voorperiode kregen alle dieren hetzelfde rantsoen, de indeling naar de behandelingen in de hoofdperiode is aan het einde van de voorperiode gemaakt. Het lactatienummer was gemiddeld 2,5 over alle proefdieren. Dat is vrij jong doordat 1/3^e deel van de proefkoeien uit vaarzen bestond. Tijdens de voorperiode waren de proefdieren gemiddeld 79 dagen in lactatie. De dieren hadden aan het begin van de proef een hoog productieniveau, dat ze tijdens de voorperiode goed hebben vastgehouden.

Tabel 3.6 Melkproductieresultaten voorperiode, met 25% van de ruwvoer-ds bestaande uit beheersgraskuil

Productie	Alle dieren voorperiode
Melk (kg)	36,6
Vet (g)	1498
Eiwit (g)	1181
Lactose (g)	1689
Vet (%)	4,09
Eiwit (%)	3,22
Lactose (%)	4,62
FPCM (kg)	36,8
Ureum (mg/100 g)	29,6

3.4.2 Hoofdperiode

In tabel 3.7 zijn de melkproductieresultaten uit de hoofdperiode weergegeven. De resultaten zijn gemiddelden per behandeling. Bij de statistische verwerking is rekening gehouden met blokeffecten en verschillen in de voorperiode (covariantie-analyse).

Tabel 3.7 Melkproductieresultaten hoofdperiode bij verschillend aandeel beheersgraskuil

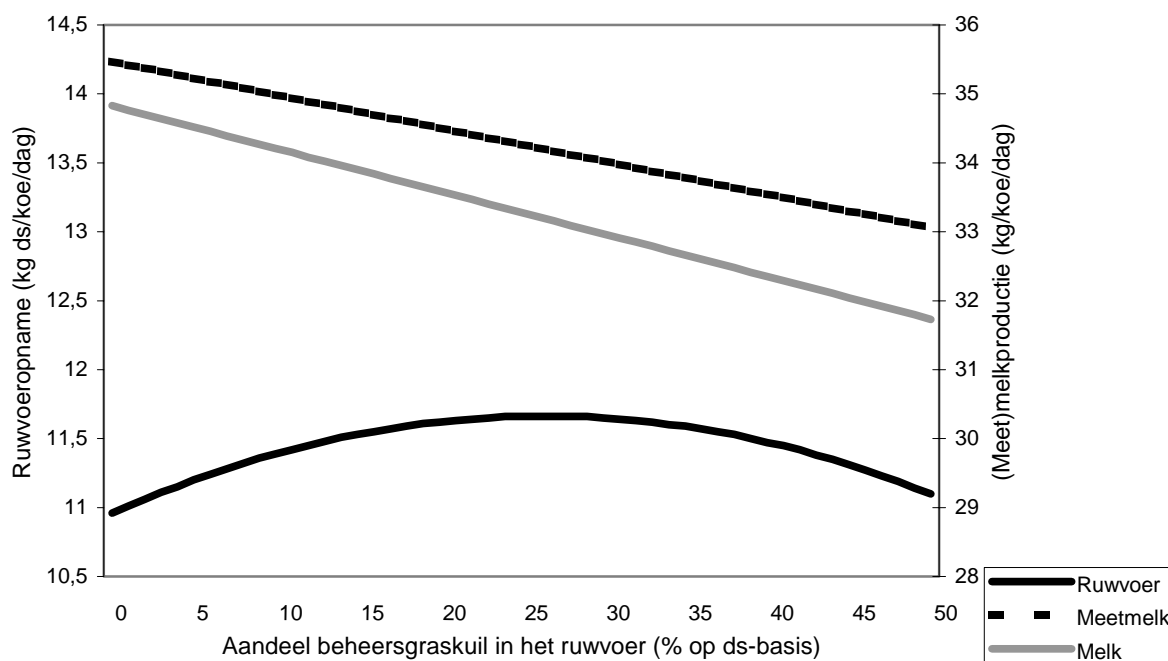
Productie	0%	17%	33%	50%	l.s.d ¹⁾	P-waarde
Melk (kg)	34,7 ^a	34,1 ^a	32,6 ^b	31,7 ^b	1,15	<0,01
Vet (g)	1439 ^a	1420 ^{ab}	1416 ^{ab}	1368 ^b	68,4	0,22
Eiwit (g)	1175 ^a	1141 ^a	1094 ^b	1050 ^c	42,1	<0,01
Lactose (g)	1595 ^a	1560 ^{ab}	1501 ^{bc}	1451 ^c	62,8	<0,01
Vet (%)	4,15 ^a	4,17 ^a	4,34 ^b	4,31 ^{ab}	0,17	0,22
Eiwit (%)	3,39 ^a	3,35 ^{ab}	3,35 ^{ab}	3,31 ^b	0,08	0,49
Lactose (%)	4,60	4,58	4,60	4,57	0,05	0,43
FPCM (kg)	35,4 ^a	34,8 ^{ab}	34,0 ^{bc}	32,9 ^c	1,22	<0,01
Ureum (mg/100 g)	26,5	26,7	26,0	24,7	2,22	0,24
Dagen in lactatie	127	114	115	114		

¹⁾ l.s.d = least significant difference (kleinste significante verschil)

Ook tijdens hoofdperiode hebben de proefdieren een goede productie laten zien, afgezien van laatste 2 weken van de hoofdperiode, waarin alle groepen door nog onbekende oorzaak gemiddeld 3 tot 4 kg melk minder produceerden. Het resultaat van de covariantie-analyse is een significant lagere melk-, eiwit- en meetmelkproductie vanaf 33% beheersgraskuil als ruwvoer. Een hoger vetgehalte compenseerde de kleinere melkplas enigszins. Het eiwitgehalte nam af bij een hoger aandeel beheersgraskuil, bij 50% was het verschil significant.

Uit een aanvullende analyse bleek dat de melkproductie lineair afneemt (P-waarde < 0,01), hetgeen te verklaren lijkt uit een afnemende VEM-opname. Per 10% beheersgraskuil nam de melkproductie met 0,6 kg/dier/dag en de FPCM-productie met 0,5 kg/dier/dag af: zie figuur 3.1.

Figuur 3.1 Verband tussen enerzijds het aandeel beheersgraskuil in het ruwvoer (% op ds-basis) en anderzijds de droge stofopname en (meet)melkproductie (kg/koe/dag)



3.5 Diergewicht en conditiescore

In tabel 3.8 staat het gewichtsniveau op verschillende tijdstippen in de proef en de gewichtsverandering over verschillende perioden van de proef. Daarbij is de gewichtsverandering gedurende de hoofdperiode, als een mogelijke respons van de proefbehandeling, het belangrijkste.

Tabel 3.8 Diergewicht en conditiescore bij verschillend aandeel beheersgraskuil

	0%	17%	33%	50%	l.s.d ¹⁾	P-waarde
<i>Diergewicht (kg)</i>						
Week 1	594	593	612	608	52,6	0,84
Week 3	606	604	613	613	53,8	0,98
Week 10	615	608	619	617	53,1	0,98
Gem. hoofdperiode	611	606	622	613	53,3	0,94
<i>Gewichtsverandering (kg)</i>						
Hoofdperiode	+ 9,6	+ 4,1	+ 6,0	+ 4,0	14,1	0,83
<i>Conditiescore</i>						
Week 3	2,1	2,3	2,4	2,3	0,3	0,28
Week 7	2,4	2,7	2,7	2,5	0,4	0,39
Week 10	2,6	2,9	2,9	2,6	0,5	0,39
<i>Conditieverloop</i>						
Hoofdperiode	+ 0,5	+ 0,6	+ 0,5	+ 0,3	0,3	0,31

¹⁾ l.s.d = least significant difference (kleinste significante verschil)

Het gemiddelde diergewicht was niet significant verschillend op verschillende tijdstippen in de proef. Ook was er geen significante invloed van de behandeling op de gewichtstoename gedurende de proef. Het vrij lage gemiddelde gewichtsniveau van ca. 610 kg hangt samen met de leeftijdsopbouw van de veestapel: 33% vaarzen, 22% 2^e kalfskoeien en 45% oudere koeien. Gemiddeld zijn de dieren tijdens de proef toegenomen in conditie, maar er zijn geen significante verschillen.

3.6 Mestscore

In tabel 3.9 zijn de resultaten van de mestscore voor dikte en vertering gegeven. Veranderingen na week 3 kunnen verband houden met de proefbehandelingen.

Tabel 3.9 Dikte van de mest en de mate van onverteerde voeddelen in de mest bij verschillend aandeel beheersgraskuil

	0%	17%	33%	50%	l.s.d ¹⁾	P-waarde
<i>Mestdikte</i>						
Week 3	2,4	2,3	2,0	2,1	0,4	0,10
Week 7	2,7	2,7	2,9	2,8	0,4	0,66
Week 10	2,2	2,2	2,6	2,2	0,7	0,66
Verschil week 10-3	-0,2 ^a	-0,1 ^{ab}	0,6 ^b	0,1 ^{ab}	0,7	0,16
Verschil week 7-3	0,2 ^a	0,3 ^a	0,9 ^b	0,7 ^{ab}	0,5	0,03
<i>Vertering</i>						
Week 3	2,2	2,1	2,2	2,2	0,4	0,91
Week 7	2,3	2,3	2,4	2,4	0,5	0,94
Week 10	2,1 ^a	2,7 ^b	2,3 ^{ab}	2,7 ^b	0,5	0,09
Verschil week 10-3	-0,1 ^a	0,6 ^b	0,1 ^{ab}	0,4 ^{ab}	0,6	0,14
Verschil week 7-3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,96

¹⁾ l.s.d = least significant difference (kleinste significante verschil)

Op de drie tijdstippen waarop de scores zijn uitgevoerd was er geen verschil in de dikte van de mest. Wanneer wordt gekeken naar de verschillen in mestdikte op verschillende tijdstippen dan is de mest bij 33% beheersgraskuil steviger geworden. Bij alle groepen was de mest in week 10 relatief dun, wat verband kan houden met een virusinfectie of iets dergelijks wat mogelijk ook de oorzaak is geweest van de lagere melkproductie in de laatste twee weken. Algemeen wordt een score 3 voor dikte als optimaal gezien, wat betekent dat de mest van de proefdieren over het algemeen aan de dunne kant was. Voor vertering is de optimale score 2 maar bij alle proefgroepen was de mest minder goed verteerd. Met name bij 17% en 50% beheersgraskuil in week 10 voelde de mest niet homogeen aan en zaten er teveel onverteerde delen in. De verschillen in de mestvertering tussen week 3 en 10 kunnen dezelfde reden hebben als genoemd bij de mestdikte. Uit de gegevens in tabel 3.9 blijkt dat er in week 7 nog niets aan de hand was.

3.7 Energie- en eiwitbalans

De gemiddelde energie- en eiwitvoorziening van de koeien is weergegeven in tabel 3.10, uitgesplitst in voor- en hoofdperiode. De VEM- en DVE- dekking is de totaalopname van deze nutriënten (tabel 3.3 en 3.4) uitgedrukt als percentage van de totaalbehoefte van deze nutriënten.

Tabel 3.10 Energie- en eiwitbalans bij de verschillende rantsoenen

		Voorperiode		Hoofdperiode			
Eenheid		Alle dieren	0%	17%	33%	50%	
VEM-behoefte	per dag	22.504	21.704	21.276	21.393	20.898	
DVE-behoefte	g/dag	2012	2017	1902	1877	1774	
VEM-dekking	%	95,2	95,1	96,6	95,6	93,7	
DVE-dekking	%	97,6	94,9	98,0	96,5	96,2	
N opname	g/dag	590 (632)	579 (616)	562 (596)	543 (575)	506 (533)	
N in melk	g/dag	186	186	175	174	167	
N-benutting ¹⁾	%	31,5 (29,4)	32,1 (30,2)	31,1 (29,4)	32,0 (30,3)	33,0 (31,3)	

¹⁾ () inclusief NH₃-N

Zowel in de voorperiode als in de hoofdperiode hebben de dieren minder energie opgenomen (ca. 3 – 6 %) dan dat hun totale berekende behoefte was. Omdat bovendien de dieren gedurende de hoofdperiode in gewicht en conditiescore toenamen, betekent dit dat de opgenomen netto energie (VEM) efficiënt voor melkproductie is benut. De werkelijke meetmelkproductie was 1,5 – 2,7 kg hoger dan op basis van de voor melkproductie beschikbare VEM (totale VEM- opname minus alle niet-melk behoefte) werd verwacht. Let wel: ook in het rantsoen zonder beheersgraskuil (0%) was sprake van een efficiënte benutting van netto energie voor melkproductie. Ook de DVE-opname was lager dan de behoefte van de dieren. In de voor- en hoofdperiode lag de DVE- opname 2 tot 5 % onder de norm. Dat betekent een hoge DVE-benutting voor melkproductie. De stikstofbenutting, het deel van de opgenomen stikstof dat in de vorm van melkeiwit wordt uitgescheiden, was bij alle groepen hoog (>30%) met de hoogste waarde bij de groep op 50% beheersgraskuil.

3.8 Ketonen in melk

In tabel 3.11 is de concentratie van aceton en butanon in melk weergegeven. Beide ketonen laten dezelfde trend zien: de concentratie is ca. 50% lager bij de groepen met 33% en 50% beheersgraskuil dan bij de groepen met 0% en 17% beheersgraskuil. Het verschil tussen groepen is statistisch significant, echter, de concentratie aceton is voor alle groepen veel lager dan de grenswaarde van 400 $\mu\text{mol/l}$. Ook bij individuele koeien vindt geen overschrijding van deze grenswaarde plaats; de hoogst gemeten acetonconcentratie was 48 $\mu\text{mol/l}$. Dit wijst erop dat geen van de koeien subklinisch ketotisch (wat betekent dat de proefkoeien geen energietekort kenden wat door verbranding van lichaamsvet gecompenseerd moest worden).

Tabel 3.11 Concentratie aceton in melk ($\mu\text{mol/l}$), afhankelijk van het aandeel beheersgraskuil

Ketonen	0%	17%	33%	50%	l.s.d ¹⁾	P-waarde
Aceton	25,4 ^a	25,1 ^a	13,2 ^b	18,1 ^b	6,6	<0,01
Butanon	0,44 ^a	0,34 ^{ac}	0,12 ^b	0,17 ^{bc}	0,15	<0,01

¹⁾ l.s.d = least significant difference (kleinste significante verschil)

Door de grote spreiding in de data is het moeilijk om met 9 waarnemingen per groep al over een trend te spreken. Daarnaast is ook geen waarneming verricht tijdens de voorperiode, waardoor een eventueel verlagend effect van natuurgras op de keton-vorming in koeien niet is vast te stellen.

3.9 Verwachte melkgift op basis van netto energieopname

Op basis van de gerealiseerde VEM-opname is per groep berekend wat de verwachte verandering (daling) van de meetmelkgift (FPCM) is als gevolg van het voeren van beheersgraskuil. Deze is vergeleken met de gerealiseerde meetmelkgift (tabel 3.12).

Tabel 3.12 Gerealiseerde en verwachte meetmelkproductie per behandeling

	0%	17%	33%	50%
VEM-opname (per dag)	20.637	20.553	20.442	19.579
Gerealiseerde FPCM productie (kg/koe/dag)	35,4	34,8	34,0	32,9
Gerealiseerde FPCM-daling (kg/koe/dag) ten opzichte van 0% beheersgraskuil	0,0	0,6	1,4	2,5
Verwachte FPCM-daling (kg/koe/dag) op basis van de VEM-opname en ten opzichte van 0% beheersgraskuil	0,0	0,2	0,4	2,2

Uit tabel 3.12 blijkt dat de meetmelkproductie is gedaald als gevolg van het vervangen van gangbare graskuil door beheersgraskuil. Bij 50% vervanging (op ds-basis) was sprake van een daling van de meetmelkgift in de orde grootte van 2,5 kg per koe per dag. Dit ligt redelijk in lijn met de verwachte productiedaling van 2,2 kg per koe per dag als gevolg van de verlaagde VEM-opname. Bij 33% en 17% vervanging door beheersgraskuil was de gerealiseerde productiedaling wat groter dan werd verwacht op basis van de VEM-opname.

4 Discussie

4.1 Voeropname

In de voederproef op praktijkcentrum Zegveld nam de opname van graskuil toe bij 17% en 33% vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil. Bij 50% vervanging daalde de ruwvoeropname tot op het niveau van het controle rantsoen (met 0% beheersgraskuil). Vanwege de verschillen in de verteringscoëfficiënt van de organische stof (VCOS) tussen de gangbare- en de beheersgraskuil, daalde de VCOS van het ruwvoeraandeel van 77,7% op het controle rantsoen naar 69,3% voor het rantsoen met 50% vervanging door beheersgraskuil. Omdat het rantsoen ook voor iets minder dan de helft uit mengvoer bestond, zal de VCOS van het totale rantsoen bij 50% vervanging nog steeds hoger zijn 70%. Minson (1990) veronderstelde dat bij een dergelijk niveau van de VCOS, de voeropname niet wordt geremd door fysische factoren en derhalve geen effect van de VCOS op de voeropname mag worden verwacht. Dat fysische factoren geen rol hebben gespeeld bij de voeropname, komt ook naar voren doordat de voeropname gelijk bleef of zelfs steeg bij vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil. De voeropname van het controle rantsoen is dus niet beperkt geweest door fysische factoren, maar mogelijk door chemische factoren zoals bijvoorbeeld een onvoldoende snelle verwerking van fermentatieproducten in de pens of een daling van de pH in de pens (Ketelaars en Tolkamp, 1991). Omdat de VCOS van het totale rantsoen bij 50% vervanging nog steeds hoog was en de voeropname blijkbaar niet door fysische factoren werd geremd, heeft de stijging van de berekende verzadigingswaarde geen negatieve invloed gehad op de voeropname, alhoewel dat wel werd verwacht op basis van de studie van Zom et al. (2002). Op basis van het bovenstaande is te concluderen dat de in Nederland gangbare rantsoenberekeningsprogramma's, die voeropnameschattingen doorgaans baseren op het Koemodel van Hijink en Meijer (1987) met de VEM (=VCOS) als verklarende waarde, of op het voeropnamemodel van Zom et al (2002), de opname van beheersgraskuil onderschatten in situaties die vergelijkbaar zijn met die tijdens de proef in Zegveld. Bij een rantsoen met een hoger aandeel graskuil (dan in de proef op Zegveld) en minder mengvoer zou de vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil wel kunnen leiden tot een lagere voeropname als gevolg van fysische factoren.

In tegenstelling tot de resultaten van de voederproef op Zegveld, waar de voeropname gelijk bleef of zelfs toenam bij vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil, vond Bruinenberg (2003) een daling van voeropname wanneer gangbare graskuil werd vervangen door beheersgraskuil in een gemengd rantsoen met snijmaïs en mengvoer. In beide experimenten werd beheersgras afkomstig van grasland met "weidevogelbeheer" gebruikt, waarbij de botanische samenstelling wel enigszins verschilde, in die zin dat het materiaal in de proef op Zegveld een hoger aandeel goede grassen (indeling volgens Korevaar, 1986) bevatte dan het materiaal van Bruinenberg (39% versus 19%). De verschillen in effecten op de voeropname tussen beide experimenten kunnen samenhangen met de verschillen in botanische samenstelling van het uitgangsmateriaal. Bruinenberg onderzocht naast beheersgraskuil van "weidevogel grasland" ook kruidenrijke beheersgraskuil (botanisch beheer). In het onderzoek van Bruinenberg (2003) werd de voeropname niet door fysische factoren beïnvloed. Opvallend was wel dat van de kruidenrijke beheersgraskuil meer werd opgenomen dan van de "weidevogelgraskuil", ondanks dat de verteerbaarheid van het kruidenrijke materiaal significant lager was dan van het weidevogelgras. Voor beheersgrassen zou ook de smakelijkheid en de geur van het materiaal een rol kunnen spelen (Braker et al. 2005). Meer inzicht zou moeten worden verkregen in hoeverre graskuil of hooi afkomstig van laag gelegen gebieden minder goed wordt opgenomen, mogelijk vanwege de aanwezigheid van een muffige geur, veroorzaakt door de bodem of de zodekwaliteit (Braker et al., 2005).

Een achterliggende gedachte bij het onderzoek op praktijkcentrum Zegveld en bij dat van Bruinenberg, was om de passage van het voer in de pens te verlagen door een deel van de gangbare graskuil te vervangen door beheersgraskuil. Hierdoor zou de benutting van het totale rantsoen kunnen worden verbeterd. In het onderzoek van Bruinenberg is een gemengd rantsoen gevoerd bij een beperkte mengvoergift van 6 kg ds, terwijl in het Zegveldse onderzoek alleen graskuil is verstrekt bij een hogere mengvoergift. Bij alleen graskuil en mengvoer mag eerder een negatief effect op het verloop van de pensfermentatie worden verwacht dan op een gemengd rantsoen met snijmaïs en minder mengvoer daarin. In theorie kan het mogelijk zijn geweest dat het controle rantsoen in de proef op Zegveld heeft geleid tot subklinische pensacidose, waardoor de voeropname gedrukt is geweest. Echter, gezien het gemiddelde vetgehalte in de melk van ruim boven de 4% lijkt er in elk geval niet sprake te zijn geweest van ernstige (sub)klinische pensacidose. Het meest aannemelijk is nog dat de dieren op het controle rantsoen niet snel genoeg de metaboliëten van de pensfermentatie hebben kunnen verwerken, zodat de voeropname daardoor enigszins is tegengevallen.

4.2 Melkproductie

De melkproductie resultaten van het onderzoek in Zegveld volgden in grote lijnen de effecten op de energieopname. Een vergelijking van de verschillen in energieopname en het effect daarvan op de melkproductie, is nog het zuiverst tussen het controle rantsoen en de behandeling met 50% vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil. Dit omdat bij deze twee rantsoenen dezelfde hoeveelheid droge stof is opgenomen, terwijl bij de andere behandelingen (17% en 33% vervanging) de voeropname hoger lag. In §3.9 is aangegeven dat de daling in FPCM groter was dan verwacht op basis van de verschillen in kVEM, hetgeen strijdig is met de hypothese dat vervanging van gangbare kuil door beheersgraskuil een betere benutting zou geven van het rantsoen. Ondanks dat de voeropname verschilde, was de daling in melkgift bij de andere behandelingen (d.w.z. 17% en 33% vervanging) ook groter dan aanvankelijk verwacht op basis van de verschillen in kVEM opname. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat het controle rantsoen met daarin de gangbare kuil niet heeft geleid tot een te snelle passage van het voer door de pens of tot het optreden van een subklinische pensacidose. Een positief “passagevertragend” effect van beheersgraskuil is dan ook niet te verwachten. Uit de analyse van de gangbare graskuil blijkt wel dat deze niet hoogverteerbaar was (VCOS=77,7%) en dat vervolgens de suikerfractie (36 g/kg ds) ook niet hoog was. Deze gematigde waarde voor de VCOS kan niet worden verklaard uit een hoog RC of NDF gehalte, wel bleek het ADF gehalte wat hoger in vergelijking met graskuil gegevens uit een proef van Valk et al. (2005). Omdat ADF een maat is voor de cellulose (+ lignine) en deze fractie het minst verteerbaar is, zou het feit dat de cellulose fractie wat hoger is een verklaring kunnen zijn voor de relatief lage VCOS.

Het feit dat de suikerfractie in de gangbare graskuil laag was en met name suikerrijke graskuilen leiden tot snelle passage in de pens (Valk et al., 2005), is het aannemelijk te veronderstellen dat deze graskuil niet heeft geleid tot een snelle passage van het voer in de pens. Derhalve was er waarschijnlijk nauwelijks effect van het voeren van beheersgraskuil op de passagesnelheid. In het onderzoek van Bruinenberg (2003) werd wel een positief effect van beheersgraskuil op de benutting van de opgenomen energie gevonden. Echter, in vergelijking met de proef op praktijkcentrum Zegveld waren de dieren bij Bruinenberg langer in lactatie, werd minder mengvoer verstrekt, was de melkgift lager en werd ook snijmaïs gevoerd in het gemengde rantsoen. Deze factoren hebben er waarschijnlijk toe geleid dat als gevolg van het opnemen van beheersgraskuil in het rantsoen, het vetgehalte in de melk in de proef van Bruinenberg (2003) daalde, terwijl in de proef in Zegveld het melkvetgehalte juist steeg.

4.3 Energiebalans

Het feit dat in de proef alle rantsoenen hebben geleid tot een berekende negatieve energiebalans is opmerkelijk gezien het lactatiestadium van gemiddeld circa 115 dagen halverwege de hoofdperiode. Verwacht zou mogen worden dat, gegeven de VEM-dekking, de dieren iets in gewicht en conditie zouden afnemen gedurende de proef. Uit tabel 3.8 bleek juist dat bij alle behandelingen sprake was van een lichte gemiddelde toename van lichaamsgewicht en conditiescore. Voorts wijzen de resultaten van het ketonen onderzoek in de melk er niet op dat de dieren in een negatieve energiebalans hebben verkeerd. De “berekende” negatieve energie balans maakt wel duidelijk dat in deze proef de VEM waarde van de graskuil in elk geval niet is overschat, hetgeen meestentijds wel het geval is met hoogverteerbare graskuilen (Valk et al., 2000; Bruinenberg, 2003). Echter, het betroffen dan veelal graskuilen met een hoog RE-gehalte (meer dan 200 g/kg ds) en een berekende VEM-waarde boven de 950 eenheden per kg ds, terwijl de gangbare kuil in deze proef “maar” een RE-gehalte had van 177 g/kg ds bij 914 VEM /kg ds. Mogelijk is de voederwaarde van de gangbare graskuil iets onderschat bijvoorbeeld door een iets te lage schatting van de VCOS, die immers vooral bepalend is voor de hoogte van de VEM.

Ook de DVE-dekking was voor alle rantsoenen lager dan 100%, hetgeen zou kunnen duiden op een tekort aan (specifieke) aminozuren. Gezien de overmaat onbestendig eiwit (hoge OEB) is er geen tekort geweest aan stikstof in de pens voor microbiële groei. De hoge OEB en de hoge NH₃-N fractie bij het gegeven RE-gehalte van 177 g/kg ds, geeft aan dat het eiwit in de graskuil relatief onbestendig was. Dit in samenhang met de vrij lage FOS als gevolg van een relatief lage VCOS, heeft geleid tot een vrij lage berekende DVE-waarde in de gangbare graskuil. Ook hieruit blijkt dat de VCOS van de gangbare graskuil mogelijk wat is onderschat.

Zoals reeds opgemerkt blijkt dat uit de analyse van de concentratie aan ketonen in de melk (§3.8) dat de koeien in alle groepen duidelijk onder de grenswaarde blijven die geldt voor subklinische ketose. Er lijkt een trend te zijn dat de concentratie aan ketonen afneemt met een toename van de hoeveelheid beheersgraskuil in het rantsoen; echter, doordat bij alle groepen de ketonen in lage concentraties in de melk voorkomen is het twijfelachtig of de verschillen fysiologisch relevant zijn. Daarnaast waren de analyses beperkt voor het doen van gefundeerde uitspraken.

4.4 Stikstofbenutting

De N-benutting lag rond de 30% en nam iets toe bij vervanging van gangbare kuil door beheersgraskuil. Door de lagere N-opname als gevolg van deze vervanging mocht een markante stijging van de N-benutting worden verwacht. Echter, doordat ook de N-uitscheiding in de melk afnam, steeg de N-benutting minder dan verwacht. Wanneer de N-uitscheiding in mest en urine wordt berekend als N-opname min N-melk, dan daalde die uitscheiding

met 14% bij 50% vervanging van gangbare graskuil door beheersgras in een rantsoen bestaande voor de helft uit graskuil en mengvoer. Wanneer minder mengvoer wordt verstrekt zal de daling in N-uitscheiding groter zijn, hetgeen ook bleek uit de resultaten van Bruinenberg (2003), die bij 60% vervanging een daling vond van 27%.

4.5 Inpasbaarheid in het rantsoen

Het lijkt erop dat het effect van beheerskuil op de benutting van het totale rantsoen in samenhang moet worden gebracht met de chemische eigenschappen en de voederwaarde van de gangbare graskuil die men wil vervangen. Uit onderzoek van (Valk et al, 2005) naar de verteerbaarheid van hoogverteerbare eiwitrijke en suikerrijke graskuil, kwam naar voren dat suikerrijke kuil relatief snel door de pens passeert. Juist voor dat soort hoogverteerbare suikerrijke graskuilen zou bijvoeding van beheersgras mogelijk de passage afremmen, zodat er meer van het opgenomen voer in de pens kan worden afgebroken.

Volgens Vermaut en Bogaerts (2004) kan graskuil van weinig bemest grasland (laag RE en OEB) leiden tot minstens even goede ruwvoeropname en melkproductie als graskuil van normaal bemest grasland, mits het wordt aangevuld met extra eiwit via het mengvoer.

In een graskuilrantsoen is vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil mogelijk tot een aandeel van 25-30% zonder negatieve gevolgen voor de totale (ruw)voeropname. Ook Bruinenberg (2003) kwam tot de conclusie dat hoog verteerbaar gras tot maximaal 30% kon worden vervangen door natuurgras zonder significante negatieve gevolgen voor de dierprestaties. Afgaande op de uitkomsten van de variantie-analyse van Bruinenberg is dat terecht en tot op zekere hoogte overeenkomstig de resultaten van de voederproef op praktijkcentrum Zegveld. Echter, indien rekening wordt gehouden met de uitkomsten van een dosis-respons analyse (zoals beschreven in §3.4), blijkt dat reeds sprake is van een (gering) negatief effect van beheersgraskuil op de melkproductie vanaf 1% vervanging. Naarmate de mate van vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil toeneemt, neemt ook het negatieve effect op de melkproductie toe.

Tenslotte geven praktijkervaringen (Braker et al, 2005; Verantwoorde veehouderij, 2005) aan dat de omstandigheden waaronder beheersgras geogst en geconserveerd is, behoorlijk bepalend zijn voor de toepasbaarheid in een rantsoen voor melkvee. Ook kan de grondwaterstand van het betreffende perceel beheersgrasland een rol spelen. Op percelen met een hoge grondwaterstand, bijvoorbeeld in het veenweide gebied, is het denkbaar dat het gras muffe ruikt, waardoor de smakelijkheid en de opname worden gedrukt.

5 Conclusies en praktijktoepassing

In melkveerantsoenen met graskuil als basisvoeder kan circa 25% van de gangbare graskuil op verantwoorde wijze worden vervangen door beheersgraskuil (op ds-basis), mits de beheersgraskuil is geoogst onder goede omstandigheden en goed is geconserveerd. In voederproeven is namelijk gebleken dat bij deze mate van vervanging geen daling van de ruwvoeropname optreedt of soms zelfs enige stijging van de ruwvoeropname. Met betrekking tot oogst en conservering is het advies om te streven naar 40 tot 45% droge stof in de kuil, wat doorgaans neerkomt op een korte veldperiode van hooguit twee dagen onder droge weersomstandigheden. Tevens is een schoon gewas van belang, dat wil zeggen geen (sterke) verontreiniging met zand of bagger. Het is raadzaam het voorgedroogde beheersgras hakselen of inkuilen met een opraapsnijwagen

De berekende verzadigingswaarde van beheersgraskuil is ca. 15% hoger dan van gangbare graskuil, wat aangeeft dat de opname van beheersgraskuil in theorie 15% lager is dan van gangbare graskuil. Bij de genoemde mate van vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil (25% op ds-basis) is de gerealiseerde voeropname duidelijk hoger dan op basis van de verzadigingswaarde van beheersgraskuil verwacht wordt. Ook voeropnameschattingen voor melkvee met in de praktijk gangbare rantsoenprogramma's gebaseerd op het Koemodel van Hijink en Meijer (1987) onderschatten de opname van beheersgraskuil omdat de werkelijke opname hoger is dan op basis van de VEM-waarde van beheersgraskuil (ca. 700 VEM per kg ds) verwacht mag worden. Hoewel beheersgraskuil doorgaans een lage netto energiewaarde (ca. 700 VEM per kg ds) heeft in vergelijking met gangbare graskuil (ca. 900 VEM per kg ds), blijft de totale daling van de VEM-opname bij het voeren van ca. 25% beheersgraskuil beperkt wegens het hierboven genoemde effect op de ruwvoeropname. Gevolg van de verlaagde VEM-opname bij het bijvoeren van beheersgraskuil aan melkvee is een daling van de melkgift. Deze daling is ook in onderzoek vastgesteld, maar is lager dan verwacht op basis van rantsoenberekeningsprogramma's, vanwege het gunstige effect van beheersgraskuil op de voeropname.

Voor "grasbedrijven" in de praktijk kan als vuistregel worden aangehouden dat bij melkvee het vervangen van gangbare graskuil door goed geconserveerde beheersgraskuil verantwoord is tot ca 25% vervanging (op ds-basis). De voeropname kan dan op peil blijven en de melkproductiedaling blijft beperkt (ordegrootte 1 tot 1,5 kg per koe per dag). Door gerichte aanpassing van de samenstelling van de bijvoeding (mengvoer en/of bijproducten) kan de melkproductiedaling zelfs verder worden beperkt. Bij het optimaliseren van het krachtvoer dient met name gestuurd te worden op VEM, DVE, OEB, suikers en snel afbreekbaar zetmeel en bestendig zetmeel. De adviseur van de voerleverancier kan hierbij behulpzaam zijn. Het voeren van beheersgraskuil aan melkgevende koeien kan in de praktijk ook aanleiding zijn om de krachtvoergift voor hoogproductieve koeien met ca 1 kg per koe per dag te verhogen om te compenseren voor de dalende VEM-opname. Het verhogen van de krachtvoergift zal doorgaans wel leiden tot enige extra verdringing van ruwvoer.

Het is raadzaam om per bedrijfssituatie een berekening te laten maken van het bedrijfseconomisch effect van inpassing van beheersgraskuil in het melkveerantsoen. De kosten van gangbare graskuil en van beheersgraskuil verschillen immers per bedrijf en per situatie. Ook de krachtvoerkosten kunnen veranderen als in de krachtvoersamenstelling of in de krachtvoergift wijzigingen worden aangebracht.

Hoewel de totale rantsoensamenstelling zeer bepalend is voor de melksamenstelling, moet in de praktijk rekening worden gehouden met enige stijging van het melkvetgehalte bij vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil. Door een toename van de celwandafbraak in de pens is een stijging van het gehalte aan azijnzuur in de pensvloeistof te verwachten. Dit veroorzaakt doorgaans een stijging van de melkvetproductie. Naast een stijging van het melkvetgehalte is in de praktijk in veel gevallen ook enige daling van het melkeiwitgehalte te verwachten. Door de verminderde opname van (met name glucogene) energie bij het voeren van natuurgras is het aannemelijk dat een gedeelte van het eiwit wordt gebruikt als energiebron. Er zijn daardoor minder bouwstenen voor het melkeiwit beschikbaar.

In de zomerperiode is het een optie om beheersgraskuil te benutten als bijvoeding naast weidegang of zomerstalvoeding. Met name bij het voeren van jong weidegras vormt beheersgraskuil een aanvulling als structuurbron. Ook kunnen de stikstofverliezen van de melkveestapel beperkt worden doordat beheersgraskuil veel minder eiwit bevat dan vers gras. Preventie van broei in beheersgraskuil is een aandachtspunt in de zomerperiode. Vanwege de beperkte voersnelheid zal het voeren van beheersgraskuil uit een rijkuil of sleufsilo dan meer problemen geven dan het voeren van beheersgraskuil in foliegewikkelde balen.

In de praktijk wordt gesuggereerd dat het voeren van beheersgraskuil bevordelijk is voor de gezondheid van het melkvee (Braker et al, 2005). Op basis van het in dit rapport beschreven voederproef op praktijkcentrum Zegveld kunnen echter geen uitspraken worden gedaan over het effect van het voeren van beheersgraskuil op de gezondheid van het melkvee. Het aantal dieren in de proef en de onderzoeksduur zijn daarvoor te gering.

6 Literatuur

- Arthur, C.L. en J. Pawliszyn, 1990. Solid-phase microextraction with thermal desorption using fused silica optical fibers. *Anal. Chem.* 62: 2145-2148
- Braker, M., G. van Duinkerken, D. Durksz, H. van der Mheen, M. Plomp, G.J. Rimmelink, A. Bannink en H. Valk, 2005. Verkennende studie: inpassing van gras uit natuurbeheer in rantsoenen van melkvee. *PraktijkRapport Rundvee 64*. Animal Sciences Group, divisie Praktijkonderzoek. Lelystad.
- Bruinenberg, M.H., 2003. Forages from intensively managed and semi-natural grasslands in the diet of dairy cows. PhD Thesis Wageningen University, ISBN 90-5808-780-8.
- CVB, 2005. Handleiding Voederwaarde Berekening Ruwvoerders. Centraal Veevoederbureau, Lelystad, Nederland.
- Duinkerken, G. van, G. André en R.L.G. Zom, 2002. Prototype van een Dynamisch Krachtvoer Advies Systeem voor Melkvee. *PraktijkRapport Rundvee 37*. Animal Sciences Group, divisie Praktijkonderzoek. Lelystad.
- Gustafsson, A. H. en U. Emanuelson, 1996. Milk acetone concentration as an indicator of hyperketonaemia in dairy cows: the critical value revised. *J. Anim. Sci.* 63:183-188.
- Heuer, C., H.J. Luinge, E.T.G. Lutz, Y.H. Schukken, J.H. van der Maas, H. Wilmink H en J.P.T.M. Noordhuizen, 2001. Determination of Acetone in Cow Milk by Fourier Transform Infrared Spectroscopy for the Detection of Subclinical Ketosis. *Journal of Dairy Science* 84: 575-582.
- Hijink, J.W.F. en A.B. Meijer, 1987. Het Koemodel. Publicatie 50. Proefstation Rundvee-, schapen- en paardenhouderij. Lelystad.
- Ketelaars, J.J.M.H en B.J. Tolkamp, 1991. Towards a new theory of feed intake regulation in ruminants. Thesis, Wageningen Universiteit, 254 pp.
- Minson, D.J., 1990. Forage in ruminant nutrition. San Diego: Academic Press.
- Valk, H., I.E. Leusink-Kappers en A.M. van Vuuren, 2000. Effect of reducing nitrogen fertilizer on grassland on grass intake, digestibility and milk production of dairy cows. *Livestock Production Science*, 63:1, pp. 27-38.
- Valk, H., A. Klop, V.A. Hindle, A.A. Mathijssen-Kamman, 2005. Invloed van voeropname niveau op de pensfermentatie en vertering van twee hoogverteerbare graskuilen aangevuld met mengvoerders bestaande uit langzaam- of snel fermenteerbare grondstoffen. Publicatie in voorbereiding.
- Valk, H., A.H. van Gelder en A. Klop, 2005. Invloed van kauwen en herkauwen op de afbraak van organische stof, ruweiwit en NDF in natuurgras bepaald met de in sacco methode. Animal Sciences Group van Wageningen UR. Lelystad. (in voorbereiding)
- Vermaut, S. en D. Bogaerts, 2004. Invloed van laag stikstofbemesting op de graskuilkwaliteit en de gevolgen hiervan op voeropname, melkproductie en melksamenstelling. *Samenvattingen 29^{ste} Studiedag Nederlandstalige Voedingsonderzoekers 2 april 2004*: 47-48.
- Tilley, J.M. en R.A. Terry, 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.* 18:104-111.
- Verantwoorde veehouderij, 2005. www.verantwoordeveehouderij.nl. "Natuurgras best inpasbaar in melkveeantsoenen", verslag van het netwerk "Inpasbaarheid natuurgras in melkveeantsoenen" met deelnemende veehouders in Kamerik, Zegveld en Wilnis.
- Zom, R.L.G., J.W. van Riel, G. André en G. van Duinkerken, 2002. Voorspelling voeropname met Koemodel 2002. *PraktijkRapport Rundvee 11*. Animal Sciences Group, divisie Praktijkonderzoek. Lelystad.

Bijlagen

Bijlage 1 Botanische samenstelling (%) en hoeveelheid gangbaar en beheersgras

	Gangbaar gras	Beheersgras
Engels raaigras	41,7	13,1
Timotheegras	0,4	
Witte klaver	0,7	
Rode klaver		+
Ruw beemdgras	18,0	25,2
Fioringras	7,5	12,9
Straatgras	7,2	+
Kweek	5,6	5,3
Geknikte vossenstaart	4,9	10,3
Gestreepte witbol	1,2	23,6
Mannagrass	0,6	4,6
Grote vossesstaart	0,4	+
Rietgras	0,3	
Ruwe smele	0,3	
Veldbeemdgras	0,3	
Zachte dravik	+	0,7
Kropaar	+	0,6
Riet		1,5
Liesgras		0,2
Gewoon reukgras		+
Greppelrus		+
Vogelmuur	5,7	
Kruipende boterbloem	1,9	1,9
Paardebloem	1,5	+
Speenkruid	0,9	+
Kleine veldkers	0,3	
Hondsdrif	0,2	+
Krulzuring	0,1	+
Ridderzuring	0,1	+
Herderstasje	0,1	
Akkerdistel	+	+
Blaartrekkende boterbloem	+	+
Veldzuring	+	+
Fluitekruid	+	
Gele waterkers	+	
Gewoon hoornbloem	+	
Grote weegbree	+	
Klein kruiskruid	+	
Madeliefje	+	
Paarse dovenetel	+	
Pinksterbloem	+	
Scherpe boterbloem	+	
Waterpeper	+	
Echte koekoeksbloem		+
Gewone dotterbloem		+
Gewone hoornbloem		+
Haagwinde		+
Harig wilgenroosje		+
Moerasandijvie		+
Moerasvergeet-me-nietje		+
Veenwortel		+
Totaal kruiden	10,7	1,9
Datum kartering	19-4-2004	2-6-2004
Maaidatum	5-5-2004	14-6-2004
Aantal percelen	11	3
Oppervlakte (ha)	14,6	4,8
Opbrengst per ha (t ds)	3,4	5,4

+ betekent minder dan 0,1 % aanwezig