



Praktijkrapport Rundvee 64

Verkennde studie: inpassing van gras uit natuurbeheer in rantsoenen van melkvee



Februari 2005

Rundvee



Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie

Animal Sciences Group

© 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

Referaat

ISSN 1570-8616

Braker, M., G. van Duinkerken, D. Durksz, H. van der Mheen, M. Plomp, G.J. Rimmelink, A. Bannink en H. Valk.

Verkennde studie: inpassing van gras uit natuurbeheer in rantsoenen van melkvee (2005).
PraktijkRapport Rundvee 64

Trefwoorden:

Natuurbeheer, beheersgras, rantsoen, melkvee



Praktijkrapport Rundvee 64

Verkenkende studie: inpassing van gras uit natuurbeheer in rantsoenen van melkvee

Marleen Braker
Gert van Duinkerken
Durk Durksz
Henk van der Mheen
Marleen Plomp
Gerrit Remmelink
André Bannink
Henk Valk

Februari 2005

Voorwoord

Voor u ligt het eindrapport van een verkennende studie naar de inpassing van “natuurgras” in rantsoenen voor melkvee. Deze studie richt zich op de mogelijkheden om gras uit natuurbeheer in te passen in de voeding van melkvee. Door het toenemend areaal beheersgrasland komt er steeds meer natuurgras beschikbaar. De benutbaarheid van dergelijk gras vormt een knelpunt.

De verkennende studie is tot stand gekomen met behulp van financiële ondersteuning door het Ministerie van LNV, het Productschap Zuivel en het Productschap Diervoeder. Het onderzoek is uitgevoerd door de Animal Sciences Group van Wageningen UR.

Het projectteam bedankt organisaties en veehouders die een bijdrage hebben geleverd aan het onderzoek.

In 2005 wordt het onderzoek naar de inpasbaarheid van natuurgras in melkveerantsoenen voortgezet; enerzijds via een studie op praktijkcentrum Zegveld naar het optimale aandeel beheersgras in een rantsoen voor melkgevende koeien en anderzijds via een dierexperiment waarbij het effect van kauwen en herkauwen op de afbreekbaarheid van beheersgras in de pens van melkvee wordt onderzocht.

Gert van Duinkerken,
Manager Cluster Diervoeding
Animal Sciences Group, divisie Praktijkonderzoek

Samenvatting

Door natuuruuitbreiding, onder andere door realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en door het toenemen van het areaal (agrarisch) natuurbeheer door particulieren, zal het areaal beheersgras in Nederland de komende jaren toenemen. In het realiseren en in stand houden van deze natuurterreinen, is het maaien en afvoeren van het beheersgras van groot belang. De benutting van dit beheersgras speelt een grote rol in het bereiken van de natuurdoelen. Vooral melkvee, als grootste groep dieren in Nederland, kan hierin een grote rol vervullen. Er is nu echter weinig bekend over de benutting van beheersgras door melkvee, daarom is er bij melkveehouders weinig interesse voor het gebruik van beheersgras in het rantsoen van melkvee. Daarnaast kan er op basis van de huidige rekenregels slecht worden ingeschat wat de voederwaarde van het beheersgras in het melkveerantsoen kan zijn. De benutting van beheersgras door melkvee moet daarom onderzocht worden. Het project 'Inpassing van gras uit natuurbeheer in rantsoenen van melkvee' richt zich op het verbeteren van het inzicht in de toepasbaarheid van beheersgras in melkveerantsoenen door het aanscherpen van de beschikbare modellen en rekenregels.

In de verkennende fase is er een inventarisatie uitgevoerd van de oppervlakten natuurgras die nu aanwezig zijn in Nederland in de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) en Subsidieregeling Natuurbeheer (SN). Het grootste oppervlak natuurgras in ondergebracht in de weidevogelbeheerpakketten van de SAN, namelijk 56.000 ha. Daarnaast is er bepaald aan de hand van de natuurdoelenkaart van de EHS, welke oppervlakten natuurgras in 2018 aanwezig moeten zijn. Hieruit blijkt dat het oppervlak multifunctionele graslanden een zeer groot aandeel gaat uitmaken met 120.000 hectare. Andere belangrijke natuurdoelen zijn nat schraalland (19.400 ha) en bloemrijke graslanden (18.000 ha) op hogere zandgronden, bloemrijk grasland (12.200 ha) op zeekleigronden, nat schraalland (12.100 ha) en bloemrijk grasland (11.000 ha) op laagveengronden. Voor deze natuurdoeltypen zijn de beheersmaatregelen beschreven.

Op basis van de grondsoorten waarop de belangrijkste natuurdoeltypen voorkomen, zijn 13 melkveehouders geïnterviewd die ervaring hebben met het toepassen van beheersgras in het rantsoen van melkvee. Omdat het toepassen van beheersgras bij melkvee vooral voorkomt in de veenweidegebieden in het noorden en westen van het land, bleek het vrij eenvoudig om daar veehouders te vinden voor de interviews. Het vinden van bedrijven op de zandgronden in het oosten en zuiden van het land bleek moeilijker.

Het beheersgras is vaak van een uitgestelde maaidatum (tot na 15 juni) en wordt voornamelijk gewonnen als graskuil. In rantsoenen voor melkvee van genoemde veehouders wordt doorgaans tussen de 0,5 en 2,5 kg droge stof per koe per dag opgenomen, zonder grote effecten op de totale voeropname en de melkproductie. In de zomerperiode wordt soms beheersgras bijgevoerd. Beheersgras wordt verder gevoerd aan droge koeien en jongvee en verkocht aan derden.

Het merendeel van de melkveehouders is tevreden over het gebruik van beheersgras bij melkvee omdat het goed in het bedrijfssysteem past (benutting eigen grasland, MINAS), omdat het de gezondheid van het vee bevordert en omdat de beheersvergoeding voor slechtere percelen in eigendom aantrekkelijk is. Genoemde nadelen zijn: teruglopende kwaliteit (o.a. verteerbaarheid en botanische samenstelling) van het gras (door beperkte bemesting) en de moeizame samenwerking met natuurbeherende instanties. Het voeren van een beperkte hoeveelheid beheersgras heeft volgens de geïnterviewden een positieve invloed op melkkoeien, namelijk: minder lebmaagproblemen en een betere vertering, mestkwaliteit en 'algehele gezondheid'.

Uit de interviews blijkt dat een goede ruwvoerwinning onder droge omstandigheden van groot belang is voor de toepasbaarheid in melkveerantsoenen. Smakelijkheid is belangrijk voor een goede opname. Daarnaast zijn droge stofgehalte en structuurwaarde van belang voor melkveehouders. Het droge stofgehalte is gerelateerd aan de conservering van het beheersgras in kuilen of grote ronde balen.

De gegevens uit de interviews vormden de basis van de informatie die is gebruikt voor de modelberekeningen. De zogenaamde 'koemodelberekeningen' zijn gedaan met de laatste gegevens van de interviews. De modelberekeningen van het zogenaamde 'nutriënt gebaseerde voederwaarderingssysteem' zijn gebaseerd op voorlopige gegevens uit de interviews.

Op basis van de koemodelberekeningen is geconcludeerd dat:

- In een rantsoen met een constante krachtvoergif, vervanging van basisgraskuil door 2 tot 8 kg droge stof beheerskuil nauwelijks invloed heeft op de ruwvoeropname (deze daalt 0 tot 0,5 kg ds/dier/dag). Deze invloed is alleen bij grotere voederwaardeverschillen vast te stellen.
- In een rantsoen met een constante krachtvoergif, vervanging van basisgraskuil door 2 tot 8 kg droge stof beheerskuil tot 3,6 kg meetmelk per koe per dag kost.
- Bij vervanging van basisgraskuil door 2 tot 8 kg droge stof beheerskuil, om dezelfde melkproductie te realiseren, tot 2,6 kg B-brok per koe per dag extra nodig is.

- Bij toepassing van 2 tot 8 kg droge stof beheerskuil met als krachtvoer een B-brok, de eiwitvoorziening niet in gevaar komt. Wanneer het overige ruwvoer uit normale graskuil bestaat, blijft de DVE-dekking licht positief en is het ruw eiwitgehalte voldoende hoog (min. 155 g/kg droge stof).
- Met 2 tot 8 kg droge stof beheerskuil in het rantsoen de OEB van circa 700 naar circa 240 wordt verlaagd. Dit komt de benutting van het voereiwit ten goede. De uiteindelijke OEB in het rantsoen wordt bepaald door de OEB in de kuilen en die kan flink variëren. Ook hierbij is gerekend met een B-brok (per kg 940 VEM, 105 DVE en 10 OEB), in tegenstelling tot A-brok (940 VEM, 90 DVE en circa 0 OEB per kg), die meestal bij 100% graskuil wordt gebruikt.

In de deelstudie op basis van het nutriënt gebaseerde voederwaarderingssysteem is verondersteld dat:

- Voor een goede voorspelling van de respons van melkkoeien op beheersgras het nodig is om inzicht te hebben in de afbraakarakteristieken van de organische stof, het ruw eiwit- en de NDF-fractie. Gezien de sterk afwijkende structuur van beheersgras moet de daartoe geëigende methode van de nylon zakjestechiek waarschijnlijk worden aangepast. Aangenomen wordt dat het belang van de herkauwactiviteit op de mate en de snelheid waarmee voerbestanddelen gefermenteerd en afgebroken worden in de pens groter is voor laag verteerbare ruwvoerproducten zoals beheersgras. Omdat de afbraakarakteristieken uit de nylon zakjestechiek de belangrijke invoerparameters zijn voor het model bepalen die sterk de uiteindelijke nauwkeurigheid van de voorspelling.
- Het binnen de huidige aannames er op lijkt dat de benutting van de eiwit sterk verbetert wanneer in het rantsoen een deel van het ingekulde gangbare gras wordt vervangen door ingekuld beheersgras. Het model biedt verder de mogelijkheid om verschuivingen die optreden in de hoeveelheid en het soort energie die beschikbaar komt, en het effect daarvan op de melkproductie, inzichtelijk te maken. Deze mogelijkheden biedt het VEM-systeem niet.

De modeluitkomsten geven aan dat het aanbod aan aminozuren niet snel beperkend zal worden voor melkproductie. Hoewel deze conclusie los staat van het voeren van beheersgras, heeft het wel tot gevolg dat de melkgift eerder beperkt wordt door een tekort aan energie dan door een tekort aan aminozuren. Een nauwkeurige inschatting van de afbraakarakteristieken van de koolhydraatfracties in beheersgras is essentieel om een inschatting te kunnen maken van de energiebijdrage die deze levert. Hetzelfde geldt voor de afbraakarakteristieken van de eiwitfractie welke bepalen in hoeverre inderdaad kan worden aangenomen dat het aminozureaanbod, bij normale eiwitgehalten in het rantsoen, nooit limiterend is. Het praktische gevolg van de inzichten die met het model verkregen worden is dat men bij rantsoenen waarin een deel beheersgras als ruwvoer is opgenomen, gericht kan bijvoeren met al dan niet eiwitrijk mengvoer.

In de uitgevoerde modelberekeningen is in een aantal gevallen gerekend met een hoog aandeel beheersgras in het rantsoen (tot 8 kg ds/dier/dag). Het is de vraag of de gebruikte modellen in die situaties nog voldoen, omdat calibratie van de modellen heeft plaatsgevonden op basis van datasets waarin dergelijk hoge aandelen beheersgras niet voorkomen.

De verkennende studie naar inpassing van beheersgras in melkveerantsoenen geeft aan dat het opnemen van een beperkt aandeel beheersgras in een melkveerantsoen kan leiden tot een verbeterde diergezondheid met behoud van melkproductieniveau. Bij hoge aandelen beheersgras is de verwachting dat de dierprestaties teruglopen wegens energiegebrek. Ook diergezondheidsproblemen die zijn gerelateerd aan de energievoorziening van het dier, kunnen dan vaker optreden. Het is daarom reëel te veronderstellen dat sprake is van een 'optimaal aandeel' beheersgras in melkveerantsoenen.

Voor individuele praktijkbedrijven is het moeilijk om dit optimale aandeel beheersgras voor hun specifieke omstandigheden en hun rantsoen vast te stellen. Er is dan ook behoefte aan een duidelijk indicatie over het optimale beheersgrasaandeel onder uiteenlopende omstandigheden. Ook is er behoefte aan instrumenten waarmee een snelle terugkoppeling wordt verkregen van de respons van de dieren (melkgift, diergezondheid e.d.) op wijzigingen in het rantsoen en mogelijkheden om het rantsoen snel aan te passen op die gewijzigde respons. Op basis van deze uitkomsten worden eind 2004 en begin 2005 twee proeven uitgevoerd. Een voederproef waarin op Praktijkcentrum Zegveld de ruwvoeropname en melkproductie wordt bepaald bij vervanging van standaard graskuil door verschillende aandelen beheersgraskuil. En een laboratoriumproef waarin het effect van (her)kauwen op de afbraak van beheersgras *in sacco* worden bepaald.

Summary

The area of grasslands used for nature conservation is increasing substantially in the Netherlands. To maintain these grasslands, harvesting and removal of the grass is an important aspect. Utilization of this type of grass in the ration of lactating dairy cows has been subject of a pilot study.

Farmers were interviewed on their experiences with grass originating from areas with nature conservation, mostly in the Northern and Western regions in the Netherlands on peaty soils.

"Nature grass" is often harvested shortly after June 15th and predominantly conserved as wilted grass silage. It is common practice to feed 0.5 to 2.5 kilogram dry matter per dairy cow per day. Feed intake and milk performance are usually not influenced by those levels of nature grass. Some farmers use nature grass as forage for dry cows, young stock or sale (mostly to horse owners).

Most of the interviewed farmers are satisfied with the application possibilities of nature grass. They claim that animal health and rumen functioning are improved, and that subsidies for nature conservation are an advantage. According to farmers, low digestibility and energy value of the grass are disadvantages, as well as sometimes difficult cooperation with organisations for nature conservation.

Calculations with simulation models show that incorporation of nature grass in dairy cow rations up to amounts of 8 kg DM/day are possible in common practice without affecting performance to a high extent. However, simulation models were calibrated under more common conditions and diets.

Therefore, a secondary study is planned to investigate the influence the effects of chewing and ruminating on ruminal degradation of nature grass and to investigate the optimum share of nature grass in dairy cow diets. Results of these studies should facilitate further development of simulation models.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Probleemstelling	1
1.3	Doelstelling en hypothesen	2
1.4	Onderzoeksvragen	3
1.5	Belang voor melkveehouderij	3
2	Inventarisatie voorkomen van beheersgras in Nederland	4
2.1	Natuurbeheer binnen Programma Beheer	4
2.2	Natuurdoelen in Nederland	5
2.3	Beheersmaatregelen van de belangrijke graslandtypen	6
2.3.1	Ontwikkelings- en herstelbeheer	6
2.3.2	Instandhoudingsbeheer	7
3	Ervaringen van veehouders met de toepassing van beheersgras	9
3.1	Doel en opzet	9
3.2	Resultaten	9
3.2.1	Bedrijven	9
3.2.2	Kwaliteit en gebruik beheersgras	11
3.2.3	Rantsoenen	12
3.2.4	Ervaringen	14
3.3	Conclusie en aandachtspunten onderzoek	16
4	Modelberekeningen rantsoenen	17
4.1	Berekeningen op basis van koemodel	17
4.1.1	Doel	17
4.1.2	Probleemstelling	17
4.1.3	Vraagstelling	17
4.1.4	Conclusies	17
4.2	Berekeningen op basis van nutriënt gebaseerd voederwaarderingssysteem	18
4.2.1	Doel	18
4.2.2	Materiaal en Methode	18
4.2.3	Resultaten	20
4.2.4	Discussie en conclusies	23
5	Praktijktoepassing	25

Bijlagen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Met het in het leven roepen van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is de natuurontwikkeling in Nederland in een stroomversnelling geraakt. Natuurgebieden binnen de EHS worden beheerd door terreinbeherende instanties, zoals de Provinciale Landschappen, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten. Deze organisaties maken in het beheer onder andere gebruik van veehouders door natuurterreinen aan hen te verpachten, door het gewas te verkopen of door het terrein in een beheersovereenkomst onder te brengen. Veehouders worden verder ingezet voor tussenbeheer.

Daarnaast biedt de overheid particulieren de mogelijkheid om zelf natuur te beheren. Hiervoor is de subsidieregeling Programma Beheer in 2000 in het leven geroepen. Programma Beheer kent twee onderdelen, namelijk Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) en Subsidieregeling Natuurbeheer (SN). Het voornaamste onderscheid in SAN en SN is gelegen in de functie (volgens het bestemmingsplan) van de grond. In het geval van SAN is de functie agrarisch; in het geval van SN natuur.

Door uitbreiding van de EHS en doordat particulieren gebruik maken van de subsidieregelingen (agrarisch) natuurbeheer zal het areaal beheers- en reservaatgraslanden op de middellange termijn toenemen. Hierbij gaat het om graslanden met een weidevogeldoelstelling of met een specifieke botanische doelstelling. Het beheer van graslanden met een weidevogeldoelstelling richt zich op het uitstellen van werkzaamheden op de percelen ten behoeve van het uitbroeden van de eieren en van het opgroeien van de jongen van weidevogels. Hierdoor mag het land in een bepaalde periode, meestal van 1 april tot begin, mid of eind juni niet worden bewerkt. Buiten deze periode zijn er geen beperkingen (Dienst Landelijk Gebied en LASER, 2002).

Bij een botanische doelstelling is het beheer grotendeel gericht op het ontwikkelen en/of in stand houden van een botanisch gevarieerde vegetatie. Beheersmaatregelen richten zich voornamelijk op verschraving van de bodem, uitstellen van de maaidatum ten behoeve van de bloei van grassen en kruiden en het bereiken van een naar omstandigheden zo gevarieerd mogelijke samenstelling van de vegetatie. Afhankelijk van de botanische doelstelling, mag het land niet bemest worden of niet of beperkt beweid worden. Bij sommige botanische natuurbeheerpakketten is instandhoudingsbemesting toegestaan (Dienst Landelijk Gebied en LASER, 2002).

Melkveehouders kunnen een belangrijke rol spelen in het beheer van de beheers- en reservaatgraslanden en het tot waarde brengen van het beheersgras door de inpassing in melkveerantsoenen. Melkveehouders zijn echter veelal terughoudend bij het gebruik van dit beheersgras in de rantsoenen van melkvee. Het beheersgras heeft vaak een sterk afwijkende botanische samenstelling vergeleken met het gangbare weidegras (gebaseerd op Engels raaigras). Daarnaast wordt er gevreesd voor een verhoogde druk van onkruiden (bv. ridderzuring). Het beheersgras heeft een lage VEM- en DVE-waarde. Deze lage voederwaarden zijn het gevolg van een aangepast beheer, waaronder het (nagenoeg) ontbreken van het gebruik van kunstmest en dierlijke mest, een uitgestelde maaidatum en een afwijkende botanische samenstelling. Daarnaast zullen veel veehouders hun rantsoen willen optimaliseren vanwege de eisen van MINAS en het verwachte maximale aantal dieren per ha.

1.2 Probleemstelling

Huidige rekenregels voor voeropname en voederwaarde van beheersgras zijn gebaseerd op en het Bedrijfs Begrotings Programma Rundvee (BBPR) het VEM- en DVE-systeem en hoofdzakelijk gebaseerd op datasets van merendeels hoogproductief en hoog bemest grasland gedomineerd door Engels raaigras. Het is echter de vraag of deze rekenregels een juiste inschatting maken van de ruwvoeropname bij silage van beheersgras met lage ruw eiwitgehalten en/of hoge ruwe celstofgehalten. Uit oriënterend onderzoek bij Praktijkonderzoek met data van biologische bedrijven (BIOVEEM) is gebleken dat BBPR een onderschatting geeft van de ruwvoeropname bij grassilage met lage (<140 g/kg ds) ruw eiwitgehalten en/of hoge (>280 g/kg ds) ruwe celstofgehalten. Een logische verklaring hiervoor is dat dergelijke ruw eiwit- en ruwe celstofgehalten buiten het bereik liggen van de onderliggende datasets voor gras en graskuil met relatieve hoge gehalten aan ruw eiwit, een hoge verteerbaarheid van organische stof en lage gehalten aan ruwe celstof.

Uit onderzoek van ID TNO diervoeding binnen DLO-programma Multifunctionele Landbouw (Bruinenberg, 2003) kwam naar voren dat er goede mogelijkheden zijn voor het inpassen van graslandproducten uit beheersgebieden (weidevogelbeheer en kruidenrijk grasland) in het rantsoen voor hoogproductief melkvee. Uit voederproeven bleek

een vervanging van 20% van het intensief geteelde gras door deze beheersgrassen geen significante effecten te hebben op de voeropname en melkproductie van hoogproductief melkvee.

Het 'intensief' geteelde gras bestond voor vrijwel 100% uit Engels raagras, waarvan de eerste snede was bemest met circa 110 kg N per ha en die werd gemaaid in de eerste week van mei. Het 'beheersgras' bevatte nauwelijks Engels raagras, was in het voorjaar alleen bemest met runderdrijfmest er werd in de tweede week van juni gemaaid. Hoewel de N-bemesting op niet-beheersgras als gevolg van mestwetgeving onder druk staat, wordt ervan uitgegaan dat ook in de toekomst gras uit beheersgebieden zich voldoende blijft onderscheiden van niet-beheersgras. Ondanks het verstrekken van laag verteerbaar materiaal, bleek de voeropname op peil te blijven. Een mogelijke verklaring is de positieve invloed van een meer structureel rantsoen op de voeropname (prikkeling penswand) die de gevolgen van een lagere verteerbaarheid grotendeels compenseert. Vooral bij kruidenrijk materiaal bleek er geen sprake te zijn van een tegenvallende voeropname in vergelijking met de opname van graskuil van voornamelijk Engels raagras (Bruinenberg, 2003), (zie bijlage 1).

Ditzelfde onderzoek concludeerde dat de bepaling van de voederwaarde (VEM en DVE) van beheersgras(kuil) op basis van de huidige rekenregels onvoldoende recht doet aan de eigenschappen en toepasbaarheid van dit beheersgras in het rantsoen voor melkvee. Dit onderzoek is echter uitgevoerd met slechts twee typen beheersgras, weidevogel gras en kruidenrijk gras (Bruinenberg, 2003).

De bevindingen bij zowel het Praktijkonderzoek als ID TNO diervoeding geven aan dat opname van ruw eiwitarme en ruwe celstofrijke graskuil van laag bemeste of onbemest beheersgrasland op basis van de huidige rekenregels mogelijk wordt onderschat. Nieuwe schattingen van de opname en voederwaarde van grastypen die buiten het gangbare hoogproductieve grasland vallen zijn daarom wenselijk. Hierdoor wordt de toepasbaarheid van BBPR verbreed en is betere afstemming met de overige bestanddelen in het rantsoen mogelijk.

In BBPR is een nieuw 'koemodel' opgenomen dat een betere voorspelling van de voeropname geeft dan het oude model. De meerwaarde van het nieuwe model is onder andere dat het meer onderliggende gegevens bevat van grassilage met ruw eiwitgehalten <140 g/kg ds en/of ruwe celstofgehalten met >280 g/kg ds. Ook nieuw is dat de voeropname onafhankelijk van de VEM en DVE in het voedermiddel wordt geschat. Het nieuwe model wordt gebruikt in verkennende modelberekeningen voor vergelijking van de ruwvoeropname, melkproductie en krachtvoerbehoefte bij inpassing van verschillende hoeveelheden beheersgraskuil in melkveerantsoenen. Resultaten van voederproeven met beheersgraskuil kunnen vervolgens worden geëvalueerd aan de hand van de modelmatige voorspellingen en kunnen dienen tot bijstelling van de rekenregels in het model.

Met de verbeterde rekenregels kan een betere inpassing van beheersgras in melkveerantsoenen worden bereikt. Een betere inpassing kan leiden tot het daadwerkelijk realiseren van de EHS-doelstellingen. Hierbij spelen twee verschillende uitgangspunten een rol, namelijk het uitgangspunt van de melkveehouder en het uitgangspunt van de terreinbeherende natuurbeschermingsorganisaties. Melkveehouders kunnen hun melkproductie op peil houden met een groter aandeel botanisch afwijkend beheersgras. Zij zullen sneller kiezen voor (een groter aandeel):

- agrarisch natuurbeheer (SAN);
- benutting van gras uit natuurterreinen van terreinbeherende natuurbeschermers;
- functiewijziging van landbouwgrond via de SN naar natuur.

Door de inzet van melkveehouders bij het beheer van natuurterreinen kunnen natuurterreinbeherende instanties lagere beheerskosten voor hun natuurterreinen behalen dan wanneer het beheer in eigen beheer wordt uitgevoerd.

1.3 Doelstelling en hypothesen

Het meerjarige onderzoek naar inpassing van beheersgras in melkveerantsoenen heeft een driedelig doel:

1. Het verklaren van een eventueel afwijkende voeropname als gevolg van inpassing van beheersgras in rantsoenen voor melkvee. Hierbij verdient met name de penswerking aandacht.
2. Een betere inschatting van zowel de opname als de voederwaarde van ruwvoerders (weidegras, graskuil, hooi) afkomstig van beheersgrasland, door aanpassing van de huidige rekenregels en verbreding van de onderliggende datasets.
3. Het op bedrijfsniveau optimaliseren van het rantsoen bij inpassing van beheersgras als ruwvoer.

De hypothesen die hierbij zijn opgesteld, zijn:

1. De specifieke effecten op voeropname en penskinetiek van laagverteerbare ruwvoerders vormen een compensatie voor de negatieve gevolgen van hun lagere verteerbaarheid.
2. De voeropname blijft op peil bij een groter aandeel kruidenrijk materiaal in het rantsoen.
3. De voederwaarde van kruidenrijk gras voor hoogproductief melkvee is groter dan blijkt op basis van de huidige rekenregels voor VEM- en DVE-waarde.

De doelgroep voor het onderzoek zijn: wetenschappers, terreinbeherende natuurbeschermingsorganisaties, intermediairs en melkveehouders.

1.4 Onderzoeksvragen

De vraag is op welk aspect van het beheersgras het onderzoek zich in eerste instantie moet richten. Er is een heel breed scala aan ontbrekende gegevens om beheersgras goed in te kunnen passen in rantsoenen. Een keuze voor type beheersgras, botanische samenstelling, maai- en oogststrategie, bemesting, conservering en vervangingspercentage van het huidige gras zal gemaakt moeten worden. Omdat dit niet allemaal in één keer onderzocht kan worden, en ook niet allemaal direct relevant hoeft te zijn, is het nodig een keus te maken. Deze verkennende studie moet duidelijk maken op welke aspecten en met welke typen beheersgras het vervolgonderzoek zich moet richten om zo snel mogelijk tot relevante uitspraken te komen over de inpassing van beheersgras in melkveerantsoenen.

De verkennende fase richt zich op drie onderzoeksaspecten.

1. Het eerste aspect richt zich op de vraag welke hoeveelheden beheersgras er in Nederland is en op de middellange termijn worden verwacht en welk beheer en welke kwaliteit dit beheersgras heeft.
2. Het tweede aspect richt zich op de ervaringen van melkveehouders met het toepassen van beheersgras in melkveerantsoenen. Hiervoor zijn interviews afgenomen met melkveehouders verspreid over Nederland. Met de spreiding wordt de dekking van de verschillende natuurdoeltypen zo goed mogelijk nagestreefd.
3. Het derde aspect richt zich op de modelberekeningen. Het doel van de modelberekeningen is om een vergelijking te kunnen maken van de ruwvoeropname, melkproductie en krachtvoerbehoefte bij de vervanging van standaard graskuil door verschillende hoeveelheden beheersgraskuil.

1.5 Belang voor melkveehouderij

Een juiste waardering van de voederwaarde van beheersgras is noodzakelijk om bij gedeeltelijke vervanging van hoogproductief gras door beheersgras gedeeltelijk tegenvallende productieresultaten te voorkomen. Het is bekend dat de (bij overwegend Engels raagrass opgestelde) rekenregels voor berekening van de voederwaarde in gras voor botanisch afwijkend gras of beheersgras minder goed toepasbaar zijn. Gezien de verwachting dat het areaal te vervoederen beheersgras in de nabije toekomst zal toenemen, neemt het belang toe om een juiste voederwaardering voor beheersgras beschikbaar te hebben om melkveehouders te kunnen adviseren en de acceptatie van beheersgras te verhogen. Het voorgestelde onderzoek naar de eigenschappen en mogelijkheden van de inpassing van beheersgras in de rantsoenen van melkvee levert handvatten en adviezen op voor melkveehouders om beheersgras op een optimale wijze in te passen in de bedrijfsvoering.

2 Inventarisatie voorkomen van beheersgras in Nederland

Deze verkennende studie beantwoordt de volgende vragen:

1. Welke typen botanische graslanden en andere vegetaties komen het meest voor?
2. Welk beheer (maaien en/of beweiding) vindt bij deze meest voorkomende graslanden plaats?

In eerste instantie was het doel om een inschatting te maken van de huidige oppervlakten aan beheersgras op basis van de pakketten binnen SAN en SN en de daarbij behorende oppervlakten in Nederland. Binnen SAN en SN zijn de beheersmaatregelen voor de verschillende natuurpakketten vastgelegd. Om dit overzicht te krijgen zijn de natuurterreinbeherende organisaties (Provinciale Landschappen, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten) en de subsidieverlenende instanties (Centrale en provinciale eenheden van Dienst Landelijk Gebied (DLG) en LASER) benaderd. Natuurbeschermende organisaties zoals provinciale landschappen, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten hebben een eigen systematiek ontwikkeld en kunnen niet in korte tijd aangeven welke oppervlakten met welke natuurdoelen er op dit moment in Nederland aanwezig zijn of in de toekomst zijn gepland. Het bleek daarom moeilijk om een overzicht te krijgen van de oppervlakten van de huidige graslandvegetaties via deze instanties.

2.1 Natuurbeheer binnen Programma Beheer

Hoewel het moeilijk is om een goed overzicht te geven van de huidige aanbod van beheersgras, zoals hierboven beschreven, kan wel een indicatie gegeven worden van de oppervlakten natuur die in 2003 aanwezig waren. Deze indicatie is gebaseerd op de beheers- en landschapspakketten welke zijn ondergebracht in beheerspakketten binnen Programma Beheer. Dit geeft een gedeeltelijk overzicht van de natuuroppervlakten die op dit moment in vrijwillig natuurbeheer is ondergebracht door particuliere landeigenaren (o.a. agrariërs) en enkele (particuliere) natuurbeheerorganisaties, zoals Natuurmonumenten. Van DLG is een overzicht verkregen van de oppervlakten welke in 2003 zijn ondergebracht in de verschillende beheers- en landschapspakketten. Hierin is een onderscheid gemaakt botanisch beheer in de vorm van grasland en grasstroken en weidevogelbeheer in de vorm van grasland voor weidevogelbeheer en wintergastenbeheer. Tabel 2.1 geeft een indicatie van de oppervlakten die in 2003 hierin zijn ondergebracht. Bijlage 2 geeft het gehele overzicht per pakket.

Tabel 2.1 Overzicht SAN en SN graslandpakketten in 2003 (in ha)

	SAN	SN	Totaal
Botanische doelstelling	9.413 (17%)	26.127 (83%)	35.539 (40%)
Weidevogel doelstelling	47.054 (83%)	5.421 (17%)	52.475 (60%)
Totaal	56.467 (100%)	31.548 (100%)	88.015 (100%)

Hieruit blijkt dat 60% van het grasland dat is ondergebracht in Programma Beheer is ondergebracht in pakketten ten behoeve van weidevogel- en wintergastenbeheer. Het overgrote gedeelte hiervan is afkomstig uit de oppervlakte die is ondergebracht in de Subsidierегeling Agrarisch Natuurbeheer (83%). Dit houdt in dat deze oppervlakte een agrarische doelstelling heeft met daarbij de nevenfunctie weidevogelbeheer. Botanisch beheer is voornamelijk ondergebracht in SN (83%), waarbij de hoofdfunctie natuur is.

Weidevogelgrasland kan volgens de classificatie van Bax en Schippers (niet gedateerd) ondergebracht worden in de tussenfasen (fase 0 t/m 2), omdat hier alleen aan het maaibeheer (uitgestelde maaidatum) beperkingen worden gesteld en er verder geen tot nauwelijks beperkingen worden gesteld aan bemesting. Kenmerkend voor deze fasen zijn een soortenarme tot zeer soortenarme vegetatie (variërend van 5 tot 15 soorten per 25 m²), met voornamelijk hoogproductieve grassen en een aantal kruiden die niet specifiek zijn voor de bodem- en vochttoestand, zoals boterbloem, scherpe boterbloem en veldzuring. Bemestingsniveaus variëren van 50 tot meer dan 200 kg zuivere stikstof per ha. De grasproductie varieert van 6 tot meer dan 10 ton droge stof per jaar. Voederwaarden variëren van 500 tot meer dan 850 VEM/kg ds voor energie en 35 tot 70 DVE (g/kg ds) voor eiwit.

Grasland met een botanische doelstelling kent meer variatie, afhankelijk van het stadium (fase) en graslandtype. Graslandtype is afhankelijk van bodem- en vochttoestand. Volgens de classificatie van Bax en Schippers (niet gedateerd) zijn dit de botanische doelen (fasen 3 t/m 5). Kenmerkend voor deze fasen zijn de matige tot zeer soortenrijke vegetatie (variërend van 15 tot meer dan 30 soorten per 25 m²), waarbij het aantal hoogproductieve grassen daalt, het aandeel laagproductieve grassen stijgt (zoals reukgras, roodzwenkgras, gewoon struisgras) en het aantal soorten stijgt. Bemestingsniveaus variëren van geringe stikstofbemesting tot 50 kg zuivere stikstof per ha per jaar. Deze wordt vaak toegediend in de vorm van ruige en vaste stalmest. De grasproductie varieert van minder dan 4 tot 7 ton droge stof per jaar. Voederwaarden variëren van 500 tot 700 VEM/kg ds voor energie en 30 tot 40 DVE (g/kg ds) voor eiwit.

2.2 Natuurdoelen in Nederland

Naast de inventarisatie op basis van de beheers- en landschappakketten die zijn afgesloten in Programma Beheer, heeft ook een inventarisatie plaatsgevonden op basis van natuurdoelen. Deze inventarisatie van typen beheersgras en het voorkomen van deze typen in Nederland is gebaseerd op de natuurdoelenkaart zoals deze is opgesteld door het Expertisecentrum van het Ministerie van LNV (LNV, 2000). In deze natuurdoelenkaart zijn de doelstellingen voor de natuur in 2018 vastgelegd. In totaal moet de EHS in 2018 700.000 ha bestaande en nieuwe natuur in Nederland omvatten (LNV, 2000). Deze doelstelling is niet compleet; voor ruim 50.000 ha is nog geen natuurdoeltype bepaald (Beije, pers. med., 2003). De natuurdoelenkaart is gebaseerd op vier hoofdcategorieën natuur, gebaseerd op beheersstrategieën. Deze hoofdcategorieën zijn:

1. **nagenoeg-natuurlijke eenheden**, met beheersstrategie: ongestuurd verlopen van grootschalige landschapvormende (fysische en biologische) processen ten behoeve van een natuurlijke differentiatie op landschapsniveau;
2. **begeleid-natuurlijke eenheden**, met beheersstrategie: beïnvloeden van grootschalige landschapvormende (fysische en biologische) processen ter verhoging van de differentiatie op landschapsniveau;
3. **halfnatuurlijke eenheden**, met beheersstrategie: bevordering van specifieke successiestadia door middel van kleinschalig ecotoop-gericht beheer;
4. **multifunctionele eenheden**, met beheersstrategie: meekoppeling met andere gebruiksfuncties van het gebied.

De hoofdgroep 4 is onderverdeeld in de subgroepen 4A en 4B. Voor de typen van subgroep 4A zijn de natuurwaarden min of meer specifiek voor het betreffende medegebruik. Subgroep 4B omvat alle typen natuur die in principe al beschreven zijn in de hoofdgroepen 1 t/m 3, maar die door medegebruik een lagere kwaliteit hebben. Omdat deze laatste subgroep geen eigen waarden bevat, worden de mogelijke typen niet beschreven (Bal, *et al.*, 1995).

Deze natuurdoelenkaart is door provincies verder ingevuld en vastgesteld. De gebiedsnatuurplannen van de provincies zijn echter niet eenvormig omdat sommige provincies uitgaan van de invulling in SN en SAN pakketten terwijl andere provincies de indeling uit het handboek natuurdoeltypen hebben gehanteerd. Sommige provincies hebben een eigen systematiek ontwikkeld. Verder hebben nog niet alle provincies de invulling van de natuurdoelenkaart voltooid. Een preciezere invulling van de natuurdoelenkaart dan de invulling van het Expertisecentrum LNV is niet te geven. Er wordt daarom verder gewerkt met de typering en oppervlakten van de landelijke natuurdoelenkaart.

Samen met de landelijke natuurdoelenkaart is het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal *et al.*, 1995), inmiddels vervangen door het verbeterde Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001), waarin voor elk natuurdoeltype de eigenschappen en kenmerken zijn vastgelegd, zoals het beeld van het natuurdoeltype, een ecologische beschrijving, doelsoorten, habitatrichtlijnen, beheer en afgeleiden voor medegebruik.

Het expertisecentrum van LNV onderscheidt in het oude handboek 132 natuurdoeltypen, waarvan 20 betrekking hebben op grasland. In het nieuwe handboek worden 92 natuurdoeltypen beschreven, waarvan 13 betrekking hebben op grasland. Deze zijn door het Expertisecentrum samengevat in zes verschillende typen. Deze zes graslandtypen zijn:

- Nat schraalland
- Nat, matig voedselrijk grasland
- Droog schraalgrasland
- Kalkgrasland
- Bloemrijk grasland
- Zilt grasland

In Bijlage 3 is het overzicht gegeven van de zes typen en de onderverdeling in natuurdoeltypen oud en nieuw. De codes van de natuurdoeltypen staan beschreven in Handboek Natuurdoeltypen in Nederland (Bal *et al.*, 1995) en Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001). Per natuurdoeltype is aangegeven hoeveel hectare van dit natuurdoeltype in Nederland aanwezig zal zijn in 2018. Op basis van dit overzicht (Bijlage 2) zijn de graslandnatuurdoeltypen geselecteerd die het meest voor zullen komen. Deze graslandnatuurdoeltypen zijn weergegeven in tabel 2.2. Hierbij is gelet op het landelijke aandeel van het graslandtype en daarnaast zijn er een aantal graslandtypen opgenomen met een kleiner oppervlakte, die provinciaal gezien een belangrijke rol spelen. Een voorbeeld hiervan is zilt grasland. De totale landelijke oppervlakte is 2.748 ha, maar het grootste aandeel (2.020 ha) ligt hiervan in Zeeland. Daarnaast is gekeken of alle belangrijke grondsoorten vertegenwoordigd zijn.

Tabel 2.2 Meest voorkomende graslandnatuurdoeltypen in 2018

Natuurdoel	Natuurdoeltype	Natuurdoeltype	Omschrijving	Grondsoort	Landelijk
------------	----------------	----------------	--------------	------------	-----------

	oud	nieuw			oppervlak (ha)
Nat schraalland	Hz-3.7	3.29/3.30	Vochtig schraalgrasland	Hogere zandgronden	19.384
	Ri-3.4	3.29/3.31	Nat schraalgrasland	Rivierklei	2.779
	Lv-3.4	3.27/3.29/3.31	Nat schraalgrasland	Laagveen	12.140
	Zk-3.5	3.31	Nat schraalgrasland	Zeeklei	2.991
Nat, matig voedselrijk grasland	Hz3.7 nmvg	3.32	Vochtig schraalland	Hogere zandgronden	5.049
	Lv-3.4 nmvg	3.32	Nat schraalgrasland, nat matig voedselrijk	Laagveen	6.417
	Zk-3.5 nmvg	3.32	Nat schraalgrasland, Nat, matig voedselrijk	Zeeklei	3.462
Droog schraalgrasland	Hz-3.5	3.33	Droog grasland	Hogere zandgronden	7.168
Bloemrijk grasland	Hz-3.6	3.38	Bloemrijk grasland	Hogere zandgronden	18.016
	Lv-3.5	3.38	Bloemrijk grasland	Laagveen	10.988
	Zk-3.6	3.39	Bloemrijk grasland	Zeeklei	12.163
Zilt grasland	Zk-3.3	3.41	Zoute en brakke ruigte en grasland	Zeeklei	2.748

Tabel 2.2 geeft voornamelijk oppervlakten weer uit de hoofdgroep 3, halfnatuurlijke eenheden. Voor het beheer is een actief beheer nodig (Bal, *et al.*, 1995). Het natuurdoel staat hierin voorop; medegebruik door landbouw kan alleen plaatsvinden als het hoofdoel dierdoor wordt versterkt en/of niet in gevaar wordt gebracht.

Deze oppervlakten zijn een indicatie van de hoeveelheid grasland er van dit natuurdoeltype aanwezig moet /zal zijn in 2018. De afzet van het materiaal van deze beheersgraslanden is nog niet gevonden. Dit onderzoek maakt deel uit van de zoektocht naar afzet van het materiaal van deze graslanden. De opbrengsten van deze graslanden zullen variëren, afhankelijk van het stadium van het bereiken van het natuurdoeltype, van 4 tot 7 ton droge stof per ha per jaar.

In hoofdgroep 4, multifunctionele eenheden, is voor multifunctioneel grasland een streefwaarde voor 2018 aangegeven van 120.000 ha. Dit is grasland met voornamelijk een uitgestelde maaidatum, waardoor een verminderde voederwaarde kan worden verwacht. Een gedeelte van dit multifunctioneel grasland is ook ondergebracht in beheersgebieden voor wintergasten, (ganzen, zwanen en smienten). Voor vermindering van voederwaarde van deze gebieden worden geen tot nauwelijks effecten verwacht (Beije, pers. med., 2003).

2.3 Beheersmaatregelen van de belangrijke graslandtypen

2.3.1 Ontwikkelings- en herstelbeheer

Het ontwikkelings- en herstel beheer van graslandtypen is voornamelijk gericht op het opheffen van de maatregelen die zijn genomen om het land geschikt te maken voor intensieve landbouw. Hierbij gaat het onder andere om het herstel van de oorspronkelijke waterbeheerssituatie en om het herstel van de variatie in zomer- en winterpeil. Dit houdt in dat de diepe ontwatering wordt opgeheven en dat het weer mogelijk wordt gemaakt dat kwel doordringt tot aan de oppervlakte (Schaminée en Jansen, 1998).

Het beheer moet daarnaast voorzien in het versralen van de rijke landbouwgronden naar de oorspronkelijke situatie. Dit kan worden bereikt door het verwijderen van de vermeste landbouwzode, door het maaien en afvoeren van de vegetatie of door een combinatie van beiden. Maaien en afvoeren moet in het begin van het beheer meerdere malen per jaar worden gedaan (2 of 3 keer per jaar). In latere stadia kan met één maal per jaar maaien en afvoeren worden volstaan. Voor sommige graslandtypen is hooien met extensieve nabeweidning met runderen of paarden het effectieve beheer om het graslandtype te bereiken, (o.a. Harlekijnhooiland). Beweidning zorgt ook voor de aanvoer van een beperkte hoeveelheid nutriënten wat het beheer van bepaalde graslandtypen verbeterd. De duur van dit verschalingsbeheer is afhankelijk van de grondsoort, op armere zandgronden zal verschalning sneller verlopen dan op rijkere klei- en veengronden. Op veengronden kan verschalning meer dan 25 jaar in beslag nemen (Schaminée en Jansen, 1998).

Het doel van maaien is daarnaast om de ontwikkeling van struweel- en bosvorming tegen te gaan. In een aantal gevallen is het mogelijk om beheer met beweiding in te zetten. Aanvullend maaibeheer op de plaatsen die te veel verruigen kan daarbij nodig zijn (Schaminée en Jansen, 1998).

Een voorwaarde voor het ontwikkelingsbeheer is dat de plantensoorten die in het graslandtype gewenst zijn, in de zaadvoorraad in de bodem aanwezig zijn of de mogelijkheid hebben om de locatie te bereiken via andere vegetatietypen, water, etc. (Schaminée en Jansen, 1998).

2.3.2 Instandhoudingsbeheer

Voor ieder van de graslandnatuurdoeltypen genoemd in tabel 2.2 wordt kort de beheersmaatregelen beschreven. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het de omschrijvingen (incl. codering) van de nieuwe natuurdoeltypen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2001).

Trilveen (3.27)

Niet van toepassing, geen/nauwelijks graslandvegetaties aanwezig (Bal *et al.*, 2001).

Nat schraalgrasland (3.29)

Dit graslandtype is onderverdeeld in drie subtypen, namelijk:

- a. Kleine-zeggenschraalland
- b. Kalkrijk schraalland
- c. Blauwgrasland

Het instandhoudingsbeheer voor subtype a is maaien in het midden van de zomer. Subtype b vraagt in brongebieden geen actief beheer en in gebieden in het Rivierengebied is een maaibeheer van éénmaal in de één tot drie jaar in de nazomer voldoende. Dit kan aangevuld worden met extensieve beweiding. Subtype c moet worden gemaaid in de periode van begin augustus tot begin oktober, bij voorkeur met licht materieel. Aanvullende beweiding kan leiden tot meer structuurvariatie. Voor alle subtypen geldt ook dat terreindelen niet of extra laat gemaaid moeten worden ten behoeve van insecten (Bal *et al.*, 2001).

Dotterbloemgrasland van beekdalen (3.30)

Instandhouding van dit graslandtype geschiedt door jaarlijks in de zomer (eind juli/begin augustus) te maaien, eventueel aangevuld met een herfstmaaiing als zeggesoorten teveel gaan domineren. Het maaien kan het beste worden uitgevoerd met licht materieel. Voor insecten is het belangrijk dat terreingedeelten (op wisselende plaatsen) niet of extra laat gemaaid worden. Het beheer kan eventueel aangevuld worden met nabeweiding. Bemesting met ruige mest vindt niet of nauwelijks plaats (Bal *et al.*, 2001).

Dotterbloemgrasland van veen en klei (3.31)

Instandhouding van dit graslandtype geschiedt door jaarlijks in de zomer (eind juli/begin augustus) te maaien, eventueel aangevuld met een herfstmaaiing als zeggesoorten teveel gaan domineren. Op ingepolderde kwelders moet al begin juli worden gemaaid. Met name op veengrond moet het maaien worden uitgevoerd met licht materieel. Voor insecten is het belangrijk dat terreingedeelten (op wisselende plaatsen) niet of extra laat gemaaid worden. Er mag aanvullend beweid worden met runderen of schapen; bij graslanden waarin Harlekijn voorkomt is dit zelfs noodzakelijk. Bemesting met ruige stalmest vindt niet of nauwelijks plaats (Bal *et al.*, 2001).

Nat, matig voedselrijk grasland (3.32)

Dit graslandtype is onderverdeeld in drie subtypen, namelijk:

- a. Zilverschoongrasland
- b. Kievitsbloem- en pimperlgrasland
- c. Nat, matig voedselrijk weidevogelgrasland

Het instandhoudingsbeheer van subtype a is beweiding (al of niet jaarrond; bij jaarrond ontstaan makkelijker ruige overgangen). Bij subtype b is het beheer één of tweemaal per jaar zomermaaien, met nabeweiding. Subtype c wordt in stand gehouden door één van deze beheersvormen toe te passen. Voor insecten is het belangrijk dat terreingedeelten (op wisselende plaatsen) niet of extra laat gemaaid worden. Bemesting met ruige stalmest vindt niet of nauwelijks plaats (Bal *et al.*, 2001).

Droog schraalgrasland van de hogere gronden (3.33)

Dit graslandtype is onderverdeeld in twee subtypen, namelijk:

- a. Droog struisgrasland
- b. Droog heischraal grasland

Subtype a wordt veelal gemaaid voor instandhouding, hoewel extensieve begrazing gunstiger is voor beheer. Dit is zeker het geval bij subtype b. Het voordeel van begrazing is dat de vegetatie betreden wordt waardoor pionierplaatsen ontstaan door vertrapping en er ontstaan ruigere overgangen. Wanneer gemaaid wordt, moet er extra diep worden uitgemaaid en bepaalde delen moeten extra laat of niet worden gemaaid. Bij gunstige milieuomstandigheden en zeer arme bodem hoeft dit beheer niet jaarlijks plaats te vinden. Bij een hoge stikstof toevoer kan choppen of plaggen noodzakelijk zijn (Bal *et al.*, 2001).

Bloemrijk grasland van het zand- en veengebied (3.38)

Dit graslandtype is onderverdeeld in drie subtypen, namelijk:

- a. Glanshaverhooiland van het zand- en veengebied
- b. Kamgrasweide van het zand- en veengebied
- c. Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied

Instandhoudingsbeheer voor subtype a houdt in dat er één of twee maal per jaar gemaaid moet worden eventueel met nabeweiding. Voor insecten is het belangrijk dat terreingedeelten (op wisselende plaatsen) niet of extra laat gemaaid worden. Beheer voor subtype b is beweiding. Een combinatie van beide subtypen kan ontstaan door extensieve jaarrondbeweiding. In subtype c is maaien al dan niet met nabeweiding en beweiding liefst in ruimtelijke afwisseling het toegepaste beheer. Daarbij is het belangrijk dat er rust is in het broedseizoen en dat op een gedeelte van de graslanden bemest wordt met ruige stalmest (tot max. 50 kg N per ha) (Bal *et al.*, 2001).

Bloemrijk grasland van het rivieren- en zeeleigebied (3.39)

Dit graslandtype is onderverdeeld in vier subtypen, namelijk:

- a. Stroomdalgrasland
- b. Glanshaverhooilanden van het rivieren- en zeeleigebied
- c. Kamgrasweide van het rivieren- en zeeleigebied
- d. Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeeleigebied

Instandhouding van de subtypen a en c ontstaat door beweiding, waarbij subtype a extensiever wordt beweid dan subtype c. Subtype b moet één tot tweemaal per jaar gemaaid worden, eventueel met nabeweiding. Voor insecten is het belangrijk dat terreingedeelten (op wisselende plaatsen) niet of extra laat gemaaid worden. Een combinatie van deze subtypen kan zich ontwikkelen bij extensieve jaarrondbegrazing. Voor instandhouding van subtype d zijn maaien, al dan niet met nabeweiding en beweiding, liefst in ruimtelijke afwisseling nodig voor beheer. Het is belangrijk dat de rust bewaard blijft in het broedseizoen. Op een gedeelte van de graslanden moet een bemesting met ruige stalmest plaatsvinden (tot max. 50 kg N per ha) (Bal *et al.*, 2001).

Binnendijks zilt grasland (3.41)

Voor instandhouding wordt beweiding toegepast, al dan niet jaarrond. Maaien kan worden toegepast in plaats van begrazing. Bemesting met ruige stalmest vindt niet of nauwelijks plaats (Bal *et al.*, 2001).

Op basis van deze meest voorkomende graslandtypen zijn gebieden gekozen om melkveehouders te interviewen over hun ervaringen met het toepassen van beheersgras in melkveeantsoenen. Bij deze melkveehouders zijn grasmonsters genomen voor chemische analyse en gasproductie.

3 Ervaringen van veehouders met de toepassing van beheersgras

3.1 Doel en opzet

In de tweede helft van 2003 werden dertien veehouders geïnterviewd die ervaring hebben met het voeren van beheersgras aan melkvee. Het doel was om een beeld te krijgen hoe en waarom veehouders in Nederland beheersgras toepassen en welke problemen zij hierbij ondervinden. De nadruk lag op de voeding van het (melk)vee en niet op beheer of ontwikkeling van het beheersgrasland.

Er is gekozen voor een aantal bedrijfsbezoeken en gesprekken met veehouders om een zo goed mogelijk beeld van het bedrijf en de ideeën van de veehouder te krijgen. De interviews zijn door twee verschillende personen uitgevoerd aan de hand van een vragenlijst (bijlage 4). De dertien bedrijven liggen verspreid over Nederland en op verschillende grondsoorten.

3.2 Resultaten

3.2.1 Bedrijven

Het bleek makkelijk te zijn om bedrijven te vinden die beheersgras voeren aan hun melkvee in het noorden en midden/westen van Nederland, in de veenweidegebieden. In de oostelijke en zuidelijke zandgebieden was dit moeilijker. Het beheersgras werd hier veelal alleen gevoerd aan jongvee en droogstaande koeien. Het doel was om ongeveer twintig bedrijven te bezoeken. Uiteindelijk zijn er dertien bedrijven bezocht. Hiervoor is gekozen omdat uit de uitgevoerde interviews bleek dat meer interviews nauwelijks nieuwe informatie zou opleveren. Van de dertien geïnterviewde bedrijven werd er nog op negen bedrijven daadwerkelijk beheersgras gevoerd aan melkvee. De overige vier bedrijven voerden op dat moment geen beheersgras meer aan hun melkvee, maar hadden dat in het verleden wel gedaan. Deze bedrijven zijn gestopt met het voeren van beheersgras omdat de kwaliteit niet goed genoeg was, waardoor de melkproductie te laag werd. Beheersgras wordt vaak bijgevoerd voor extra structuur, maar dit kan ook anders dan met beheersgras. De antwoorden van deze bedrijven zijn gebaseerd op ervaringen uit het verleden.

De dertien bezochte bedrijven liggen verspreid over Nederland en zijn verdeeld over verschillende grondsoorten (tabel 3.1).

Tabel 3.1 Aantal bedrijven per grondsoort binnen de groep van 13 bezochte bedrijven

Grondsoort	Bedrijf	Beheersgrond
Klei/klei op veen	3	2
Veen	3	6
Zand	4	3
Zand + klei of veen	3	2
<i>Totaal</i>	<i>13</i>	<i>13</i>

De meeste beheersgraslanden van de geïnterviewde bedrijven zijn gelegen in de nattere gebieden; op de helft van de bedrijven ging het om veengrond. De ontwikkeling van het beheersland varieerde, in de meeste gevallen was sprake van type 2 (dominant stadium) of 3 (gras-kruidentmix) (Bax & Schippers, niet gedateerd). De oppervlakte van de bedrijven varieerde van 21 tot 95 ha (tabel 3.2), met een gemiddelde van 56 ha.

Tabel 3.2 Hectare beheersgrasland en percentage beheersgrasland van totaal areaal grasland; betreft groep van 13 bezochte bedrijven

Aantal hectare	Totaal			Grasland			Percentage beheer		
	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.
Grondsoort bedrijf									
Klei/klei op veen	52	35	66	48	30	60	26	17	31
Veen	70	45	95	70	45	95	44	16	68
Zand	47	21	80	38	19	75	34	10	53
Zand + klei of veen	60	45	85	46	45	50	48	33	67
<i>Totaal</i>	<i>56</i>	<i>21</i>	<i>95</i>	<i>49</i>	<i>19</i>	<i>95</i>	<i>38</i>	<i>10</i>	<i>68</i>

Het aandeel beheersgrasland van het totale areaal grasland varieerde enorm, van 10 tot 68%; gemiddeld 38%. Door gebruik van beheersgrasland daalde de intensiteit van gemiddeld 2,0 koeien per ha naar 1,2 koeien per ha (tabel 3.3). Op de meeste bedrijven lag de melkproductie op een gemiddeld tot hoog niveau; gemiddeld was de melkproductie 8.250 kg per koe per jaar. Op twaalf van de dertien bedrijven werd (Red) Holstein Friesian vee gehouden; één bedrijf hield MRIJ-koeien.

Tabel 3.3 Intensiteit bedrijven en melkproductie; betreft groep van 13 bezochte bedrijven

Intensiteit bedrijven	Koeien/ha (excl. beheer)			Koeien/ha (incl. beheer)			Kg melk/koe (globaal) op bedrijfsniveau		
	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.
Grondsoort bedrijf									
Klei/klei op veen	1,9	1,6	2,5	1,5	1,1	2,1	8.750	7.000	10.500
Veen	2,5	1,6	3,5	1,2	1,1	1,3	8.100	8.000	8.200
Zand	1,9	1,0	3,2	1,2	0,9	1,7	8.000	5.500	9.500
Zand + klei of veen	1,6	1,4	2,0	1,0	0,8	1,3	8.300	8.000	8.500
<i>Totaal</i>	<i>2,0</i>	<i>1,0</i>	<i>3,5</i>	<i>1,2</i>	<i>0,8</i>	<i>2,1</i>	<i>8.250</i>	<i>5.500</i>	<i>10.500</i>

De belangrijkste redenen voor het voeren van beheersgras zijn beschikbaarheid, prijs en MINAS. Het beheersgrasland is vaak in eigendom van derden, meestal van grote natuurbeherende organisaties (8x) en soms van een landgoed (2x). De bedrijven 'rollen' erin omdat vlakbij het bedrijf een beheersgebied beschikbaar is of komt. Daarnaast hebben de veehouders vaak aardigheid in het beheer en zien ze het als een uitdaging om het gebied duurzaam te beheren.

Enkele bedrijven (3 in het oosten van het land) hadden beheersgrasland in eigendom, ondergebracht in SAN of SN. Dit biedt de veehouder mogelijkheden om een financiële vergoeding te verkrijgen voor percelen die minder geschikt zijn voor landbouwkundig gebruik. De dertien bedrijven beheren in totaal zeventien verschillende gebieden. Alle bedrijven hebben de beheersgraslanden in eigen beheer; geen van de bedrijven koopt beheersgras aan.

3.2.2 Kwaliteit en gebruik beheersgras

In de beheersbepalingen van de beheersgraslanden is bij 13 gevallen sprake van een uitgestelde maaidatum, meestal tot 15 juni. Soms ligt er een zwaarder pakket op de beheersgraslanden. De meeste percelen mag men, zij het soms zeer beperkt, bemesten. Bijna alle percelen worden beweide; vrijwel altijd met jongvee. Er worden ook geregeld schapen geweid, soms droge koeien of zoogkoeien. Eén bedrijf weidt in de nazomer overdag de melkkoeien.

De opbrengst van zeer beperkt of onbemeste percelen wordt meestal geschat op 3 tot 5 ton droge stof per hectare, maar ook 1,5 ton droge stof komt voor. Wanneer wel bemest mag worden, ligt de opbrengst tussen 5 en 10 ton droge stof per hectare. Het meeste beheersgras wordt gewonnen als graskuil; op twee bedrijven wordt ook gehoid. Het drogestofpercentage van de graskuil varieert van circa 45 tot 65%, waarbij veel graskuilen vrij droog zijn (60-65%). Op drie bedrijven wordt het gras gehakseld voor inkuilen. Eén bedrijf heeft extra messen in de voermengwagen. Beide maatregelen zorgen ervoor dat het beheersgras wordt verkleind. Droge graskuilen van 60-65% worden niet gehakseld.

Opslag vindt plaats in grote balen, in de kuil en in een combinatie van beide. Vooral het drogere, grovere beheersgras wordt opgeslagen in grote balen. Slechts een enkel bedrijf laat structureel de voederwaarde van het beheersgras analyseren. De meeste veehouders weten niet veel van de botanische samenstelling van het beheersgras; enkelen weten er echter veel van.

Op vier van de dertien bedrijven wordt een deel van de opbrengst verkocht. Deze hoeveelheid varieert van een klein beetje tot vrijwel alles. In dat laatste geval gaat het om verkoop aan gespecialiseerde paardenbedrijven. Op het eigen bedrijf wordt het beheersgras vooral aan droge koeien gevoerd. Op tien bedrijven wordt beheersgras gevoerd aan het jongvee en op negen bedrijven wordt het gevoerd aan melkkoeien.

Uit de tabellen 3.4 en 3.5 blijkt dat het beheersgras van de veehouders aanzienlijk ouder was dan gemiddeld in de praktijk. Het aandeel celwanden, structuurwaarde en verzadigingswaarde waren hoger dan volgens de gegevens van het BLGG. Hoewel er variatie in de 18 onderliggende kuilmonsters was (bijlage 5) waren VEM, DVE en OEB duidelijk lager dan gemiddeld in de praktijk. Afhankelijk van de mate waarin men beheerskuil verstrekt, heeft dat een (negatieve) invloed op de opname en de melkproductie.

De verschillen in mineralensamenstelling zijn beperkt, met uitzondering van de gemiddelde gehalten aan K en P, die beduidend lager zijn in beheerskuil dan in het BLGG-gemiddelde. De mate van bemesten, 'verdunding' als gevolg van een ouder gewas (verhouting) en botanische samenstelling kunnen daarbij een rol spelen.

Tabel 3.4 Chemische samenstelling (g/kg droge stof, tenzij anders aangegeven) en voederwaarde van graskuil van beheersland (analyse door C&E Laboratorium¹)

	18 monsters gemiddeld	Meerjarig gemiddelde Blgg ³
DS g/kg	714	464
RE g/kg	110	177
RC g/kg	286	252

RAS g/kg	83	117
SUI g/kg	116	80
NH3 (%)	3,1	9,7
VC-OS ² (%)	60,8	76,1
VEM (per kg ds)	686	873
DVE	47	74
OEB	-9	52
FOS	460	550
SW (per kg ds)	3,4	3

¹) Laboratorium van Animal Sciences Group van Wageningen UR te Lelystad

²) VC-OS (%) verteringscoëfficiënt organische stof; bij C&E lab o.b.v. in vitro Tilley & Terry; BLGG-gemiddelde o.b.v. NIRS

³) Zie <http://www.blgg.nl/>

Tabel 3.5 Verzadigingswaarde (VW), celwandfracties (g/kg ds) en minerale samenstelling (in de ds) van graskuil van beheersland (analyse door C&E Laboratorium)¹

	18 monsters gemiddeld	Meerjarig gemiddelde Blgg ²
VW	1,12	1,01
NDF	574	488
ADF	317	280
ADL	39	25
P (g)	2,4	4,2
K (g)	17,9	35
Ca (g)	4,6	5,1
Na (g)	1,8	2,3
Mg (g)	2,2	2,4
Cu (mg)	10,6	8
Zn (mg)	38	43
Fe (mg)	412	469

¹) Laboratorium van Animal Sciences Group van Wageningen UR te Lelystad

²) Zie <http://www.blgg.nl/>

3.2.3 Rantsoenen

Het basisrantsoen van de melkkoeien die beheersgras krijgen, bestaat op vier bedrijven uit puur gras, op de andere bedrijven worden maïs of pulp en aardappelbijproducten bijgevoerd (zie tabel 3.6). De hoeveelheid beheersgras varieert tussen de 0,5 en 2,5 kg droge stof per koe per dag. Het beheersgras wordt zowel apart als gemengd verstrekt. Eén bedrijf heeft enkele tijd geleden 50% van het grasrantsoen vervangen door beheersgras, maar dit bleek veel te veel te zijn. De melkproductie daalde sterk.

In de weideperiode worden de meeste koeien onbeperkt geweid. Zes van de negen bedrijven voeren ook dan beheersgras bij. Dit gebeurt meestal door een grote baal voor het voerhek te zetten waarvan de koeien naar behoefte kunnen vreten. Vooral de drogere balen lijken hiervoor in trek. Opnameschattingen liggen meest tussen 1,5 en 2 kg droge stof beheersgraskuil per koe per dag. Eén bedrijf voert naast graskuil en maïs nog 0,25 kg droge stof beheersgras bij over de maïs.

Tabel 3.6 Basisrantsoen melkkoeien; betreft groep van 13 bezochte bedrijven

Basisrantsoen	Aantal bedrijven	Beheersgras kg/koe/dag
Graskuil	4	0,5 - 2,5
Graskuil + maïs	3	0,5 - 2
Graskuil + natte krachtvoerachtigen	2	1 - 2,5

De droogstaande koeien krijgen op de meeste bedrijven een volledig graskuil rantsoen; 4 bedrijven voeren daarnaast 10 tot 40% maïs of pulp/aardappelvezels bij. Het aandeel beheersgraskuil varieert van 0 tot 100%.

Zes bedrijven weiden de droge koeien op beheerspercelen; vijf bedrijven houden ze op stal waarbij volop beheersgraskuil wordt verstrekt.

Het stalrantsoen voor jongvee tot 1 jaar bestaat meestal uit graskuil en/of hooi. Enkele bedrijven voeren ook mais of aardappelen bij. Zeven bedrijven voeren beheersgras aan jongvee tot 1 jaar, waarvan drie bedrijven 100% beheersgras voeren. De andere bedrijven voeren minder, 0-25% van het totale rantsoen. Jongvee ouder dan een jaar krijgt eveneens op zeven bedrijven beheersgras. De hoeveelheden zijn meestal wat hoger, 50-100% van het rantsoen. Op twee bedrijven krijgt juist het oudere jongvee geen beheersgras en het jongvee jonger dan 1 jaar een beperkte hoeveelheid. In de weideperiode hebben zeven bedrijven het jongvee buiten op beheerspercelen, meestal de oudere dieren.

3.2.4 Ervaringen

Systemen

Ruim de helft van de veehouders (8x) heeft ongeveer 5 (2-7) jaar ervaring met beheersgras; bij de anderen (5x) ligt dit veel hoger, 14-40 jaar. Het merendeel is tevreden over de huidige situatie. Redenen hiervoor zijn:

- Het beheersgras past goed in het bedrijfssysteem (benutting eigen grasland, MINAS);
- Het beheersgras bevordert de gezondheid van het vee;
- De beheersvergoeding voor slechtere percelen in eigendom is aantrekkelijk.

Vier veehouders, met zowel kortere als langere ervaring met beheersgras, zijn niet helemaal tevreden. De voornaamste reden hiervoor is de teruglopende kwaliteit van het gras. Het gaat hier vooral om natte gebieden, waar rietachtige planten teveel toenemen. Beperkte bemesting wordt hiervoor als belangrijke oorzaak aangemerkt door de veehouders. Door de beperkte bemesting vermindert het bodemleven, de botanische samenstelling wordt eenzijdiger en de weidevogels verdwijnen. Samenwerking en overleg met de natuurbeherende organisaties wordt in dit opzicht meestal niet als positief ervaren; men luistert te weinig naar de ervaringen van de veehouder.

Melkkoeien

De meeste bedrijven zijn positief over het effect van (een beperkte hoeveelheid) beheersgras op de melkkoeien. Als positieve effecten op gezondheid worden genoemd:

- Minder lebmaagproblemen;
- Betere vertering/mestkwaliteit (geen 'chronische diarree');
- Betere 'algehele gezondheid'.

Eén veehouder was negatief over het effect van beheersgras op de gezondheid van het melkvee. Hij noemde meer slepende melkziekte, meer celgetalproblemen en meer problemen met conditie.

De veehouders geven aan dat ze van een beperkte hoeveelheid (max. ca. 2 kg ds) beheersgras in het rantsoen weinig tot geen effect merken op de totale voeropname en melkproductie. Bij grotere hoeveelheden dalen opname en melkproductie. De ervaringen met de opname van beheersgras zijn verschillend. Vier bedrijven zijn positief; de koeien lusten het beheersgras graag. Er wordt hierbij wel vermeld dat goede voederwinning van groot belang is. Het beheersgras mag absoluut niet nat regenen tijdens de ruwvoerwinning, anders verliest het gras z'n smakelijkheid en is de opname slecht. Als voorwaarde voor een goede opname noemen enkele bedrijven ook dat het beheersgras gehakseld moet worden, vooral als er sprake is van pitrus en dergelijke. Twee bedrijven noemen de opname van het gras matig; de andere bedrijven zijn neutraler.

De meeste veehouders kunnen niet aangeven of er verschillen zijn in voeropname van beheersgras tussen vaarzen en oudere koeien of tussen oud- en nieuwmelkte dieren. Op een bedrijf met een voerligboxenstal, waar iets meer zicht is op de opname van de individuele dieren, is de ervaring dat nieuwmelkte koeien eerder behoefte hebben aan beheersgraskuil dan de oudmelkte koeien.

Droogstaande koeien en jongvee

Over het effect van beheersgraskuil op droogstaande koeien zijn de meeste bedrijven zeer positief. De dieren houden een goede conditie, vervetting wordt voorkomen, ze zijn gezond, kalven vlot af en hebben daarmee een goede start in de volgende lactatie. Eén bedrijf gebruikt beheersgras specifiek om dieren droog te zetten. Eén bedrijf heeft minder goede ervaringen en is gestopt met voeren van beheersgras omdat dieren meer last van melkziekte kregen.

De meeste bedrijven zijn ook positief over de effecten van beheersgras in het rantsoen voor jongvee, met name voor de oudere dieren. De dieren zijn gezond en zien er goed uit. Toch zijn er ook veehouders die beheersgras ongeschikt vinden voor jongvee, vooral wegens het lage eiwitgehalte. De toepassing van beheersgras op de bedrijven is zeer verschillend (zie paragraaf 3.3).

Kwaliteit voer

De veehouders hebben een score op een schaal van 1 tot 5 toegekend aan verschillende aspecten van beheersgras. Hierbij staat de waardering 1 voor slecht of laag en 5 voor uitmuntend of hoog. Smakelijkheid wordt veruit als belangrijkste genoemd (4,5), daarna volgen droge stofgehalte en structuurwaarde (beide 3,5), botanische samenstelling (2,9) en voederwaarde (2,2). Hoewel de verschillende aspecten met elkaar samenhangen, geeft de score duidelijk aan dat smakelijkheid als belangrijkste factor wordt gezien om een goede

opname te realiseren. Een goede voederwinning onder droge omstandigheden is hiervoor de belangrijkste voorwaarde. Aan voederwaarde hecht men dan veel minder waarde. 'Je kunt er toch niets mee'.

Droge stofgehalte wordt ook als een belangrijke factor gezien. Veruit het meeste voer wordt ingekuuld. Daarbij blijken twee verschillende streefwaarden te worden onderscheiden: 'natte graskuil' van ca. 45% droge stof en 'droge graskuil' van ca. 65% droge stof (tabel 3.7). Toepassing van natte en droge graskuil hangt af van de omstandigheden. Beheersgras, vooral van de eerste snede, is vaak vrij grof en snel droog. Deze eerste snede wordt soms apart gehouden in grote balen. De conservering in grote balen is beter dan conservering in een kuil die met dit grove materiaal moeilijk aan te rijden is. Losse grote balen met droger materiaal zijn praktischer om los bij te voeren in de zomerperiode en gewilder in de handel (paarden). Minder grof materiaal is geschikt om gewoon in te kuilen, al dan niet samen met gewoon gras. Hakselen verbetert dan volgens verschillende veehouders de opname en conservering. Hooi wordt op zeer beperkte schaal gemaakt, vaak ook voor de handel. Eén bedrijf geeft aan het zeer kruidenrijke beheersgrasland te hooien.

Tabel 3.7 Voorkeur van bedrijven voor verschillend droge stof percentage beheersgras

Voorkeur	Aantal	Reden
Hooi	1	Geen broei, makkelijk voeren (alleen jongvee)
graskuil ca. 45% ds	4	Hogere opname dan drogere graskuil Hogere voederwaarde dan hooi Wordt niet op roosters getrokken Geen broei in de graskuil Geen afval (bij hakselen)
graskuil ca. 65% ds	4	Makkelijk voeren uit balen Goede conservering in balen Goed verhandelbaar (paarden) Smakelijker Makkelijker dan hooien (nat land)
Geen, nvt	4	

Overige opmerkingen en vragen

1. Beheer
 - Bedrijven hebben behoefte aan langjarige pachtcontracten om met meer zekerheid beheersgras in het bedrijfssysteem op te kunnen nemen (2x).
 - De beheersvergoeding is te laag (1x).
 - Bedrijven hebben behoefte aan een betere afstemming met natuurbeherende organisaties, vooral ten aanzien van de relatie bemesting – bodemleven – botanische samenstelling – weidevogels – voerkwaliteit. Bedrijven zien bemesten als noodzakelijk voor behoud van kwaliteit (5x).
2. Botanische samenstelling
 - Opname van kruidenrijk gras lijkt beter; dit kan ook veroorzaakt worden doordat het gewas korter is (1x).
 - Gevaar van giftige planten (3x). Eén bedrijf heeft problemen met een huidziekte onder het jongvee wanneer de dieren op één bepaald perceel grazen.
 - Er zijn problemen met ongewenste of onsmakelijke planten zoals heermoes, kalmoes, uitgebloeide zachte dravik, doorgeschoten witbol en rietachtige planten (pitrus e.d.).
 - Witbol moet voor de bloei gemaaid worden anders is het moeilijk te verwijderen (1x).
 - Beweidings is noodzakelijk voor het behoud van de botanische samenstelling (1x).
 - Vroeger maaien (voor 15 juni) leidt tot grotere diversiteit (1x).
3. Voederwinning
 - Een goede voederwinning is zeer belangrijk (6x). Omstandigheden voor een goede voederwinning zijn: droog (geen regen), schoon (geen bagger) en snel (wel of niet schudden is nog een vraag van de veehouders, anders is het product snel te droog).
 - Het gewas moet niet te lang worden (3x). Daarom wordt er bij een uitgestelde maaidatum in voorjaar niet bemest of wordt het gras in de winter kort houden met schapen (1x).

- Inkuilen in een sleufsilos met een laag ander (intensief geproduceerd) gras erop voor goede conservering (1x).
 - Balen met verschillende inhoud markeren zodat ze gericht gevoerd kunnen worden (1x).
 - Bij een grote voorraad beheersgras misschien meer bijvoeren in de zomer zodat meer gewoon gras gemaaid kan worden (1x).
4. Rantsoen
- Samenstellen rantsoen gebeurt op gevoel, afhankelijk van kwaliteit andere graskuilen.
 - Wat is maximale aandeel beheersgras dat gevoerd kan worden, afhankelijk van kwaliteit van het beheersgras en de rest van het rantsoen?
 - Wat is het effect van melasse toevoegen aan natte beheersgraskuil (35%) (1x)?
 - Zijn extra mineralen nodig (2x)?
 - Het mineralengehalte lijkt niet lager dan van gewone graskuilen (1x).
 - Wat is precies het effect van beheersgras op opname, benutting en melkproductie?
 - Welke krachtvoerders/bijproducten kunnen ernaast gevoerd worden?
 - Voederwaarde *in vitro* is meestal lager dan NIRS (5-7% vc-OS) (1x). Wat is de juiste analysemethode?
5. Overig
- Extreem Holstein Friesian-type melkkoeien zijn niet geschikt voor benutting van beheersgras (5x).
 - Welke dieren zijn het meest geschikt voor beweiding van beheersgraslanden (1x)?
 - Ruimte voor beheersgras in het rantsoen wordt kleiner omdat gewone grasland minder wordt bemest (1x).

3.3 Conclusie en aandachtspunten onderzoek

Uit de interviews blijkt dat een beperkte hoeveelheid beheersgras (tot ca. 2 kg ds, afhankelijk van de kwaliteit van het geoogste materiaal en het rantsoen) in het rantsoen van melkkoeien goed mogelijk is. Veehouders vermelden dan voornamelijk een positief effect op de gezondheid van de koeien. Voeropname en melkproductie worden bij deze hoeveelheden beheersgras niet merkbaar beïnvloed. Smakelijk voer is de belangrijkste voorwaarde voor een goede opname van beheersgras. Goede voederwinning is daarom zeer belangrijk. Vragen voor onderzoek richten zich dan ook in eerste instantie op aspecten die met voederwinning te maken hebben, namelijk:

- Wat is het optimale droge stofpercentage in relatie tot voeropname, melkproductie en gezondheid?
- Wat is het effect van hakselen op voeropname, melkproductie en gezondheid?
- Hoe kun je voorspellen wat de smakelijkheid is en hoe deze wordt bepaald? Welke parameters zijn hiervoor nodig?
- Hoe is de smakelijkheid te verbeteren van natte graskuil (al dan niet met toevoegmiddelen en welke middelen)?
- Optimaliseren van de voederwinning: wel/niet schudden en hakselen?

Andere vragen richten zich meer op beheer en kwaliteit beheersgras:

- Welke effecten hebben bemesten op botanische samenstelling (riet e.d.), bodemleven, weidevogels en voerkwaliteit?
- Welke gevaar is er of kan er ontstaan door giftige planten?

Dit zijn goede aanknopingspunten voor onderzoek om natuurbeherende organisaties en veehouders dichter tot elkaar te brengen.

Ondanks dat veehouders mogelijkheden zien voor de inpassing van beheersgras in het rantsoen van melkkoeien, blijft het verstrekken van het beheersgras aan jongvee en droge koeien toch de voornaamste toepassingsmethode. Gezien de variatie in rantsoenen en de gemaakte opmerkingen liggen ook hier nog vragen over de mogelijkheden van toepassing van beheersgras.

4 Modelberekeningen rantsoenen

Er zijn twee typen berekeningen uitgevoerd met behulp van de beschikbare rekenmodellen. De berekeningen op basis van het koemodel zijn een aantal malen uitgevoerd. De aannames van de eerste berekening vormde ook de uitgangssituatie voor de berekeningen in het nutriënt gebaseerde voederwaarderingssysteem. De in paragraaf 4.1 uitgewerkte berekeningen zijn gebaseerd op de gegevens afkomstig uit de interviews met veehouders (zie Hoofdstuk 3).

4.1 Berekeningen op basis van koemodel

4.1.1 Doel

Het doel van deze fase van het onderzoek is om een vergelijking te maken van de ruwvoeropname, melkproductie en krachtvoerbehoefte bij vervanging van standaard graskuil door verschillende hoeveelheden beheersgraskuil op basis van modelberekeningen. Voor deze modelberekeningen is gebruik gemaakt van een programma gebaseerd op de voeropname-module van het koemodel (Zom *et al.*, 2002). De resultaten van de gewasanalyses van de monsternamen op de 13 geïnterviewde bedrijven is gebruikt als invoer voor dit rekenmodel.

4.1.2 Probleemstelling

De (gedeeltelijke) vervanging van gangbare graskuil door beheersgraskuil gaat in theorie ten koste van de ruwvoeropname en de melkproductie omdat de verzadigingswaarde van beheersgraskuil hoger is en de voederwaarde per kg droge stof lager is. Beide effecten zorgen voor een lagere opname van nutriënten uit ruwvoer met als gevolg een lagere melkproductie. De verminderde nutriëntenopname uit ruwvoer kan deels worden gecompenseerd met krachtvoer, waardoor ook de totale droge stofopname hoger wordt, maar de ruwvoeropname nog lager wordt.

In de praktijk zijn onder bepaalde omstandigheden de ervaringen met beheersgraskuil gunstiger dan bovenstaand geschetst. Wanneer het ruwvoer onder goede omstandigheden is gewonnen, is de opname vaak hoger en de melkproductie beter dan modelmatig wordt voorspeld. Dat geldt zowel voor kuilvoer afkomstig van percelen met weidevogelbeheer, waar overwegend gras voorkomt, als voor percelen met botanisch beheer, waar voor een belangrijk deel kruiden voorkomen. In het geval van overwegend 'gras'kuil wordt het gunstige effect in de praktijk toegeschreven aan een betere vertering van het totale rantsoen. Wanneer de kuil voor een belangrijk deel uit kruiden bestaat kan bovendien de hogere passagesnelheid van kruiden ten opzichte van gras voor een relatief hoge opname zorgen.

4.1.3 Vraagstelling

Wat is bij nieuwmelkte koeien het effect van 0, 2, 4, 6 en 8 kg ds beheerskuil in een 100% graskuilrantsoen op:

- De modelmatige voeropname en melkproductie zonder krachtvoer
- De modelmatige voeropname en melkproductie met een vaste krachtvoergift
- De modelmatige voeropname en melkproductie met een krachtvoergift afgestemd op 100% VEM-dekking

In de praktijk wordt ook gewerkt met een bepaald percentage vervanging van het ruwvoer. In bijlage 6 zijn de uitgangspunten van de modelberekeningen weergegeven. Bijlage 7 bevat de berekende rantsoenen en bijlage 8 bevat de resultaten van de berekeningen in het koemodel op basis van deze uitgangspunten en rantsoenen.

4.1.4 Conclusies

Op basis van de beschreven uitgangspunten (bijlage 6) en de gevolgde rekengang wordt in verband met de opzet van een voederproef het volgende geconcludeerd:

- In een rantsoen met een constante krachtvoergift, heeft vervanging van basisgraskuil door 2 – 8 kg droge stof beheerskuil nauwelijks invloed op de ruwvoeropname (0 – 0,5 kg ds). Deze invloed is alleen bij grotere kwaliteitsverschillen vast te stellen en naar verwachting zullen die ook groter zijn!
- In een rantsoen met een constante krachtvoergift, kost vervanging van basisgraskuil door 2 – 8 kg droge stof beheerskuil tot 3,6 kg meetmelk per koe per dag.

- Bij vervanging van basis graskuil door 2 – 8 kg droge stof beheerskuil is, om dezelfde melkproductie te realiseren, tot 2,6 kg B-brok per koe per dag extra nodig. Dit is geen optie voor een proefopzet omdat het effect van een lagere energieopname uit ruwvoer wordt verdoezeld.
- Bij toepassing van 2 – 8 kg droge stof beheerskuil met als krachtvoer een B-brok, komt de eiwitvoorziening niet in gevaar. Wanneer het overige ruwvoer uit normale graskuil bestaat, blijft de DVE-dekking licht positief en is het ruw eiwitgehalte voldoende hoog (min. 155 g/kg droge stof).
- Met 2 – 8 kg droge stof beheerskuil in het rantsoen wordt de OEB van circa 700 naar circa 240 verlaagd. Dit komt de benutting van het voereiwit ten goede. De uiteindelijke OEB in het rantsoen wordt bepaald door de OEB in de kuilen en die kan flink variëren. Ook hierbij is gerekend met een B-brok (940 VEM, 105 DVE en 10 OEB per kg), in tegenstelling tot A-brok (940 VEM, 90 DVE en circa 0 OEB per kg), die meestal bij 100% graskuil wordt gebruikt.

4.2 Berekeningen op basis van nutriënt gebaseerd voederwaarderingssysteem

4.2.1 Doel

Het doel van de modelberekeningen met behulp van een nutriënt gebaseerd voederwaarderingssysteem is om na te gaan wat het effect is op de melkproductie wanneer in het rantsoen voor melkvee intensief gras gedeeltelijk wordt vervangen door beheersgras.

4.2.2 Materiaal en Methode

Voorafgaand aan de berekeningen met het op nutriënten gebaseerde voederwaarderingssysteem zijn zes scenario's met het Koemodel doorgerekend. Met drie van de zes scenario's is verder gerekend (zie bijlage 9). Deze scenario's zijn:

- de Veestapel variant
- de Nieuwmelkte variant
- de Oudmelkte variant

Binnen deze varianten zijn vier rantsoenen doorgerekend, namelijk het rantsoen zonder vervanging (0) en het rantsoen waarin 1, 2 en 3 kg ds van ingekuuld gangbaar gras wordt vervangen door ingekuuld beheersgras. Het uitgangspunt is steeds geweest dat de verlaging van de energieopname door vervanging met beheersgras wordt gecompenseerd door het verstrekken van extra mengvoer. Ten aanzien van de chemische samenstelling en voederwaarde van de graskuilen en het mengvoer wordt verwezen naar bijlage 10.

Tabel 4.1 Rantsoen samenstelling met graskuil in kg ds en mengvoer op kg productbasis

	Graskuil type		Mengvoer	Totaal (kg ds)
	Gangbaar	Beheersgras		
Veestapel				
0	13,4	0	5,5	18,3
1	12,2	1	5,8	18,4
2	11,1	2	6,1	18,5
3	9,9	3	6,5	18,6
Nieuwmelkt				
0	11,2	0	10,4	20,5
1	10,1	1	10,8	20,6
2	8,9	2	11,1	20,7
3	7,7	3	11,4	20,9
Oudmelkt				
0	14,3	0	3,6	17,6
1	13,2	1	4,0	17,7
2	12,0	2	4,3	17,8
3	10,8	3	4,6	17,9

Deze rantsoenen zijn doorgerekend met behulp van een nutriënt gebaseerd voederwaarderingssysteem gebaseerd op een momenteel beschikbare versie van een dynamisch pensmodel (Dijkstra *et al.*, 1992). Dit model rekent uit hoeveel vanuit het voer en de vluchtige vetzuren in de pens aan ketogene-, glucogene- en aminogene nutriënten voor het dier beschikbaar komen (Figuur 4.1). De hoeveelheid ketogene nutriënten is berekend uit verteerd voer- en microbiel vet (langketen vetzuren). De hoeveelheid glucogene nutriënten is berekend uit de

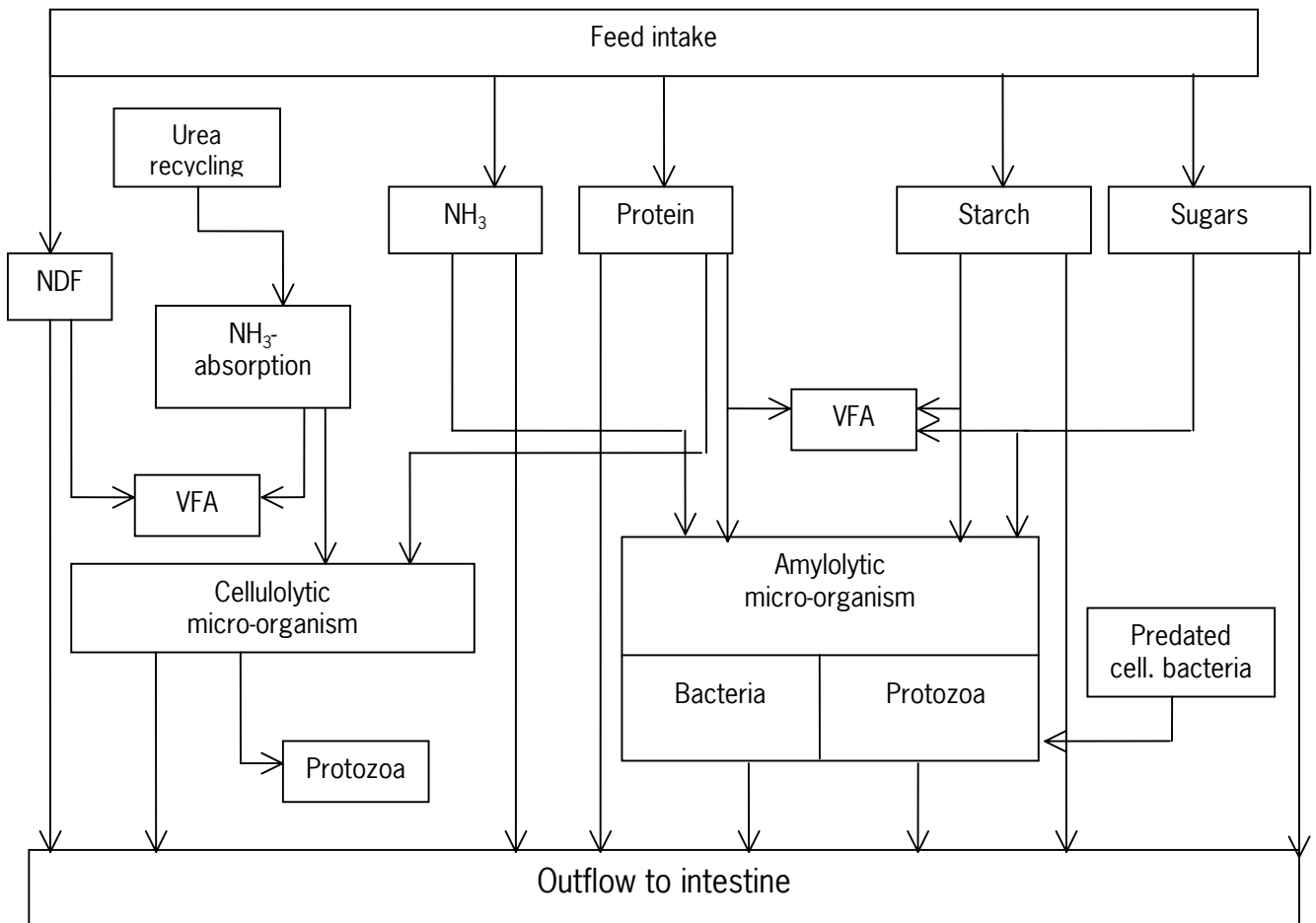
hoeveelheid verteerde suikers, voerzetmeel en microbiel zetmeel dat uitstroomt uit de pens aangevuld met de in de pens gevormde hoeveelheid propion- en valeriaanzuur. De hoeveelheid aminogene nutriënten is berekend op basis van de bestendige voereiwitfractie en het microbiel eiwit dat vanuit de pens uitstroomt naar de dunne darm. Uitgaande van de energiewaarde van de verschillende soorten nutriënten is de metaboliseerbare energiefractione per type nutriënt berekend, waarbij de ketogene energie uit voer- en microbiel vet is aangevuld met de energie afkomstig van azijnzuur en boterzuur gevormd in de pens en afkomstig van metabolieten (m.n. B-hydroxyboterzuur) gevormd in de penswand. Voorts zijn de volgende aannames gemaakt door Dijkstra *et al.* (1996) overgenomen:

- alle oplosbaar en potentieel afbreekbaar eiwit dat de dunne darm instroomt, is voor 100% verteerbaar en komt beschikbaar voor onderhoud en melkeiwitproductie
- pens onafbreekbaar eiwit is tevens onverteerbaar in de dunne darm

Afwijkend ten opzichte van de berekeningen van Dijkstra *et al.* (1996) is aangenomen dat alle zetmeel dat in de dunne darm aankomt, volledig wordt verteerd en als glucose beschikbaar komt voor de koe (onderhoud en melklactose productie). Overeenkomstig de methodiek beschreven door Dijkstra *et al.* (1996) zijn aannames gemaakt voor de onderhoudsbehoefte aan glucogene, ketogene- en aminogene nutriënten, de onderhoudsbehoefte aan metaboliseerbare energie, en de efficiëntie waarmee melkbestanddelen worden gevormd.

Gebaseerd op het DVE-systeem (Tamminga *et al.*, 1994) is de hoeveelheid darmverteerbaar metabool fecaal eiwit (DVMFE) berekend, waarmee een onderscheid is aangebracht in de mate waarin de hoeveelheid geabsorbeerd niet in de melk vastgelegd eiwit, al dan niet in de mest of in de urine wordt uitgescheiden. Voor het inschatten van enkele belangrijke invoerparameters voor dit model, te weten de afbraak van ruw eiwit, NDF en zetmeel, is gebruik gemaakt van Hindle *et al.* (2002) en het proefschrift van Bruinenberg (2003). Het model berekent hoeveel melk, gegeven een bepaalde melksamenstelling, er mag worden verwacht op basis van de hoeveelheid glucose, aminozuren en de hoeveelheid metaboliseerbare energie dat het rantsoen biedt.

Figuur 4.1 Schematische weergave van de nutriënten stromen in het dynamisch pensmodel



4.2.3 Resultaten

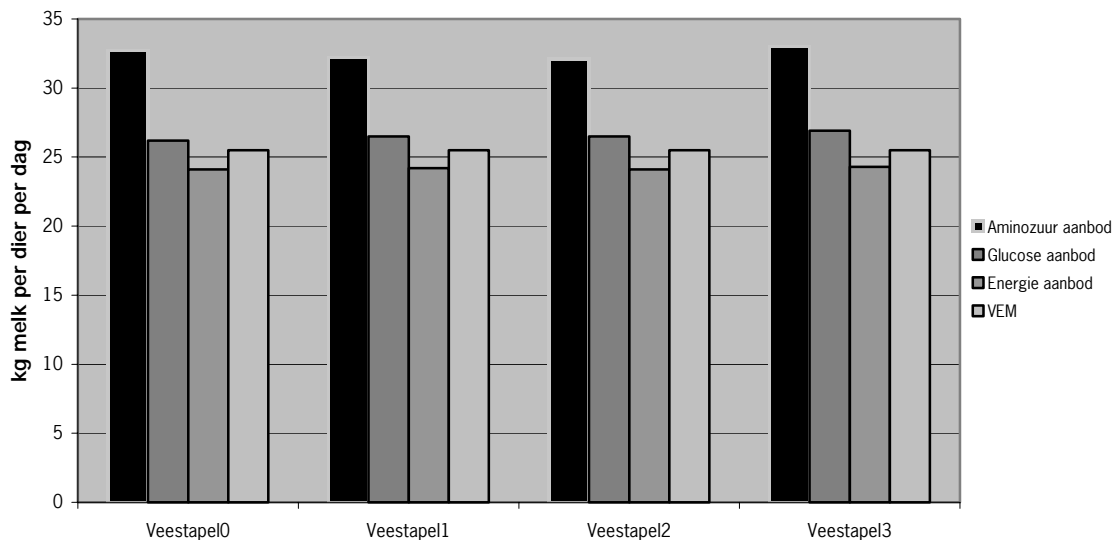
Veestapel niveau

In figuur 4.2 is de melkproductie aangegeven die op basis van het aanbod aan aminozuren, glucose en metaboliseerbare energie kan worden gerealiseerd. De schatting van de melkproductie op basis van de hoeveelheid ketogene nutriënten en ketogene energie is weggelaten, omdat deze nooit beperkend was voor melkproductie. De voorspelde melkproducties kunnen onderling worden vergeleken, maar kunnen ook worden gerelateerd aan de melkproductie op basis van het bestaande VEM-systeem met als uitgangspunt een VEM-dekking van 100%. In de 0-situatie voor deze categorie dieren op veestapelniveau komt naar voren dat het model de voorspelde melkgift op basis van energie lager inschat dan het VEM-systeem. In deze analyse is uitgegaan van een 100% VEM-dekking waarvan in de praktijk mag worden verwacht dat de daarbij behorende melkgift niet wordt gerealiseerd. Veelal moet men een 105% meer VEM verstrekken om een melkgift te realiseren die behoort bij een 100% VEM-dekking. Vanuit die achtergrond lijkt de melkgiftschatting met het model op basis van metaboliseerbare energie reëel. Duidelijk is wel dat de modeluitkomsten laten zien dat het aanbod aan aminozuren nooit beperkend is voor melkproductie. De voorspelde melkgift op basis van glucoseaanbod ligt slechts weinig hoger dan die op basis van VEM.

In het geval dat 3 kg ds van het ingekuilde gangbare gras door ingekuild beheersgras wordt vervangen en het rantsoen wordt aangevuld met extra mengvoer ter compensatie, neemt de voorspelde melkgift geschat met behulp van het model licht toe. Dit hangt samen met het feit dat het model wel rekening houdt met de soort energie dat wordt aangeboden in het voer en de daarop reagerende fermentatieomstandigheden in de pens. Tevens heeft dat vervolgens invloed op de hoeveelheid en het soort energie dat uiteindelijk wordt aangeboden aan de melkkoe. Het VEM-systeem houdt met deze wijzigingen in rantsoensamenstelling geen rekening. Door de vervanging van ingekuild gangbaar gras met ingekuild beheersgras neemt de opname van onverteerbare NDF toe en daarmee ook de uitstroom uit de pens van onverteerbare NDF. Door de correctie met mengvoer neemt de opname van oplosbare koolhydraten (met name zetmeel) toe. Dit leidt tot relatief meer propionzuur en darmverteerbaar microbiëel zetmeel, en daardoor een hoger glucoseaanbod. Geconcludeerd kan worden dat de effecten van de vervanging van gangbaar gras door beheersgras en de correctie daarvan door verstrekking van extra mengvoer, beter door het model kunnen worden voorspeld. Verder geeft het model aan dat bij een vervanging van 3 kg ds aangevuld met extra mengvoer mogelijk minder mengvoer hoeft te worden verstrekt om dezelfde melkproductie te bereiken. Met andere woorden, wanneer in het rantsoen ingekuild gangbaar gras gedeeltelijk door beheersgras wordt vervangen zonder extra mengvoer, is de verwachte melkgift op basis van het nutriënten model hoger dan op basis van het VEM-systeem.

De N-opname op behandeling Veestapel-3 daalde met 7% ten opzichte van Veestapel-0, terwijl de fecale N-uitscheiding toenam met 7% en de urine N-uitscheiding afnam met 15%. Duidelijk is dat door de vervanging de N-efficiëntie en de verhouding urine-N : fecale-N afneemt. Dit is vooral het gevolg van een lagere opname aan oplosbaar eiwit.

Figuur 4.2 Voorspelde melkproductie op basis van aanbod van aminozuren, glucose en metaboliseerbare energie vergeleken met de melkgift gebaseerd op het VEM-systeem (25,5 kg melk/d/d) van de rantsoenen waarin tot 3 kg ds van de intensieve graskuil is vervangen door beheersgras gevoerd aan de hele veestapel

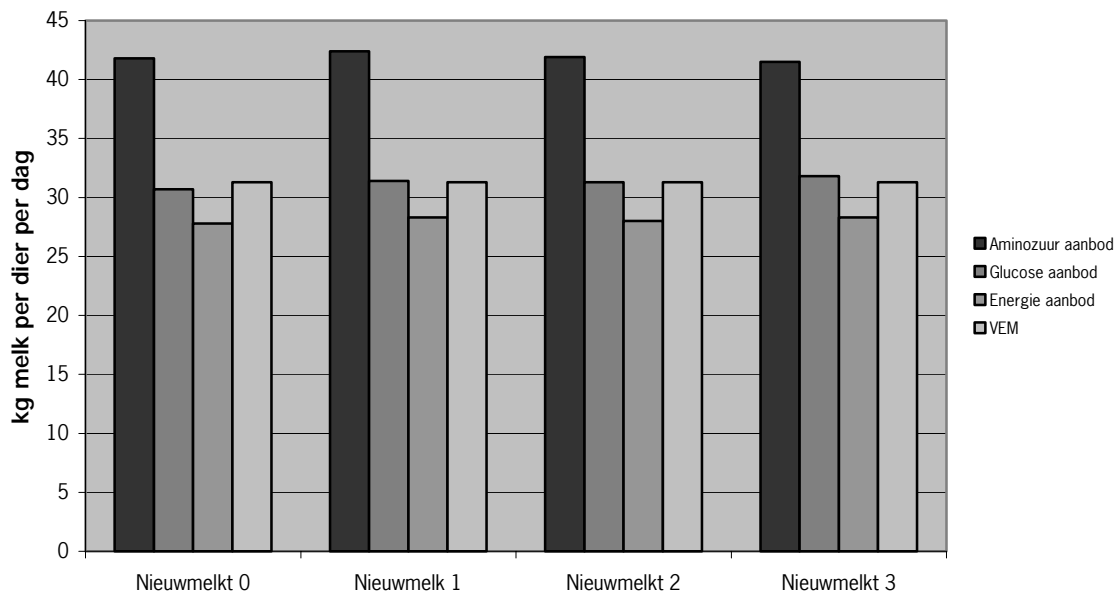


Nieuwmelkte periode

Allereerst moet worden opgemerkt dat noch in de modelberekeningen noch in het VEM-systeem rekening is gehouden met mobilisatie van lichaamsreserves. Voor deze periode met dieren aan het begin van de lactatie was de voorspelde melkgift op basis van metaboliseerbare energie 89% van de melkgift volgens het VEM-systeem. Dit heeft vooral met twee uitgangspunten te maken die zijn aangenomen in het model. Ten eerste is ervan uitgegaan dat door de daling van de ruwvoer/mengvoer verhouding in het rantsoen, de pH van de pensvloeistof zal dalen. Deze daling heeft dan weer invloed op de afbraak van de NDF en daarmee op de energie die dat oplevert. De tweede aanname is dat door de hogere opname de passage van het voer door de pens zal toenemen wat zal leiden tot het deels ontsnappen van potentieel pensafbreekbare nutriënten waardoor ook het aanbod aan beschikbare energie afneemt. De voorspelde melkproductie op basis van het glucoseaanbod was vergelijkbaar met de geschatte melkgift op basis van VEM. Het aanbod aan aminozuren was nooit beperkend voor melkproductie waarmee de vraag kan worden gesteld in hoeverre het nodig is om het rantsoen aan te vullen met eiwitrijk mengvoer. Het model voorspelt een iets hogere melkgift (27,8 *versus* 28,3) wanneer op basis van VEM extra mengvoer wordt verstrekt ter compensatie van een lagere VEM-opname als gevolg van een vervanging van gangbare graskuil door beheersgras. Wanneer wel rekening wordt gehouden met een hogere melkgift als gevolg van mobilisatie van lichaamsreserves, verdient de glucosevoorziening eerder aandacht dan de eiwitvoorziening (zie ook figuur 4.3)

Ook bij deze categorie dieren daalt de N-opname met bijna 8%, stijgt de fecale N-uitscheiding met 5% en daalt de urine-N met 15%.

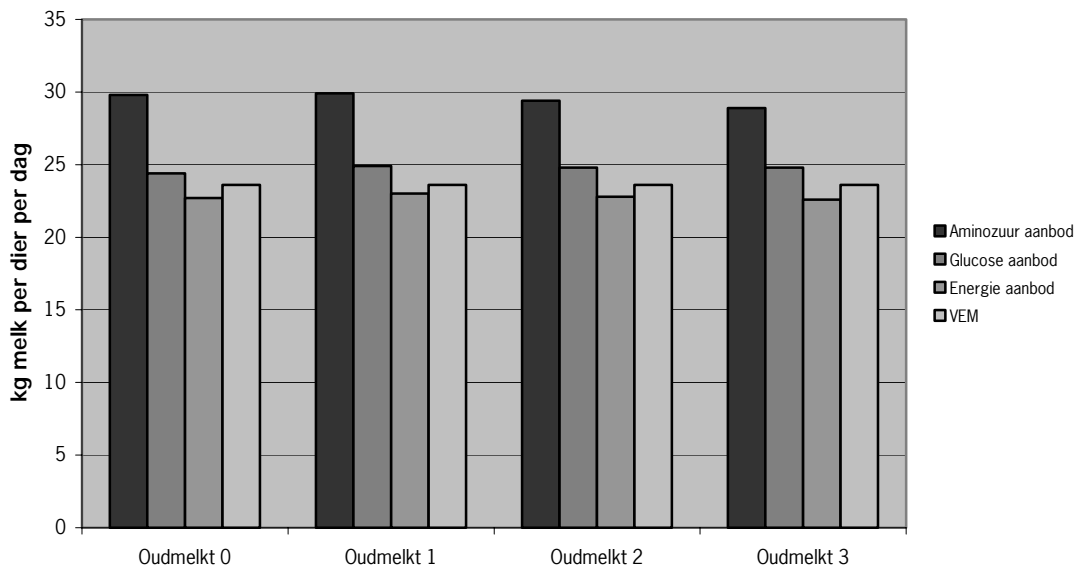
Figuur 4.3 Voorspelde melkproductie op basis van aanbod aan aminozuren, glucose en metaboliseerbare energie vergeleken met de melkgift gebaseerd op het VEM-systeem (31,3 kg melk/d/d) van de rantsoenen waarin tot 3 kg ds van de intensieve graskuil is vervangen door beheersgras gevoerd aan nieuwmelkte dieren (0-120 dagen in lactatie)



Oudmelkte periode

Voor de dieren in deze categorie is geen rekening gehouden met een eventuele aanzet of dracht. De geschatte melkgift op basis van energie komt volgens het model nog het dichtst bij de schatting volgens het VEM-systeem (figuur 4.4). Zowel het aminogene- als het glucogene energieaanbod zijn niet beperkend voor melkproductie voor deze categorie dieren. Maar ten opzichte van de berekeningen voor de veestapel en nieuwmelkte dieren komt de potentiële melkgift op basis van aminozuren dicht in de buurt van die op basis van energie, met name voor Oudmelkt-3 (slechts 4 en 6 kg verschil met de melkgift op basis van glucose en energie). Dit betekent dat er in deze periode van de lactatie relatief meer aandacht gegeven moet worden aan de eiwitvoeding. Uit een andere studie (Bannink, pers. med.) kwam naar voren dat de geschatte melkgift varieerde van 87% tot 112% wanneer de ds-opname varieerde met 3 kg rond het gemiddelde van 19,6 kg ds. Uitgaande van een afwijking van 2 kg ds voor deze oudmelkte groep dieren komt dat neer op een afwijking van $2/3 \times 12\% = 8\%$. In de oudmelkte groep die 28 kg produceert op basis van het aminogene nutriënten aanbod, betekent dat een afwijking van $0,08 \times 28 = 2,2$ kg melk. Dit in vergelijking met de het verschil van 4 en 6 kg melk op basis van respectievelijk glucose en energie, volgt dat voor deze oudmelkte dieren de melkproductie niet gauw door het eiwit aanbod wordt beperkt.

Figuur 4.4 Voorspelde melkproductie op basis van aminozuur, glucose, metaboliseerbare energie vergeleken met de melkgift gebaseerd op het VEM-systeem (23,6 kg melk/d/d) van de rantsoenen waarin tot 3 kg ds van de intensieve graskuil is vervangen door beheersgras gevoerd aan oudmelkte dieren (121 – 305 dagen in lactatie)



4.2.4 Discussie en conclusies

Voor een goede voorspelling van de respons van melkkoeien op beheersgras met behulp van het bovenomschreven model gebaseerd op het pensmodel van Dijkstra et al. (1992), is het nodig om inzicht te hebben in de afbraakarakteristieken van de organische stof-, het ruw eiwit- en de NDF-fractie bepaald volgens de nylonzakjes techniek. Echter, er zijn weinig *in sacco* afbraakgegevens van natuurgras en de gegevens die er zijn laten een trage afbraak van de organische stof zien en in sommige gevallen een toename van de RE-fractie na incubatie (contaminatie). Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat de nylonzakjes methode geen rekening houdt met het kauw- en herkauw effect op de afbraak. Immers, bij de nylon zakjes methode wordt ruwvoer volgens het standaard protocol met een papiersnijder verkleind alvorens het wordt geïncubeerd in de pens. Gezien de sterk afwijkende structuur van beheersgras in vergelijking met gangbaar kuilgras (met name voor wat betreft de celwand fractie en -opbouw), zal mogelijk de kauw- en herkauwactiviteit van invloed zijn op de mate en de snelheid waarmee natuurgrassen gefermenteerd en afgebroken worden in de pens. Van belang is dus om na te gaan hoe groot het effect van kauwen en herkauwen is op de afbraak van natuurgras bepaald met behulp van de nylonzakjes methode. Binnen de huidige aannames lijkt het erop dat de benutting van het eiwit sterk verbetert wanneer in het rantsoen een deel van het ingekuide gangbare gras wordt vervangen door ingekuid beheersgras. Het model biedt verder de mogelijkheid om verschuivingen die optreden in de hoeveelheid en het soort energie dat beschikbaar komt, en het effect daarvan op de melkproductie, inzichtelijk te maken. Deze mogelijkheden biedt het VEM-systeem niet.

De modeluitkomsten geven aan dat het aanbod aan aminozuren niet snel beperkend zal worden voor melkproductie. Hoewel deze conclusie los staat van het voeren van beheersgras, heeft het wel tot gevolg dat de melkgift eerder beperkt wordt door een tekort aan energie dan door een tekort aan aminozuren. Een nauwkeurige inschatting van de afbraakarakteristieken van de koolhydraatfracties in beheersgras is essentieel om een inschatting te kunnen maken van de energiebijdrage die deze levert. Hetzelfde geldt voor de afbraakarakteristieken van de eiwitfractie welke bepalen in hoeverre inderdaad kan worden aangenomen dat het aminozureaanbod, bij normale eiwit gehalten in het rantsoen, nooit limiterend is. Voorts is het van belang om inzicht te krijgen in het interactie-effect dat beheersgras heeft met de andere rantsoencomponenten met andere woorden in welke mate draagt het aandeel beheersgras in het rantsoen bij tot een verminderde penspassage, waardoor er minder potentieel fermenteerbaar materiaal aan de pensfermentatie ontsnapt. In deze studie is niet een specifiek effect van natuurgras op de passagesnelheid meegenomen, maar is de passagesnelheid afhankelijk gesteld van de droge stof opname en de

ruwvoer/mengvoer verhouding in het rantsoen. Het praktische gevolg van de inzichten die met het gebruikte nutriëntenmodel verkregen worden, is dat men bij rantsoenen waarin een deel beheersgras als ruwvoer is opgenomen, gerichter kan bijvoeren met al dan niet eiwitrijk mengvoer. Daarnaast blijkt dat uit de analyse op veestapelniveau de verwachte melkproductie op basis van het nutriëntenmodel hoger is dan op basis van het VEM-systeem, wanneer in het rantsoen een deel van het ingekuild gangbaar gras wordt vervangen door beheersgras.

5 Praktijktoeppassing

Op basis van de in dit rapport beschreven verkennende studie naar de inpassing van gras uit natuurbeheer in rantsoenen van melkvee zijn een aantal praktijkadviezen voor melkveehouders opgesteld:

- Een goede voederwinning is cruciaal voor succesvol gebruik van beheersgras. Voor een goede beheersgraskuil is droog weer, een schoon gewas (geen bagger) en een korte veldperiode (maximaal twee dagen) raadzaam.
- Bij het inkuilen in met folie gewikkelde balen is het verstandig balen met een verschillende inhoud te markeren zodat ze bij vervoeding zijn te herkennen.
- Om te voorkomen dat het gewas op een perceel natuurgrasland met uitgestelde maaidatum te lang wordt, kan in het voorjaar bemesting achterwege blijven of het gras in de winter kort worden gehouden met schapen.
- In de meeste rantsoenen voor melkgevende koeien is een hoeveelheid beheersgraskuil tot ca. 2 kg droge stof per koe per dag goed inpasbaar. Voeropname en melkproductie worden dan doorgaans niet merkbaar beïnvloed en veehouders die op deze wijze voeren veronderstellen vaak een gunstig effect op de penswerking en diergezondheid. Rantsoenen voor droogstaande koeien kunnen voor een groter aandeel beheersgraskuil bevatten, tot zelfs 100% toe. Let er dan wel op dat de energievoorziening bij grote aandelen beheersgraskuil voldoende is. Koeien mogen in de droogstand niet in conditie teruglopen. Ook de mineralenvoorziening vraagt dan extra aandacht en in een aantal gevallen is een aanvulling nodig. Jongvee vanaf 1 jaar kan prima gevoerd worden met beheersgraskuil. Let ook hierbij op de energie- en mineralenvoorziening.
- Voor veehouders die beheersgraskuil willen verkopen (bijvoorbeeld in ronde balen) is het aantrekkelijk te streven naar een wat droger product. Met name voor paardenhouders is een droge stof gehalte van ca 65% gunstiger dan een gehalte rond 45%.
- Als het beheersgras in een sleufsilos of rijkuil wordt ingekuild, is een droge stof gehalte van maximaal 45% gunstig voor preventie van broei. Drogere kuilen geven sneller problemen. Ook hakselen is aantrekkelijk omdat het aanrijden van de kuil dan gemakkelijker is en de conservering beter verloopt.
- Let bij het samenstellen van een rantsoen met beheersgraskuil op de energievoorziening van het melkvee. Uw veevoedadviseur kan een passende rantsoenberekening voor u maken. Indicatoren voor een te lage energieopname door het melkvee zijn met name een tegenvallend eiwitgehalte, een ruime vet/eiwitverhouding, verlies van lichaamsconditie en tegenvallende vruchtbaarheid. Naast de hoeveelheid energie zal uw adviseur ook letten op het type energie. Met name een tekort aan zogenaamde glucogene energie uit zich in tegenvallende productie en vruchtbaarheid.
- Let bij het samenstellen van een rantsoen met beheersgraskuil op de Onbestendig Eiwit Balans. Deze wordt doorgaans lager als “gewone” graskuil deels wordt vervangen door beheersgraskuil. Streef naar een OEB in het rantsoen van tenminste 0 g/dier/dag. Bij lagere niveaus is in de pens onvoldoende stikstof beschikbaar voor een maximale productie van penseiwit. Het melkureumgehalte is een bruikbare graadmeter om de eiwitvoorziening van het melkvee te monitoren. Een melkureumgehalte rond 20 mg per 100 g wijst op een efficiënte benutting van stikstof zonder stikstoftekort op pensniveau. Boven 30 mg/100 g is de stikstofbenutting te laag en is het verstandig om te onderzoeken of het eiwitgehalte in het rantsoen kan worden verlaagd.
- Op beheerspercelen kunnen giftige planten voorkomen. Het is belangrijk om voeders van percelen met giftige planten niet aan uw dieren te voeren. Het beste kunt u voorkómen dat giftige planten in de graskuil- of hooi terecht komen.
- Bijvoeren van beheersgras(kuil) in de zomerperiode past doorgaans goed bij het (jonge) weidegras. De beheersgraskuil is immers relatief eiwitarm en structuurrijk. Voldoende voersnelheid is absoluut noodzakelijk om problemen met broei te voorkómen. Opslag in ronde balen maakt bijvoeren van beheersgraskuil beter uitvoerbaar

Literatuur

Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen, en P.J. van der Reest, 1995. Handboek Natuurdoeltypen in Nederland. IKC Natuurbeheer nr. 11, Wageningen.

Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal en F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Tweede, geheel herziene versie. Expertisecentrum LNV nr. 2001/020, Wageningen.

Bax, I.H.W. en W. Schippers, zonder jaar. Veldgids Ontwikkeling van botanisch waardevol grasland. Dienst Landelijk Gebied (DLG) en Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer (IKC-N), Publicatienr. C-18, Utrecht/Wageningen.

Beije, H.M., pers. com, 2003. Overzicht geplande graslandtypen in EHS.

Bruinenberg, M.H., 2003. Forages from intensively managed and semi-natural grasslands in the diet of dairy cows. Proefschrift Wageningen Universiteit, Wageningen.

Derrick, R.W., Moseley, G. and D. Wilman, 1993. Intake, by sheep, and digestibility of chickweed, dandelion, dock, ribwort and spurrey, compared with perennial ryegrass. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 120:51-61.

Dienst Landelijk Gebied en LASER, 2002. Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.

Dijkstra, J., J. France, A.G. Assis, H.D.St.C. Neal, O.F. Campos and L.J.M. Aroeira, 1996. Simulation of digestion in cattle fed sugarcane: prediction of nutrient supply for milk production with locally available supplements. *Journal of Agricultural Science* 127: 247-260.

Dijkstra, J., H.D.St.C. Neal, D.E. Beever and J. France, 1992. Simulation of nutrient digestion, absorption and outflow in the rumen. Model description. *Journal of Nutrition* 122: 2239-2256.

Hindle, V.A., Kamman, A.A., Van Gelder, A.H., Klop, A. en A. M. van Vuuren, A.M., 2002. *In situ* afbraakarakteristieken en *in vitro* gasproductie van 9 rantsoencomponenten uit het pensynchronisatie project. Rapport ID-Lelystad 2192, 17 pagina's.

LNV, 2000. Natuurdoelenkaart van Nederland. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.

Schaminée, J. en A. Jansen (red.), 1998. Wegen naar Natuurdoeltypen. Ontwikkelingsreeksen en hun indicatoren voor herstelbeheer en natuurontwikkeling (sporen A en B). IKC Natuurbeheer nr. 26, Wageningen.

Tamminga S., W. M. van Straalen, A. P. J. Subnel, R. G. M. Meijer, A. Steg, C. J. G. Wever and M. C. Blok, 1994. The Dutch protein evaluation system: the DVE/OEB-system. *Livestock Production Science* 40: 139-155.

Zom, R.L.G., J.W. van Riel, G. André en G. van Duinkerken, 2002. Voorspelling voeropname met Koemodel 2002. Praktijk Rapport Rundvee 11.

Bijlagen

Bijlage 1 Gebruik natuurgras in melkveerantsoenen.

Vanaf 1999 t/m 2002 heeft Bruinenberg onderzoek gedaan naar de veevoedingskundige aspecten van het gebruik van 'Natuurgras' in het rantsoen voor melkvee (Bruinenberg, 2003). Centraal in haar onderzoek was om na te gaan hoe de benutting van het totale rantsoen werd beïnvloed wanneer het gangbare (intensief geteelde en geoogste) kuilgras gedeeltelijk werd vervangen door natuurgras. Het gangbare hoogverteerbare kuilgras heeft als nadeel dat mogelijk de passage van het voer in de pens van koeien te snel verloopt hetgeen uiteindelijk kan leiden tot tegenvallende dierprestaties. Door nu een deel van dit hoogverteerbare kuilgras te vervangen door vezelrijk materiaal afkomstig van extensief beheerde graslanden of natuurterreinen, kan de passagesnelheid worden verlaagd, waardoor de benutting van het totale rantsoen verbetert. De verbeterde benutting is dan het gevolg van het feit dat het materiaal langer in de pens verblijft, zodat er uiteindelijk meer van kan worden afgebroken.

In het onderzoek van Bruinenberg (2003) zijn twee graskuilen van verschillende typen extensief beheerde graslanden onderzocht die ieder representatief zijn voor een behoorlijk areaal. De ene graskuil kwam uit Noord-Holland van een perceel waarop gedurende een aantal jaren het weidevogelbeheer van toepassing was. Het beheer van dergelijke percelen wordt met name gekenmerkt door een uitgestelde maaidatum, hoog waterpeil en matige bemesting in de vorm van ruige mest. Het andere proefvoer was afkomstig uit de Amerongse Bovenpolder van een stroomdalgraslandperceel wat gedurende 20 jaar niet is bemest. Het grote verschil tussen deze graskuilen was vooral de aanwezigheid van vlinderbloemigen en kruiden in het materiaal uit de Amerongse Bovenpolder, terwijl het weidevogelgras vooral bestond uit verschillende grassoorten.

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek van Bruinenberg (2003) waren:

- hoog verteerbaar gras kon tot maximaal 30% worden vervangen door natuurgras zonder significante negatieve gevolgen voor de dierprestaties;
- de opname van het kruidenrijke materiaal was hoger dan van het materiaal bestaande uit vooral grassoorten afkomstig uit laag gelegen weidevogelgraslanden;
- het kruidenrijke materiaal bevatte een hogere onverteerbare fractie dan het weidevogelgras, terwijl de afbraaksnelheid van de potentieel verteerbare fractie hoger was;
- uit een literatuuroverzicht bleek dat de voederwaarde van extensief beheerd of natuurgras wordt onderschat vooral omdat de Tilley & Terry methode ter bepaling van de voederwaarde, is gestandaardiseerd op voornamelijk Engels raaigras monsters.

In het vervolg zal worden ingegaan op de voedingstechnische aspecten van het voeren van natuurgras aan melkvee. Alvorens daarop in te gaan is het voor de begripsvorming van belang om te definiëren wat nu precies in deze studie onder natuurgras wordt verstaan.

Als eerste wordt daarmee aangegeven het materiaal afkomstig van reservaten die in eigendom zijn van terreinbeheerders natuurbeschermingsorganisaties zoals Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer en provinciale Landschappen. Met name bij het beheer van deze halfnatuurlijke graslanden uit de zogenaamde gevoelige natuur kunnen melkveehouders door middel van maaien en/of beweiden een rol spelen om de gewenste botanische doelstellingen (15 tot meer dan 30 grassoorten per 25 m², zie paragraaf 2.1) te realiseren. Voor deze graslanden worden zeer hoge eisen gesteld aan de abiotiek en het beheer ten einde de zware botanische doelstellingen te realiseren.

Als tweede wordt met natuurgras bedoeld materiaal afkomstig van multifunctionele graslanden binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) waarvan de weidevogelgraslanden een goed voorbeeld zijn. Zoals het woord multifunctioneel reeds aangeeft, worden op deze graslanden meerdere gebruiksfuncties aan elkaar gekoppeld. Het feit dat hier wordt gekozen voor de multifunctionele graslanden binnen de EHS heeft te maken met het feit dat voor deze graslanden hogere eisen worden gesteld aan de abiotiek en het beheer. Buiten de EHS zijn die eisen voor multifunctionele graslanden duidelijk minder zwaar waardoor er ook minder problemen ontstaan bij de inpasbaarheid en het gebruik van dergelijk materiaal op rundveehouderijbedrijven.

Voedingstechnische aspecten gerelateerd aan het vervoederen van natuurgras zijn:

1. Voederwaarde

1.1 Energiewaarde

Algemeen kan voor dit soort laag verteerbare grassen worden opgemerkt dat de indruk bestaat dat de VCOS gebaseerd op de *in vitro* verteerbaarheid vlg. Tilley & Terry veelal lager uitvalt dan de *in vivo* verteerbaarheid. De achtergrond hiervan is dat slecht verteerbaar materiaal door het dier beter wordt verteerd dan op laboratoriumniveau kan worden gesimuleerd. Dit zou het gevolg kunnen zijn van een aanpassing van de microbiële populatie in de pens onder *in vivo* omstandigheden, waardoor een maximale vertering van het betreffende materiaal wordt gerealiseerd. Een dergelijke aanpassing is bij het *in vitro* onderzoek niet (voldoende) mogelijk. Uit het onderzoek van Bruinenberg (2003) kwam echter naar voren dat de *in vitro* verteerbaarheid van de organische stof qua niveau vergelijkbaar is met de *in vivo* verteerbaarheid, terwijl er duidelijk een verschil in verteerbaarheid van de celwandfractie werd waargenomen. Deze enigszins tegenstrijdige resultaten (immers, de verteerbaarheid van de organische stof is vooral afhankelijk van de verteerbaarheid van de celwanden) werden toegeschreven aan de manier van en de aannames omtrent de berekeningen. Bij de berekening van de verteerbaarheid van de celwanden is gebruik gemaakt van de *in vitro* VCOS en het NDF gehalte in de OS en is voorts aangenomen dat de niet-NDF fractie in de OS voor 95% verteerbaar is. Verschillen die er zijn gevonden met de werkelijke in het dier gemeten waarden, hangen mogelijk samen met de bepaling van de NDF fractie en de aanname dat de niet-NDF in de OS voor 95% verteerbaar is. Duidelijk is wel dat hieromtrent nog de nodige informatie ontbreekt om harde conclusies te trekken. In dit kader zou het ook goed zijn om in de huidige standaardlijn waarin de relatie tussen *in vitro* en *in vivo* verteerbaarheid is weergegeven en waarmee de voederwaarde wordt uitgerekend, na te gaan hoe die relatie zich manifesteert in het lage traject van verteerbaarheid en hoeveel waarnemingen daaraan ten grondslag liggen. Inmiddels is hierover enige informatie beschikbaar; het CVB heeft in haar hamelverteringsonderzoek ook de twee natuurgrassen uit het onderzoek van Bruinenberg meegenomen. Daaruit kwam naar voren dat de relatie tussen *in vitro* – *in vivo* voor kruidenrijk gras niet echt afweek van de relatie die voor gangbaar gras (vn. Engels raaigras) is gevonden. Echter, het “weidevogelgras” week daarvan wel af, *in vivo* werd een lagere verteerbaarheid gemeten dan *in vitro*, hetgeen met het bovenstaande in strijd is. Een verklaring waarom het weidevogelgras afweek, werd niet gegeven en omdat het maar één monster van één natuurgras type betrof, zijn op basis daarvan geen harde conclusies te trekken.

1.2 Eiwitwaarde en mineralen samenstelling

Naast de verteerbaarheid van de OS (en de daaruit berekende energiewaarde) van het voer, is mogelijk ook de eiwitkwaliteit van belang. Over het algemeen zal het eiwitgehalte van natuurgras niet hoog zijn vanwege de oogst in een relatief laat stadium en het gebruik van geen of zeer weinig stikstofbemesting. Vanwege het feit dat een groot deel van het eiwit gebonden is aan de celwandstructuur mag worden verwacht dat de onverteerbare eiwitfractie van natuurgras hoger zal zijn dan van intensief gras. Dit kwam ook duidelijk naar voren in het werk van Bruinenberg (2003). Van botanisch afwijkend materiaal bestaande uit voornamelijk grassen was de eiwitfractie hoger dan van het gebruikte kruidenrijke materiaal (Bruinenberg, 2003), terwijl de afbraaksnelheid van de afbreekbare eiwitfractie hoger was voor het kruidenrijke materiaal. Verder werd geconstateerd dat de DVE- en OEB-berekeningswijze de eiwitwaarde van natuurgras niet goed schat, gerefereerd aan de uitkomsten van de *in situ* methode zijnde de standaardmethode voor de bepaling van DVE en OEB. Dit had mogelijk te maken met twee aspecten; ten eerste omdat de pensflora bij het voeren van een standaardrantsoen, waarbij de afbraak *in situ* wordt gemeten, onvoldoende is aangepast aan een optimale afbraak van natuurgras. Ten tweede heeft bij dit soort laag verteerbare ruwvoerders het kauw- en herkauweffect waarschijnlijk grote invloed op de afbraak in de pens. Door het materiaal alleen maar te snijden met een papiersnijder, zoals dat in de nylon zakjes methode gebeurt, simuleert men onvoldoende het kauw- en herkauweffect. Het gevolg is dan ook dat het materiaal in sacco langzaam afbreekt, terwijl dat door het herkauwen in werkelijkheid mogelijk sneller gaat. Het effect van de langzamere afbraak zal zijn dat het berekende percentage bestendig eiwit stijgt, terwijl dat mogelijk in werkelijkheid niet het geval is. Vanwege het geringe aantal monsters is niet duidelijk geworden wat hiervan de oorzaken zijn. Dit aspect verdient nadere aandacht. Voorts mag worden verondersteld dat wanneer in kruidenrijk materiaal een substantiële hoeveelheid vlinderbloemigen voorkomt, dit invloed zal hebben op de hoogte van de eiwitfractie en op de samenstelling en opbouw daarvan. Het is verder niet bekend in hoeverre de eiwitkwaliteit (aminozuurpatroon) van het bestendige voereiwit een rol speelt in de voorziening van de aminozuur behoefte.

Naast energie en eiwit is het ook van belang inzicht te hebben in de mineralensamenstelling van natuurgras. In paragraaf 3.2.2. is de mineralensamenstelling van 18 natuurgrassen weergegeven en kort besproken. Mineralen zullen een grotere rol spelen wanneer natuurgras een groot deel van het rantsoen gaat uitmaken bijvoorbeeld bij

jongvee of droogstaande melkkoeien. Naast eventuele mogelijke situaties van deficiëntie zou ook kunnen worden gedacht aan intoxicatie door zware metalen of door de aanwezigheid van giftige plantensoorten in het materiaal.

2. Voeropname

Naast de voederwaarde is de voeropname van groot belang. Er zijn veel factoren die de voeropname bepalen en die samenhangen met het voer, met dier of met die beide. Als voerfactoren zijn bijvoorbeeld de verteerbaarheid en de smaak van belang; als dierfactoren zijn onder andere leeftijd, genetische factoren en lactatiestadium van belang. Van laag verteerbaar voer wordt doorgaans minder opgenomen dan van hoog verteerbaar voer, waarbij voor laag verteerbaar materiaal met name de fysische regulatie en bij hoogverteerbaar materiaal met name de chemische regulatie van de voeropname een rol speelt. Natuurgrassen hebben een lage verteerbaarheid, maar worden in de praktijk niet in dermate grote hoeveelheden verstrekt dat de voeropname er fysisch door wordt gedrukt. Voor dit soort laag verteerbare ruwvoerders is mogelijk de smaak van belang. In het onderzoek van Bruinenberg (2003) kwam naar voren dat de voeropname van het kruidenrijke materiaal groter was dan van het materiaal bestaande uit voornamelijk grassen afkomstig van weidevogelgrasland. Ondanks het feit dat maar slechts twee typen natuurgras met één partij per type zijn onderzocht, kwam het verschil in voeropname wel in beide proeven naar voren. Verder moet worden opgemerkt dat ondanks dat het onderzoek van Bruinenberg niet is opgezet om daarmee eventuele verschillen in smakelijkheid te toetsen, toch het idee bestaat dat het kruidenrijke gras beter wordt opgenomen dan het weidevogelgras. Van vlinderbloemigen wordt wel aangenomen dat ze smakelijker zijn dan grassen (Bruinenberg, 2003). Het kruidenrijke gras bevatte op drogestof basis 10% vlinderbloemigen, terwijl die niet voorkwamen in het weidevogelgras. Mogelijk dat de aanwezigheid van de vlinderbloemigen in het kruidenrijke gras, de opname positief heeft beïnvloed. Maar mogelijk dat ook de aanwezigheid van bepaalde kruiden een positief effect heeft op de voeropname. Van sommige kruiden is wel bekend dat de opname daarvan laag is (Derrick et al., 1993). Echter, de desbetreffende kruiden kwamen nauwelijks voor in het kruidenrijke materiaal van Bruinenberg. Het lijkt daarom zinvol na te gaan welke kruidensoort of vlinderbloemige de smaak en de geur van het materiaal positief bevordert zodat van het aangeboden rantsoen meer wordt opgenomen. Tevens zou moeten worden onderzocht in hoeverre graskuil of hooi afkomstig van lager gelegen (of slecht ontwaterde) gebieden minder goed wordt opgenomen, mogelijk vanwege de aanwezigheid van een muffige geur veroorzaakt door de bodem of de zodekwaliteit. In het onderzoek van Bruinenberg (2003) is getracht de verschillen in voeropname te relateren aan verschillen in afbraak- en passagesnelheid van het voer in de pens. Echter, het verschil in voeropname kon niet duidelijk worden verklaard uit verschillen in de *in vivo* gemeten afbraakkinetiek. Het is mogelijk dat het gering aantal dieren en de samenstelling van het rantsoen bestaande uit een combinatie van intensief gras en natuurgras aangevuld met mengvoer, heeft geleid tot te geringe behandelingsverschillen om significant te kunnen worden aangetoond. Uit de *in situ* afbraakresultaten kwam wel naar voren dat de potentieel afbreekbare organische stoffractie van kruidenrijk materiaal sneller afbreekt dan van materiaal bestaande uit voornamelijk grassoorten. De grote verschillen in voeropname die tussen de beide gebruikte natuurgrassen zijn gevonden, biedt vooral voor meer kruidenrijk materiaal perspectief om in het rantsoen voor melkvee te worden ingepast.

3. Inpasbaarheid in het rantsoen

Het gedeeltelijk vervangen van gangbare graskuil door een kuil van natuurgras kan een positieve invloed hebben op de benutting van de nutriënten van het totale rantsoen. Van belang is daarbij in hoeverre de voeropname niet wordt verstoord maar op peil blijft of liever zelfs toeneemt. In het onderzoek van Bruinenberg (2003) was de intensieve graskuil niet echt hoog verteerbaar en werd deze trapsgewijze vervangen door materiaal van het weidevogelgrasland, terwijl het kruidenrijke materiaal in één behandeling werd opgenomen te weten als 60% vervanging van intensief gras. Voor vervolgonderzoek is het van belang om gebruik te maken van een graskuil die echt hoog verteerbaar is en waarbij ook een trapsgewijze vervanging door kruidenrijk materiaal wordt toegepast. Een mogelijke hypothese zou kunnen zijn dat wanneer 20% van het intensieve graskuil wordt vervangen door kruidenrijk materiaal, de totale voeropname wordt verhoogd. Voorts zouden daarbij door een betere energie/eiwit verhouding in het rantsoen de N-verliezen richting het milieu kunnen worden verlaagd.

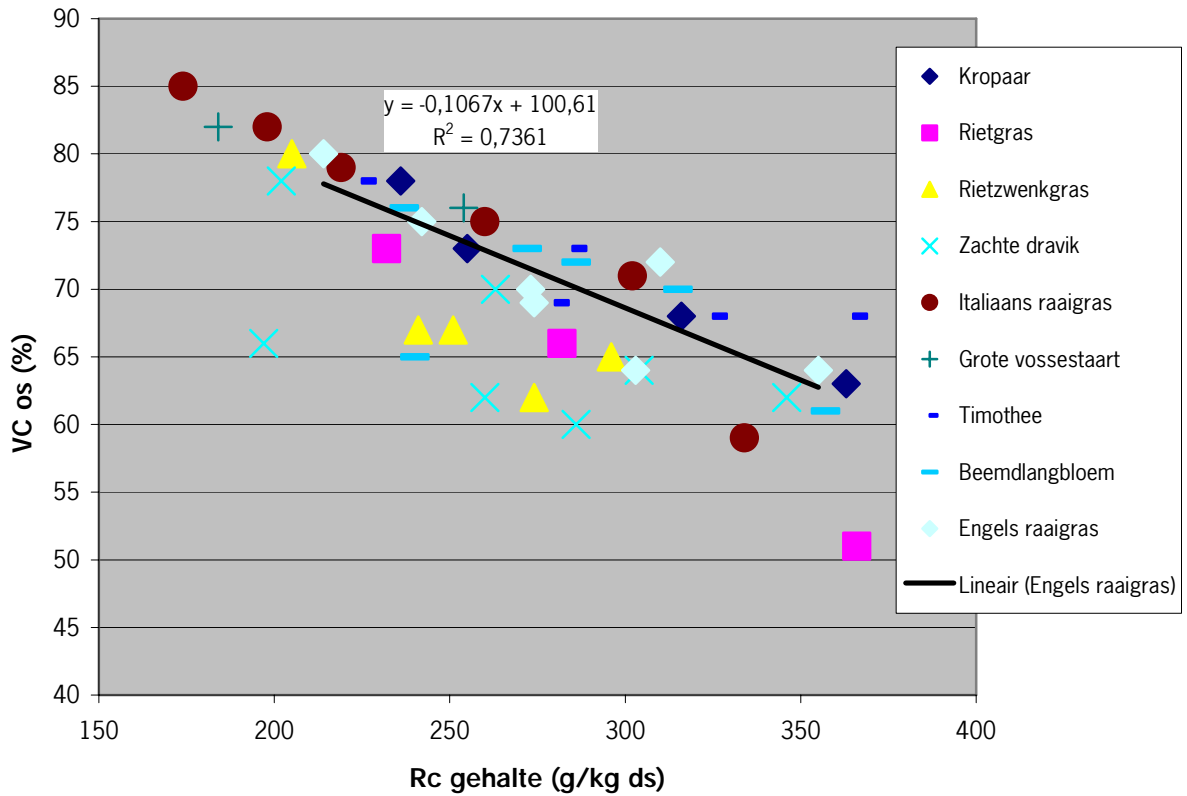
Andere onderzoeksresultaten

In onderzoek van Korevaar (1986), waarin met name verschillende grassoorten zijn vergeleken, kwam naar voren dat bij een bepaald ruwe celstofgehalte, Engels raaigras steeds een hogere *in vitro* verteerbaarheid van de OS (VCOS) had (bepaald met behulp van de Tilley & Terry methode). Ruw beemdgras, gewoon struisgras en Fiorin hadden steeds een lagere VCOS bij hetzelfde RC-gehalte, terwijl Veldbeemd, Witbol en Kweek een tussenpositie innamen. Op basis van de *in vitro* verteerbaarheid heeft Korevaar (1986) een indeling gemaakt in goed, matig en slecht verteerbare grassen. Verder bleek uit zijn onderzoek dat de VEM-waarde berekend uit de VCOS geschat op basis van het RC-gehalte, van sommige grassoorten wordt overschat vanwege het feit dat de relatie tussen ruwe celstof en VCOS in sterke mate gebaseerd is op grasbestanden met daarin overwegend Engels raaigras. Opgemerkt kan worden dat die verschillen in de relatie tussen RC-gehalte en VCOS geen invloed meer hebben op de VEM berekening omdat de VEM-waarde nu gebaseerd is op de VCOS bepaald met behulp van de Tilley & Terry methode en niet meer wordt afgeleid uit een regressieformule met daarin het RC-gehalte.

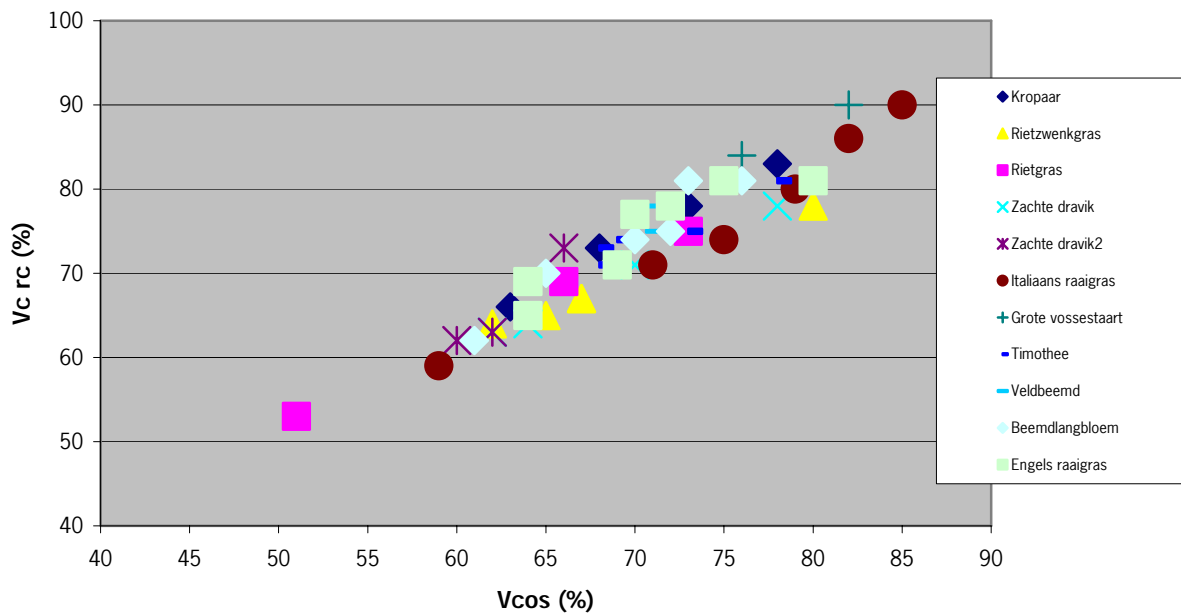
Verder valt in het onderzoek van Korevaar (1986) op dat de VCOS van Engels raaigras sterk afneemt in de periode tussen 10 en 30 juni, terwijl de VCOS van de andere grassoorten dan nauwelijks meer daalt. Zes verschillende grassoorten, anders dan Engels raaigras, hadden op 30 juni een VCOS die varieerde van 60 tot 64 eenheden.

In aansluiting op het werk van Korevaar met betrekking tot de relatie tussen RC en VCOS, en om verder na te gaan hoe de relatie tussen chemische samenstelling en verteerbaarheid is voor verschillende grassoorten in vergelijking met Engels raaigras, zijn gegevens gebruikt uit de DLG Futterwerttabellen für Wiederkäuer (1997). In figuur 1 is de relatie weergegeven tussen het RC-gehalte en de VCOS, bepaald *in vivo* met schapen, voor verschillende vers grassoorten. De regressielijn en de R^2 die daarin is vermeld, geldt voor Engels raaigras. Voor de meeste andere grassoorten is de relatie tussen RC en VCOS vergelijkbaar met die van Engels raaigras. Behalve voor rietgras, rietzwenkgras en zachte dravik wijkt deze af in die zin dat bij een stijgend RC-gehalte de VCOS sterker afneemt in vergelijking met de afname bij Engels raaigras. Een berekening van de VCOS (en van daaruit van de energiewaarde) van deze grassoorten met behulp van een op het RC gehalte gebaseerde regressieformule zal dan ook afwijken van die op basis van de *in vivo* VCOS-bepaling. Tussen de verteerbaarheid van de OS en die van RC blijkt een goed verband te bestaan (Figuur 2). Verder blijkt dat er voor wat betreft deze relatie geen verschillen zijn tussen de grassoorten zodat het verschil tussen de grassoorten niet kan worden verklaard door een verschil in verteerbaarheid van de RC. Dit betekent dat de lagere VCOS van voornoemde grassoorten bij hetzelfde RC-gehalte mogelijk te wijten is aan verschillen in de verteerbaarheid van de andere fracties. De relatie tussen de VCOS en ruweiwit was goed ($r=0,7$) en tussen VCOS en de N-vrije overige koolhydraatfractie was zeer goed ($r = 0,96$). Omdat het niet aannemelijk is dat de verteerbaarheid van de overige niet-celwandfracties verschillen tussen de grassoorten, lijkt het erop dat de verschillen moeten worden gezocht in de celwandfractie anders dan bepaald met de ruwe celstofanalyse. Daarbij kan gedacht worden aan verschillen in de verteerbaarheid van de hemicellulosefractie (zit niet in RC) of aan de mate van lignificatie (verhouting). Mogelijk dat voor natuurgrassen de "Van Soest" parameters zoals NDF, ADF en ADL meer informatie geven over de mate van de VCOS dan dat RC dat doet.

Bovenstaande heeft met name betrekking op natuurgras waarin verschillende grassoorten voorkomen. Veel minder informatie is er over natuurgras met daarin een groot aandeel kruiden. In met name onderzoek uitgevoerd in Zwitserland (Scehovic, 2000) blijkt dat kruiden een gunstige invloed hebben op de ruwvoer kwaliteit. Als mogelijke oorzaken wordt daarvoor aangevoerd dat de potentieel afbreekbare fractie in kruiden sneller afbreekt in vergelijking met die van gras. Verder bevatten kruiden relatief meer pectine dan gras. Ook wordt de betere smakelijkheid van kruidenrijk natuurgras genoemd.



Figuur 1 Relatie tussen RC-gehalte en VCOS voor verschillende grassoorten bepaald in het verse materiaal (DLG Futterwerttabellen, 1997).



Figuur 2 Relatie tussen de verteerbaarheid van de os (VCOS) en die van ruwe celstof (VCRC) voor verschillende grassoorten bepaald in het verse materiaal (DLG Futterwerttabellen, 1997).

Synthese

Een belangrijke beperking van het onderzoek van Bruinenberg (2003) is dat er slechts één partij van slechts twee verschillende soorten natuurgras zijn onderzocht, terwijl er in de praktijk veel meer typen voorkomen, en er ook binnen één type de nodige variatie voorkomt. De vraag is dan ook in hoeverre de uitkomsten van Bruinenberg zeggingskracht hebben voor natuurgras in het algemeen. Uit dat onderzoek kwam duidelijk naar voren dat kruidenrijk natuurgras sneller afbreekt in de pens dan natuurgras bestaande uit voornamelijk verschillende grassoorten. Over het algemeen is een bepaling van de VCOS waardevol voor het schatten van de energiewaarde die het voer kan leveren. Echter wanneer maar een gering deel van de gangbare graskuil door natuurgras wordt vervangen, daalt mogelijk de totale verteerbaarheid van het rantsoen, maar kan de benutting worden verbeterd door de penspassage te verlagen. Dit positieve effect van natuurgras zal groter zijn naarmate de gangbare graskuil hoger verteerbaar is. Uit ASG-onderzoek (Valk, pers. communicatie) verricht 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 natuurgras mogelijk de passage afremmen, zodat er meer van het opgenomen voer in de pens kan worden afgebroken. Dit zou een mogelijk gunstig effect kunnen hebben op de benutting van het totale rantsoen. Voorts zou aan de smakelijkheid van natuurgras ook aandacht moeten worden geschonken, hetgeen uiteraard het sterkst speelt wanneer het apart wordt verstrekt of als het een groot deel van de gangbare graskuil moet vervangen. Alhoewel niet meegenomen in het onderzoek van Bruinenberg (2003) waarin van kruidenrijke graskuil alleen de behandeling met 60% vervanging is meegenomen, zou men op grond van de resultaten een positief effect op de voeropname mogen verwachten als men minder dan 30% van de gangbare graskuil vervangt door een vergelijkbare kuil van kruidenrijk natuurgras. In dit kader speelt dan natuurlijk ook mee onder welke omstandigheden het materiaal geconserveerd is en of het materiaal afkomstig is van percelen met een hoge- dan wel een lage grondwaterstand. Op percelen met een hoge grondwaterstand, bijvoorbeeld in het veenweide gebied, is het niet ondenkbaar dat het materiaal wat muffe ruikt en dat daardoor de smakelijkheid en de opname worden gedrukt.

Een goede eenduidige parameter waarmee natuurgras op zijn juiste veevoedingstechnische waarde wordt geschat, is vooralsnog niet te geven. Veel hangt af van het doel waarmee men natuurgras wil inzetten. Als het wordt gebruikt om de afbraaksnelheid van het rantsoen te verlagen, zegt de hoogte van de verteerbaarheid van de gangbare graskuil, aangevuld met N-bemestingsniveau en oogsttijdstip, waarschijnlijk meer dan de verteerbaarheid van het natuurgras zelf. Verder zou enige informatie rond de botanische samenstelling en herkomst van het materiaal van belang kunnen zijn om het voer te karakteriseren als grassoorten- of kruidenrijk materiaal. Hiermee krijgt men dan ook tevens een indruk in hoeverre het opnemen van het natuurgras in het rantsoen een positieve (kruidenrijk) dan wel negatieve (grassoortenrijk) invloed heeft op de opname. Neemt men maar een klein deel op in het rantsoen dan zal de VCOS en daarmee de VEM-waarde niet in staat zijn om het eventuele positieve effect op het rantsoen weer te geven. Mogelijk dat dan meer gelet zou moeten worden op de fysische eigenschappen van het materiaal bijvoorbeeld de lengte van de delen. Voor het beter verstaan van de relaties tussen chemische samenstelling en VCOS en daarmee voederwaarde, lijkt het erop dat de Van Soest parameters zoals NDF, ADF en ADL mogelijk meer over de onderlinge relaties zeggen dan RC.

Wanneer het rantsoen voor een groot deel uit natuurgras bestaat, neemt de voeropname af als gevolg van de lage VCOS (fysische regulatie). Mogelijk dat de melkproductie iets gunstiger uitpakt dan het VEM-systeem berekent, gezien de ervaringen die er zijn met minder goed verteerbare rantsoenen in voederproeven.

Literatuur

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.

DLG, 1997. Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG- Verlag, Frankfurt.

Korevaar, H., 1986. Productie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. Proefschrift, PR Rapport no. 101.

Scehovic, J. 2000. Effet de quelques plantes de prairies permanentes sur la qualité des associations végétales. Revue Suisse d'Agriculture 32 :195-200.

Bijlage 2 Totale overzicht SAN en SN graslandpakketten in 2003

Botanische doelstelling		
Pakketnr.	Pakketnaam	oppervlakte (ha)
SAN 301	Ontwikkeling kruidenrijk grasland	3.128
SAN 302	Instandhouding kruidenrijk grasland	486
SAN 303	Bont hooiland	188
SAN 304	Bonte hooiweide	1.471
SAN 305	Kruidenrijk weiland	822
SAN 306	Bont weiland	443
SAN 307	Bonte weiderand	1.690
SAN 308	Bonte hooirand	24
SAN 309	Kruidenrijke zomen	89
SAN 310	Landschappelijk waardevol grasland	1.071
	Totaal botanische doelstelling in SAN	9.413
SN 404	(Half)natuurlijk grasland	23.781
SN 417	Nat soortenrijk grasland	1.983
SN 418	Droog soortenrijk grasland	363
	Totaal botanische doelstelling in SN	26.127
	Totaal botanische doelstelling in Programma Beheer	35.539
Weidevogeldoelstelling		
SAN 311	Weidevogelgrasland met een rustperiode 1 april-1 juni	1.087
SAN 312	Weidevogelgrasland met een rustperiode 1 april-8 juni	866
SAN 313	Weidevogelgrasland met een rustperiode 1 april-15 juni	3.117
SAN 314	Weidevogelgrasland met een rustperiode 1 april-22 juni	2.658
SAN 315	Vluchtheuvels voor weidevogels	18
SAN 316	Plas-dras voor broedende vogels	32
SAN 317	Plas-dras voor broedende vogels	28
SAN 318	Algemeen weidevogelgebied	25.849
SAN 319	Belangrijk algemeen weidevogelgebied	6.472
SAN 320	Soortenrijk vogelgebied kritische soorten	2.646
SAN 321	Zeer soortenrijk vogelgeb. kritische soorten	4.280
	Totaal weidevogeldoelstelling in SAN	47.054
SN 423	Soortenrijk weidevogelgrasland	1.098
SN 424	Zeer soortenrijk weidevogelgrasland	4.158
SN 425	Winterweidegasten	165
	Totaal weidevogeldoelstelling in SN	5.421
	Totaal weidevogeldoelstelling in Programma Beheer	52.475
	Totaal grasland ondergebracht in Programma Beheer	88.015

Bijlage 3 Graslandvegetaties in Nederland

Volgens de natuurdoeltypenkaart van EC-LNV		Nederland (ha)													
natuurdoel	natuurdoeltype (oud) ¹⁾	natuurdoeltype (nieuw)	Nederland (ha)	Groningen	Friesland	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Flevoland	Utrecht	Noord-Holland	Zuid-Holland	Zeeland	Noord-Brabant	Limburg
9a Nat	hl-3.7	3.29	3.30	524											524
schraalland	hz-3.7	3.29	3.30	19.384	634	722	5.098	2.650	2.392	21	867	664	21	4.348	1.967
	ri-3.4	3.29	3.31	2.779				847	407	600				147	470
	lv-3.3vnr1	3.28		627		536				91					
	lv-3.4	3.27	3.29	3.31	1625	2.503		1.220	59	2.661	2.013				470
	zk-3.5	3.31		2.991		128			218	13	75	888		586	452
	du-3.5	3.29	3.31	1.017		161						508	211	137	
	du-3.9 jong	3.26		1.146		395						532		220	
	az-3.2	3.26		326	24	208						7			86
	az-3.5nsg	3.31		7					7						
9b Nat, matig	hl-3.7nmvg	3.32		7											7
voedselrijk grassland	hz-3.7nmvg	3.32		5.049	299	607	3.448		41			506			148
	ri-3.4nmvg	3.32		2.747				659	1.672	193					132
	lv-3.4nmvg	3.32		6.417	249	4.076		1.461	57	575				91	
	zk-3.5nmvg	3.32		3.462	215	1.279			425	804	414			325	
	du-3.5nmvg	3.32		217		103								114	
	az-3.5nmvg	3.32		729	155	136			6			6	410	9	6
10 Droog schraalgrasland	hl-3.5	3.33		273											273
	hz-3.5	3.33		7.168	403	181	2.417	303	1.171	563	220		32	281	1.596
	du-3.7gras	3.34	3.35	4.953		2.022						2.919		12	
	az-3.1	3.34	3.35	72	48	3						4	12		4
11 Kalkgrasland	hl-3.4	3.36		827											827

12 Bloemrijk	hl-3.6	3.37	1.680											1.681	
grassland	hz-3.6	3.38	18.016	998	600	4.488	2.607	488	28	139	437	317	1.439	388	
natuurdoel	ri-3.5	3.39	5.909				794	788		1.704			7.527	726	
	natuurdoeltype (oud) 1)	natuurdoeltype (nieuw)	Nederland (ha)	Groningen	Friesland	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Flevoland	Utrecht	Noord-Holland	Zuid-Holland	Zeeland	Noord-Brabant	Limburg
	lv-3.5	3.38	10.988	2.523	450		1.513			481	3.463				
	zk-3.6	3.39	12.163	940	565			32	1221	5	1.911	4.120	1.200		
	du-3.6	3.38	1.542		54						793	365	329		
	az-3.5	3.38	974	14	221		3	177	85	12	140	294	6	21	
13 Zilt grasland	zk-3.3	3.41	2.748	52	288			5			259	2.020	1		
	du-3.3	3.40	435		106						167	12	151		
	az-3.3	3.41	92									6		86	
	gg-3.2	3.40	2.504	1.767	60						2	58	616		

1) betekenis van de afsplitsingsafkortingen:

- gras: duingrasland
- jong: jonge natte duinvallei
- nmgv: nat, matig voedselrijk grasland
- nsg: nat schraalgrasland
- vmri: veenmosrietland

Bijlage 4 Vragenlijst: Gebruik beheersgras op melkveebedrijven

Naam
Adres
Datum

1 Bedrijfssituatie

Grondsoort bedrijf algemeen Ha zand Ha klei Ha klei op veen Ha veen Ha overig	
Ha grasland in gebruik (excl. beheersgrasland)	
Ha bouwland in gebruik	
Aantal melkkoeien	
Ras melkkoeien	
Melkproductie/koe (globaal)	
Kg mengvoer/koe (globaal)	
Reden voeren beheersgras Prijs Beschikbaarheid Gezondheid vee Minas Kwaliteit mest Overig	

2 Beheersgras in eigen beheer

(zijn er meerdere 'soorten' beheersgras aanwezig, dan per soort tabel invullen)

Aantal ha per 'soort'

Type beheersland	Kalkarm zand/leem				Kalkarm klei/zavel/loss				Kalkrijk/kalkhoudend				Veen			
	N	V	MD	D	N	V	MD	D	N	V	MD	D	N	V	MD	D
0																
1																
2																
3																
4																
5																

¹⁾ Indeling uit Veldgids 'ontwikkeling van botanisch waardevol grasland'

Kwaliteit en gebruik beheersgras in eigen beheer

	Soort 1	Soort 2
Is grond van bedrijf of van natuurbeherende organisatie		
Welk beheerspakket		
Uitgestelde maaidatum (ja/nee)		
Wordt er bemest (ja/nee)		
Wordt er beweid (ja/nee), zo ja diersoort en periode		
Opbrengst/ha		
Ds% (hooi of kuil)		
Gehakseld (ja/nee)		
Opslag (grote balen/ hooibalen/kuil)		
Analyse voederwaarde bekend (ja/nee) Zo ja....		
Botanische samenstelling bekend (ja/nee) Zo ja, belangrijke grassen/kruiden		
Bestemming (verkoop/eigen bedrijf)		
Voor welke diersoort bestemd (melkvee, droge koeien , jongvee)		

3 Beheersgras aankoop

(zijn er meerdere 'soorten' beheersgras aanwezig, dan per soort tabel invullen)

Aantal ha per 'soort' invullen

Type beheersland	Kalkarm zand/leem				Kalkarm klei/zavel/loss				Kalkrijk/ kalkhoudend				Veen			
	N	V	MD	D	N	V	MD	D	N	V	MD	D	N	V	MD	D
0																
1																
2																
3																
4																
5																

¹⁾ Indeling uit Veldgids 'ontwikkeling van botanisch waardevol grasland'

Kwaliteit en gebruik beheersgras aankoop

	Soort 1	Soort 2
Hoeveelheid		
Aankoop op stam/grote balen/hooibalen		
Maaidatum		
Ds% (hooi of kuil)		
Gehakseld (ja/nee)		
Opslag (grote balen/ hooibalen)		
Analyse voederwaarde bekend (ja/nee) Zo ja....		
Botanische samenstelling bekend (ja/nee) Zo ja... belangrijke grassen/kruiden		
Voor welke diersoort bestemd (melkvee, droge koeien , jongvee)		

4 Toepassing beheersgras in rantsoen melkkoeien

Stalrantsoen melkkoeien

Globaal basisrantsoen	
Hoeveelheid beheersgras (kg ds/dag) Nieuwmelkt Oudmelkt	
Hoe wordt beheersgras verstrekt? <i>Apart, gemengd</i>	
Welk moment van de dag wordt beheersgras verstrekt	

Weiderantsoen melkkoeien

Beweidingsstelsel	
Bijvoeding weideperiode (geen beheersgras) Periode, voersoort, hoeveelheid	
Hoeveelheid beheersgras	
Hoe wordt beheersgras verstrekt?	

5 Toepassing beheersgras in rantsoen droge koeien

Stalrantsoen droge koeien

Globaal basisrantsoen	
Hoeveelheid beheersgras (kg ds/dag)	
Hoe wordt beheersgras verstrekt? <i>Apart, gemengd</i>	

Weiderantsoen droge koeien

Beweidingsstelsel	
Bijvoeding weideperiode (geen beheersgras) Periode, voersoort, hoeveelheid	
Hoeveelheid beheersgras	
Hoe wordt beheersgras verstrekt?	

6 Toepassing beheersgras in rantsoen jongvee

Stalrantsoen

Globaal basisrantsoen < 1 jaar > 1 jaar	
Hoeveelheid beheersgras (kg ds/dag) < 1 jaar > 1 jaar	
Hoe wordt beheersgras verstrekt? <i>Apart, gemengd</i>	

Weiderantsoen

Beweidingsstelsel < 1 jaar > 1 jaar	
Bijvoeding weideperiode (geen beheersgras) Periode, voersoort, hoeveelheid	
Hoeveelheid beheersgras	
Hoe wordt beheersgras verstrekt?	

7 Ervaringen met beheersgras

Hoe lang al ervaring met beheersgras?	
Systeem aangepast? Hoe?	
Tevreden met huidige situatie? Waarom wel/niet	
Effect beheersgras op melkkoeien Gezondheid (ja/nee/weet niet) Voeropname (ja/nee/weet niet) Voerbenutting (ja/nee/weet niet) Melkproductie (ja/nee/weet niet) Gedrag (ja/nee/weet niet) Mestkwaliteit (ja/nee/weet niet)	
Nemen koeien beheersgras goed op ?	
Is er verschil in opname tussen vaarzen en oudere koeien?	
Is er verschil in opname tussen nieuwmelkte en oudmelkte dieren?	
Is er verschil tussen individuele dieren in opname van beheersgras?	
Hebben koeien voorkeur voor bepaald type gras (bv kruidenrijk)?	
Effect op droge koeien Gezondheid (ja/nee/weet niet) Voeropname (ja/nee/weet niet) Latere melkproductie (ja/nee/weet niet)	
Effect op jongvee Gezondheid (ja/nee/weet niet) Voeropname (ja/nee/weet niet) Groei (ja/nee/weet niet)	
Hoe belangrijk zijn volgende aspecten beheersgras (score 1...5) Voederwaarde Structuur Smakelijkheid Botanische samenstelling Ds-gehalte	
Wat is optimale ds-gehalte voor beheersgras? (hooi/kuil) Waarom?	
Is ras koe belangrijk bij gebruik beheersgras?	
Aandachtspunten/vragen voor onderzoek Voederwinning Voerkwaliteit/bot. samenstelling Rantsoensamenstelling Productie/gezondheid	
Algemene opmerkingen	

Bijlage 5 Resultaten voeranalyses beheersgras van geïnterviewde veehouders

Samenstelling en voederwaarde (g/kg ds, tenzij anders aangegeven) van graskuil van beheersland (analyse door C&E Laboratorium¹⁾)

Code	DS	RE	RC	RAS	SUI	NH3	VC-OS ²⁾	VEM	DVE	OEB	FOS	SW	VW	NDF	ADF	ADL	P	K	Ca	Na	Mg	Cu	Zn	Fe		
	g/kg					%	%	mg/kg ds																		
(546)	787	92	294	85	137	1,3	60,4	675	43	-26	460	3,5	1,16	561	324	37	2,5	21,7	5,4	1,8	1,9	<8,1	29,5	150		
(539)	784	97	296	78	144	4,9	65,1	744	54	-27	504	3,5	1,16	569	333	39	2,4	20,1	3,7	1,8	1,7	<8,1	26,9	125		
(538)	669	97	289	118	115	3,4	60,8	655	41	-16	444	3,4	1,12	535	332	45	2,3	20,8	5,9	1,5	2,1	<8,1	26,4	759		
(362)	745	196	234	77	81	1,7	57,3	675	69	55	406	2,7	1,02	545	271	36	2,9	11,3	7,3	2,2	3,6	<8,1	55,7	810		
(547)	522	106	291	77	127	5,1	58,3	652	38	-3	443	3,4	1,10	590	335	43	2,7	18,4	5,0	3,0	2,4	8,6	50,4	404		
(363)	444	160	280	76	69	11,0	61,5	707	53	53	444	3,3	1,07	567	315	30	3,6	20,9	4,7	3,2	2,3	<8,1	42,6	250		
(867)	730	98	313	66	84	2,5	56,7	638	40	-16	436	3,7	1,16	617	353	52	2,5	16,0	4,4	0,8	1,9	<8,1	38,1	178		
(868)	813	84	286	95	142	1,8	60,3	667	40	-30	456	3,4	1,16	583	321		2,4	19,7	2,5	0,8	1,5	<8,1	35,9	554		
(869)	758	109	301	64	103	2,0	61,3	702	52	-17	475	3,6	1,16	581	333		3,0	15,0	5,3	2,0	2,9	8,2	42,5	158		
(870)	677	208	224	97	85	3,6	68,3	806	83	60	496	2,6	0,98	475	246	28	3,3	29,0	7,8	1,6	3,9	15,1	68,1	152		
(732)	634	117	265	85	105	2,4	59,4	661	46	-2	446	3,1	1,06	583	290	38	1,4	11,6	3,5	1,5	2,3	<8,1	31,0	1106		
(733)	811	108	269	67	132	1,1	60	683	51	-18	460	3,2	1,15	572	306	43	1,4	9,0	4,1	3,4	2,9	<8,1	45,6	230		
(271)	776	82	336	80	70	2,4	50,9	554	25	-19	380	4,0	1,16	629	369	61	1,0	17,6	5,3	1,4	1,6	<8,1	34,6	95		
(270)	821	71	342	57	117	2,0	55,9	635	30	-35	442	4,1	1,16	650	354	42	1,8	16,0	2,8	3,8	1,4	<8,1	25,7	122		
(621)	844	96	297	69	118	1,1	68,3	796	60	-38	540	3,5	1,16	585	316	33	2,8	18,9	4,1	2,2	1,8	<8,1	34,4	220		
(743)	628	100	234	172	126	4,1	63,9	653	40	-11	437	2,7	1,02	511	260	31	2,8	19,6	3,9	0,6	1,6	<8,1	37,9	1867		
(742)	676	78	284	79	187	3,0	63	716	40	-35	496	3,4	1,12	566	302	32	2,6	18,7	3,6	0,6	1,2	<8,1	31,2	114		
(700)	732	76	310	53	140	1,9	62,6	730	41	-40	508	3,7	1,16	608	338	38	2,3	18,4	3,2	0,9	1,7	<8,1	33,1	113		
<i>Meerjarig gemiddelde Blgg³⁾</i>	<i>464</i>	<i>177</i>	<i>252</i>	<i>117</i>	<i>80</i>	<i>9,7</i>	<i>76,1</i>	<i>873</i>	<i>74</i>	<i>52</i>	<i>550</i>	<i>3,0</i>	<i>1,01</i>	<i>488</i>	<i>280</i>	<i>25</i>	<i>4,2</i>	<i>35,0</i>	<i>5,1</i>	<i>2,3</i>	<i>2,4</i>	<i>8,0</i>	<i>43,0</i>	<i>469</i>		

¹⁾ Laboratorium van Animal Sciences Group van Wageningen UR te Lelystad

²⁾ VC-OS (%) verteringscoëfficiënt organische stof

³⁾ Zie <http://www.blgg.nl/>

Bijlage 6 Uitgangspunten voor de berekening van rantsoenen met koemodel (§ 4.1)**Tabel 1** Kenmerken veestapel met een melkproductie van circa 7500 kg melk per kalenderjaar

Opbouw	(%)	Ras	(%)	Lactatiedgn.	(%)	Ld (gem)	Melk(kg)	vet%	eiwit%	ureum
Vaarzen	30	HF	75	0-60	18	30	30,0	4,40	3,30	23
2 ^e kalfs	25	FH	25	60-120	18	90	30,0	4,30	3,40	24
Ouder	45	Jersey	0	121-200	22	160	25,0	4,40	3,50	25
				200-305	30	250	20,0	4,50	3,60	26
		TKT	410	>305	12	330	15,0	4,60	3,70	27
		Gewicht	625	Gemiddeld			24,1	4,42	3,47	25

Lactatieproductie: 24,1 kg x 350 lactatiedagen = 8435 kg.

Jaarproductie: 8435 kg x 365 (dagen jaar) / 410 (dagen TKT) = 7510 kg

Tabel 2 Samenstelling ruw- en krachtvoer

Omschrijving	Graskuil (droge stof)		Krachtvoer (kg product) B – Brok ³⁾
	Basis ¹⁾	Beheers ²⁾	
Verzadigingswaarde	1,01	1,08	0,31
VEM	873	713	940
DVE	74	44	105
OEB	53	-2	10
DS	463	548	885
RE	177	108	167
RC	252	280	111
RAS	117	116	70
VOS	672	575	-
VC-os	76,1	65,1	-
FOS	550	476	556
SUI	80	89	89
ZET	0	0	87
BZET	0	0	10
Structuurwaarde	2,8	3,2	0,36

¹⁾ Samenstelling 'basis' graskuil gebaseerd op gemiddelde BLGG 1997 t/m 2002

²⁾ Samenstelling 'beheers' graskuil volgens gegevens van Bioveebedrijven 1998 t/m 2000

³⁾ Samenstelling volgens 'Bestmix' optimalisatie februari 2004.

Bijlage 7 Berekende rantsoenen met koemodel (§ 4.1)**Tabel 1** Omschrijving berekende rantsoenen voor verschillende vraagstelling

Rantsoen	Omschrijving
<i>1. Droge stofopname en melkproductie uit ruwvoer nieuwmelkte dieren (0- 120 dagen)</i>	
Basis 0	Alleen basis graskuil
Basis 2	Basis graskuil en 2 kg ds beheerskuil
Basis 4	Basis graskuil en 4 kg ds beheerskuil
Basis 6	Basis graskuil en 6 kg ds beheerskuil
Basis 8	Basis graskuil en 8 kg ds beheerskuil
<i>2. Droge stofopname, nutriëntenopname en melkproductie uit ruwvoer en krachtvoer nieuwmelkte dieren (0- 120 dagen) bij een <u>vaste</u> krachtvoergift</i>	
Nieuwmelkt 0	Alleen basis graskuil en krachtvoer voor productie
Nieuwmelkt 2	Basis graskuil, 2 kg ds beheerskuil en zelfde krachtvoergift als 'Nieuwmelkt 0'
Nieuwmelkt 4	Basis graskuil, 4 kg ds beheerskuil en zelfde krachtvoergift als 'Nieuwmelkt 0'
Nieuwmelkt 6	Basis graskuil, 6 kg ds beheerskuil en zelfde krachtvoergift als 'Nieuwmelkt 0'
Nieuwmelkt 8	Basis graskuil, 8 kg ds beheerskuil en zelfde krachtvoergift als 'Nieuwmelkt 0'
<i>3. Droge stofopname en nutriëntenopname uit ruwvoer en krachtvoer nieuwmelkte dieren (0- 120 dagen) bij een <u>variabele</u> krachtvoergift voor constante melkproductie</i>	
Nieuwmelkt 0	Alleen basis graskuil en krachtvoer voor productie
Nieuwmelkt 2	Basis graskuil, 2 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Nieuwmelkt 0'
Nieuwmelkt 4	Basis graskuil, 4 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Nieuwmelkt 0'
Nieuwmelkt 6	Basis graskuil, 6 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Nieuwmelkt 0'
Nieuwmelkt 8	Basis graskuil, 8 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Nieuwmelkt 0'

Bijlage 8 Resultaten van rantsoenberekeningen met koemodel (§ 4.1)**Tabel 1** Ruwvoeropname en melkproductie bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil, ZONDER KRACHTVOER bij nieuwmelkte dieren (0 – 120 dagen)

Rantsoenomschrijving	Vervanging Ruwvoer (%)	Opname (kg droge stof)			Melkproductie (kg meetmelk)
		Basis	Beheers	Totaal	
Alleen basis graskuil	0	14,6	0	14,6	16,7
Basiskuil en 2 kg ds beheers	14	12,4	2	14,4	15,7
Basiskuil en 4 kg ds beheers	28	10,3	4	14,3	14,8
Basiskuil en 6 kg ds beheers	42	8,2	6	14,2	13,9
Basiskuil en 8 kg ds beheers	57	6,0	8	14,0	13,0

Tabel 2A Ruwvoer- en krachtvoeropname en melkproductie bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil voor NIEUWMELKT (0- 120 dagen) bij VASTE HOEVEELHEID KRACHTVOER (10,3 kg)

Rantsoen	Vervanging Ruwvoer (%)	Graskuil (kg ds)			B-brok (kg)	Totaal Kg ds	Melkproductie (kg meetmelk)
		Basis	Beheers	Ruwvoer			
Nieuwmelkt 0	0	11,4	0	11,4	10,3	20,5	31,3
Nieuwmelkt 2	18	9,3	2	11,3	10,3	20,4	30,4
Nieuwmelkt 4	36	7,1	4	11,1	10,3	20,3	29,5
Nieuwmelkt 6	55	5,0	6	11,0	10,3	20,1	28,6
Nieuwmelkt 8	74	2,9	8	10,9	10,3	20,0	27,7

Tabel 2B Ruwvoer- en nutriëntenopname bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil voor NIEUWMELKT (0- 120 dagen) bij VASTE HOEVEELHEID KRACHTVOER (10,3 kg)

Rantsoen	Vervanging Ruwvoer (%)	Graskuil (kg ds)			Totaal kg ds	DVE		OEB	Gehalte	
		Basis	Beheers	Totaal		opname g	dekking %	opname g	RE g/kg ds	RC
Nieuwmelkt 0	0	11,4	0	20,5	1926	112	707	182	196	
Nieuwmelkt 2	18	9,3	2	20,4	1855	107	590	175	198	
Nieuwmelkt 4	36	7,1	4	20,3	1786	106	473	169	201	
Nieuwmelkt 6	55	5,0	6	20,1	1716	105	356	162	203	
Nieuwmelkt 8	74	2,9	8	20,0	1647	104	240	155	205	

Tabel 3 Ruwvoer-, krachtvoer-, en nutriëntenopname bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil en 100% VEM-dekking voor NIEUWMELKT (0- 120 dagen) met gemiddeld 31,3 kg meetmelk (inclusief verdringing basis graskuil door krachtvoer) MET COMPENSATIE DOOR EXTRA KRACHTVOER

Rantsoen	Vervanging Ruwv. (%)	Graskuil (kg ds)			B-brok (kg)	Totaal kg ds	DVE		OEB	Gehalte	
		Basis	Beheers	Totaal			opname g	dekking %	opname g	RE g/kg ds	RC
Nieuwmelkt 0	0	11,4	0	10,3	20,5	1926	112	707	182	196	
Nieuwmelkt 2	18	9,1	2	11,0	20,8	1909	111	586	176	196	
Nieuwmelkt 4	37	6,7	4	11,6	21,0	1893	110	465	170	195	
Nieuwmelkt 6	58	4,4	6	12,2	21,2	1876	109	344	163	195	
Nieuwmelkt 8	79	2,1	8	12,9	21,5	1860	108	223	158	195	

Tabel 4 Omrekening van kg ds naar % bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil in verschillende situaties

Rantsoenomschrijving	Zonder krachtvoer	Krachtvoer vast (10,3 kg)	Krachtvoer behoefte
Alleen basis graskuil	0	0	0
Basiskuil en 2 kg ds beheers	14	18	18
Basiskuil en 4 kg ds beheers	28	36	37
Basiskuil en 6 kg ds beheers	42	55	58
Basiskuil en 8 kg ds beheers	57	74	79

Bijlage 9 Uitgangspunten berekeningen met voeropnamemodel (§ 4.2)**Doel**

Vergelijking van de ruwvoeropname, melkproductie en krachtvoerbehoefte bij vervanging van standaard graskuil door verschillende hoeveelheden beheerskuil.

Rekenprogramma

Excel programma van Zom gebaseerd op koemodel. Bron: Zom, R.L.G., e.a. 2002.

Probleemstelling

Opname van graskuil van percelen met beheersbeperkingen gaat in theorie ten koste van de ruwvoeropname en de melkproductie. De verzadigingswaarde van beheerskuil is hoger en de voederwaarde per kg droge stof is lager. Beide effecten zorgen voor een lagere opname van nutriënten uit ruwvoer met als gevolg een lagere melkproductie. De verminderde nutriëntenopname uit ruwvoer kan deels worden gecompenseerd met krachtvoer, waardoor ook de totale droge stofopname hoger wordt, maar de ruwvoeropname nog lager wordt. In de praktijk zijn onder bepaalde omstandigheden de ervaringen met beheerskuil gunstiger dan bovenstaand geschetst. Wanneer het ruwvoer onder goede omstandigheden is gewonnen, is de opname vaak hoger en de melkproductie beter dan modelmatig wordt voorspeld. Dat geldt zowel voor kuilvoer afkomstig van percelen met weidevogelbeheer, waar overwegend gras voorkomt, als voor percelen met botanisch beheer, waar voor een belangrijk deel kruiden voorkomen. In het geval van overwegend 'gras'kuil wordt het gunstige effect in de praktijk toegeschreven aan een betere vertering van het totale rantsoen. Wanneer de kuil voor een belangrijk deel uit kruiden bestaat kan bovendien de hogere passagesnelheid van kruiden t.o.v. gras voor een relatief hoge opname zorgen.

Vraagstelling

Wat is bij 3 groepen melkgevende koeien het effect van 1 tot 3 kg droge stof beheerskuil in een 100% graskuilrantsoen op de modelmatige melkproductie, het modelmatige krachtvoerconsumptie, de modelmatige ruwvoeropname, de modelmatige totale voeropname en de (benodigde extra) ruwvoeropname bij ongewijzigde melkproductie in de praktijk.

Uitgangspunten

Kenmerken veestapel met een melkproductie van circa 7500 kg melk per kalenderjaar

Opbouw	(%)	Ras	(%)	Lactatie dgn.	(%)	Ld (gem.)	Melk(kg)	vet%	eiwit%	ureum
Vaarzen	30	HF	75	0-60	18	30	30,0	4,40	3,30	23
2 ^e kalfs	25	FH	25	60-120	18	90	30,0	4,30	3,40	24
Ouder	45	Jersey	0	121-200	22	160	25,0	4,40	3,50	25
				200-305	30	250	20,0	4,50	3,60	26
	TKT	410	dagen	>305	12	330	15,0	4,60	3,70	27
	Gewicht	625	kg	Gemiddeld			24,1	4,42	3,47	25

Lactatieproductie: 24,1 kg x 350 lactatiedagen = 8435 kg.

Jaarproductie: 8435 kg x 365 (dagen jaar) / 410 (dagen TKT) = 7510 kg

Samenstelling ruw- en krachtvoer

Omschrijving	Graskuil (droge stof)		Krachtvoer (kg product)
	Basis ¹⁾	Beheers ²⁾	A – Brok
Verzadigingswaarde	1,01	1,08	0,32
VEM	873	713	940
DVE	74	44	90
OEB	53	-2	5
DS	463	548	885
RE	177	108	148
RC	252	280	134
RAS	117	116	70
VOS	672	575	-
VC-os	76,1	65,1	-
FOS	550	476	562
SUI	80	89	76
ZET	0	0	87
BZET	0	0	10
Structuurwaarde	2,8	3,2	0,36

¹⁾ Samenstelling 'basis' graskuil gebaseerd op gemiddelde BLGG 1997 t/m 2002

²⁾ Samenstelling 'beheers' graskuil volgens gegevens van Bioveembedrijven 1998 t/m 2000

Berekende rantsoenen

Omschrijving berekende rantsoenen voor verschillende vraagstelling

Rantsoen	Omschrijving
<i>1. Melkproductie en droge stofopname uit ruwvoer</i>	
Basis 0	Alleen basis graskuil
Basis 1	Basis graskuil en 1 kg ds beheerskuil
Basis 2	Basis graskuil en 2 kg ds beheerskuil
Basis 3	Basis graskuil en 3 kg ds beheerskuil
<i>2. Extra krachtvoer voor zelfde melkproductie als zonder beheerskuil ('Basis 0') bij lagere opname uit ruwvoer</i>	
Basis 1 + krachtvoer	Basis graskuil, 1 kg ds beheerskuil en compensatie krachtvoer
Basis 2 + krachtvoer	Basis graskuil, 2 kg ds beheerskuil en compensatie krachtvoer
Basis 3 + krachtvoer	Basis graskuil, 3 kg ds beheerskuil en compensatie krachtvoer
<i>3. Extra ruwvoeropname uit beheerskuil voor zelfde melkproductie als zonder beheerskuil ('Basis 0')</i>	
Basis 1 + extra opname	Basis graskuil en 1 kg ds plus extra beheerskuil
Basis 2 + extra opname	Basis graskuil en 2 kg ds plus extra beheerskuil
Basis 3 + extra opname	Basis graskuil en 3 kg ds plus extra beheerskuil
<i>4. Melkproductie en droge stofopname uit ruw- en krachtvoer hele veestapel (0- 350 dagen)</i>	
Veestapel 0	Alleen basis graskuil en krachtvoer
Veestapel 1	Basis graskuil, 1 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Veestapel 0'
Veestapel 2	Basis graskuil, 2 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Veestapel 0'
Veestapel 3	Basis graskuil, 3 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Veestapel 0'
<i>5. Melkproductie en droge stofopname uit ruw- en krachtvoer nieuwmelkte dieren (0- 120 dagen)</i>	
Nieuwmelkt 0	Alleen basis graskuil en krachtvoer
Nieuwmelkt 1	Basis graskuil, 1 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Nieuwmelkt 0'
Nieuwmelkt 2	Basis graskuil, 2 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Nieuwmelkt 0'
Nieuwmelkt 3	Basis graskuil, 3 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Nieuwmelkt 0'
<i>6. Melkproductie en droge stofopname uit ruw- en krachtvoer oudmelkte dieren (121- 305 dagen)</i>	
Oudmelkt 0	Alleen basis graskuil en krachtvoer
Oudmelkt 1	Basis graskuil, 1 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Oudmelkt 0'
Oudmelkt 2	Basis graskuil, 2 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Oudmelkt 0'
Oudmelkt 3	Basis graskuil, 3 kg ds beheerskuil en krachtvoer voor productie 'Oudmelkt 0'

Resultaten

1. Ruwvoeropname en melkproductie bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil, zonder krachtvoer

Rantsoenomschrijving	Opname (kg droge stof)		Melkproductie (kg meetmelk)
	Basis	Beheers	
Alleen basis graskuil	15,1	0	17,8
Basis graskuil en 1 kg ds beheerskuil	14,1	1	17,3
Basis graskuil en 2 kg ds beheerskuil	13,0	2	16,8
Basis graskuil en 3 kg ds beheerskuil	12,0	3	16,4

2. Extra benodigde hoeveelheid A-brok bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil om zelfde productie (17,8 kg meetmelk) te realiseren (inclusief verdringing basis graskuil door krachtvoer)

Rantsoenomschrijving	Opname (kg droge stof)		A-brok (kg)
	Basis	Beheers	
Alleen basis graskuil	15,1	0	0
Basis graskuil en 1 kg ds beheerskuil	14,0	1	0,3
Basis graskuil en 2 kg ds beheerskuil	12,8	2	0,7
Basis graskuil en 3 kg ds beheerskuil	11,6	3	1,0

3. (Extra) benodigde opname beheerskuil bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil om, zonder krachtvoer, zelfde productie (17,8 kg meetmelk) te realiseren

Rantsoenomschrijving	Opname (kg droge stof)		Meeropname (kg ds)
	Basis	Beheers	
Alleen basis graskuil	15,1	0	0
Basis graskuil en 1 kg ds beheerskuil	14,1	1,3	0,3
Basis graskuil en 2 kg ds beheerskuil	13,0	2,6	0,6
Basis graskuil en 3 kg ds beheerskuil	12,0	3,9	0,9

4. Ruwvoer-, krachtvoer-, en nutriëntenopname bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil en 100% VEM-dekking voor VEESTAPEL met gemiddeld 25,5 kg meetmelk (inclusief verdringing basis graskuil door krachtvoer)

Rantsoen	Graskuil (kg ds)		A-brok (kg)	Totaal kg ds	DVE		OEB opname g	Gehalte	
	Basis	Beheers			opname g	dekking %		RE g/kg ds	RC
	Veestapel 0	13,4			0	5,5		18,3	1485
Veestapel 1	12,2	1	5,8	18,4	1472	104	676	171	225
Veestapel 2	11,1	2	6,1	18,5	1459	103	614	167	226
Veestapel 3	9,9	3	6,5	18,6	1446	102	551	163	226

5. Ruwvoer-, krachtvoer-, en nutriëntenopname bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil en 100% VEM-dekking voor NIEUWMELKT (0- 120 dagen) met gemiddeld 31,3 kg meetmelk (inclusief verdringing basis graskuil door krachtvoer)

Rantsoen	Graskuil (kg ds)		A-brok (kg)	Totaal kg ds	DVE		OEB opname g	Gehalte	
	Basis	Beheers			opname g	dekking %		RE g/kg ds	RC
	Nieuwmelkt 0	11,2			0	10,4		20,5	1773
Nieuwmelkt 1	10,1	1	10,8	20,6	1759	102	586	169	207
Nieuwmelkt 2	8,9	2	11,1	20,7	1746	102	524	166	207
Nieuwmelkt 3	7,7	3	11,4	20,9	1733	101	462	162	207

6. Ruwvoer-, krachtvoer-, en nutriëntenopname bij vervanging van basis graskuil door beheerskuil en 100% VEM-dekking voor OUDMELKT (121- 305 dagen) met gemiddeld 23,6 kg meetmelk (inclusief verdringing basis graskuil door krachtvoer)

Rantsoen	Graskuil (kg ds)		A-brok (kg)	Totaal kg ds	DVE		OEB opname g	Gehalte	
	Basis	Beheers			opname g	dekking %		RE g/kg ds	RC
	Oudmelkt 0	14,3			0	3,6		17,6	1390
Oudmelkt 1	13,2	1	4,0	17,7	1376	103	716	171	234
Oudmelkt 2	12,0	2	4,3	17,8	1363	102	654	167	234
Oudmelkt 3	10,8	3	4,6	17,9	1350	101	592	163	234

Conclusies

- In een rantsoen zonder krachtvoer, heeft vervanging van basis graskuil door 1 – 3 kg droge stof beheerskuil nauwelijks invloed op de ruwvoeropname. In een rantsoen zonder krachtvoer, kost vervanging van basis graskuil door 1 – 3 kg droge stof beheerskuil 0,5 – 1,5 kg meetmelk per koe per dag. Bij vervanging van basis graskuil door 1 – 3 kg droge stof beheerskuil is, om dezelfde melkproductie te realiseren, 0,3 – 1,0 kg A-brok per koe per dag extra nodig.
- Aanvulling van het ruwvoerrantsoen met 0,3 – 1,0 kg A-brok om, bij vervanging van basis graskuil door 1 – 3 kg droge stof beheerskuil, dezelfde melkproductie te realiseren kost 0,1 – 0,5 kg droge stofopname uit ruwvoer. Door het 'verduunningseffect' van beheerskuil stijgt de totale opname met 0,2 – 0,4 kg droge stof per koe per dag.
- Wanneer de positieve ervaring in de praktijk niet wordt veroorzaakt door een efficiëntere penswerking, dan moet de opname van beheerskuil 0,3 – 0,9 kg ds hoger zijn dan zonder vervanging van 1 –3 kg droge stof normale graskuil.
- Vervanging van basis graskuil door 1 – 3 kg droge stof beheerskuil gaat ook bij nieuwmelkte dieren niet ten koste van de productie mits de lagere nutriëntenopname wordt gecompenseerd met 0,4 tot 1,0 kg A-brok.
- Bij toepassing van 1 – 3 kg droge stof beheerskuil komt de eiwitvoorziening niet in gevaar. Wanneer het overige ruwvoer uit normale graskuil bestaat, blijft de DVE-dekking licht positief en is het ruw eiwitgehalte voldoende hoog (min. 160 g/kg droge stof)
- Met 3 kg droge stof beheerskuil in het rantsoen wordt de OEB van circa 700 naar circa 500 verlaagd. Dit komt de benutting van het voereiwit ten goede!
- Gezien de geringe verschillen in structuurwaarde tussen gangbaar en beheersgras (2,8 *versus* 3,2) en het feit dat maar een klein deel van het gangbare kuilgras wordt vervangen door beheersgras, verandert de structuurwaarde van het rantsoen te weinig om daar effecten van te verwachten op de voeropname.

Bijlage 10 Uitgangspunten bij de berekeningen met het pensmodel weergegeven (§ 4.2)

chemische samenstelling	basiskuil	beheerskuil	A-brok
ds-gehalte	463	548	885
<i>in ds</i>			
as	117	116	79
os	883	884	921
RE	177	108	167
NH3	0,097	0,06	0
NDF	488	550	316
suiker	80	89	86
zetmeel	0	0	98
vet	40	40	45
UFO	98	97	208
VCos (%)	76,1	65,1	85
<i>Voederwaarde</i>			
VEM	873	713	1062
DVE	74	44	102
OEB	53	-2	6
structuurwaarde	2,8	3,2	0,36
<i>Afbraakcarakteristieken</i>			
<i>in g per kg ds</i>			
S RE	400	300	350
U RE	100	350	50
D RE	500	350	600
S NDF	0	0	0
U NDF	100	300	300
D NDF	900	700	700
S zet	0	0	450
U zet	0	0	0
D zet	0	0	550
<i>Afbraaksnelheid (%/uur)</i>			
Kd RE	6	2	4
Kd NDF	4	3	6
Kd zet	0	0	20