



Rapport 207

Benutting van herfstgras op veengrond door melkkoeien

juni 2001



Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info@pv.agro.nl.
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Redactie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

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

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 0169-3689
Eerste druk 2001/oplage 100 expl.
Prijs 17,50 (f 38,56)

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.



PRAKTIJKONDERZOEK
VEEHOUDERIJ

Rapport 207

Benutting van herfstgras op veengrond door melkkoeien

Utilisation of autumn grazed grass by dairy cows on peat soils

R.L.G. Zom
K. Sikkema
K.M. van Houwelingen

juni 2001

Voorwoord

Weidegang door melkkoeien wordt door veehouders, consumenten en beleidsmakers als zeer wenselijk beschouwd. Weidende koeien hebben een landschappelijke en culturele waarde en zijn een onvervreemdbaar deel van ons nationale erfgoed. Koeien en het weidegebied mogen zich in een grote belangstelling door de pers verheugen getuige de vele achtergrondartikelen die in tal van serieuze bladen zijn verschenen. Bekende dichters, schrijvers en artiesten zoals Koos van Zomeren werpen zich op als pleitbezorgers voor de koe en het weidegebied. En onlangs viel uit de mond van LNV-minister Brinkhorst op te tekenen dat een koe in de wei hoort te dartelen (...). Ook LTO-melkveehouderij toont zich in de brochure "Uitzicht op een veelzijdige toekomst" een warm voorstander van het behoud van weidegang door melkkoeien. Ook in het rapport 'Toekomst voor de veehouderij' van de commissie Wijffels wordt expliciet gesteld dat koeien in de wei horen. Kortom, er blijkt geheel in lijn met het Nederlandse poldermodel, een breed maatschappelijk draagvlak te zijn voor het toepassen van beweiding in de melkveehouderij en het behoud daarvan in de toekomst.

Echter, er zijn ook een aantal krachten die de melkveehouderij in de richting dwingen van systemen gebaseerd op zomerstalvoeding met geconserveerd ruwvoer. Een belangrijke reden om minder te gaan beweiden is de beperking van de mineralenverliezen. Middels het MINAS-heffingsstelsel treffen deze mineralenverliezen de veehouder direct in de portemonnee. Deze mineralenverliezen zijn kleiner wanneer het vee het hele jaar op stal blijft. Bovendien is gebleken dat de melkproductie met rantsoenen die het jaarrond uit geconserveerd voer bestaan hoger en constanter is. Met name dit laatste probleem zou kunnen worden ondervangen als de veehouder beter in staat is om het aanbod en de kwaliteit van het weidegras te beheersen. Hiervoor is het noodzakelijk dat er meer kennis wordt vergaard over de relaties tussen graslandgebruik en (de veranderingen in) het aanbod en de kwaliteit van weidegras gedurende het verloop van weideseizoenen. Als dit leidt tot een betere benutting van weidegras, dus meer melk uit gras, dan is dit ook gunstig voor beperking van de mineralenverliezen.

Dit onderzoek behelst slechts een specifiek regionaal deel van het grotere probleemgebied rondom de effecten van het graslandgebruik op het aanbod en de kwaliteit van weidegras. Hopelijk zijn de resultaten van dit onderzoek een aanmoediging voor alle belanghebbenden bij de melkveehouderijsector om alle mooie woorden om te zetten in daden en meer te investeren in experimenteel onderzoek dat bijdraagt tot een betere benutting van gras door melkkoeien. Dit om daarmee beweiding met melkkoeien te stimuleren en te behouden voor de toekomst.

Tenslotte willen de auteurs iedereen bedanken die hebben bijgedragen aan de totstandkoming van dit rapport en met name de medewerkers van Praktijkcentrum Zegveld die zorg hebben gedragen voor de praktische uitvoering van het onderzoek.

Dr. ir. A. Meijering, divisiehoofd Rundvee, Schapen en Paarden – Dier en Productieketen

Samenvatting

In het veenweidegebied heeft men in de nazomer en herfst vaak te kampen met een tegenvallende melkproductie. Dit wordt geweten aan te lage drogestofopname uit weidegras als gevolg van een verminderde smakelijkheid en een muffe geur van het weidegras. Een mogelijke oorzaak van de verminderde smakelijkheid van het gras wordt gezocht in de hoge zodedichtheid wellicht in combinatie met natte weersomstandigheden en de specifieke botanische samenstelling van de grasmat op veengrond. Een tegenvallende melkproductie in de herfst is misschien te voorkomen door verbeteren van de kwaliteit en smakelijkheid van weidegras of door bijvoeding met ruwvoer. Daarom zijn in een beweidingsproef de effecten van drie verschillende strategieën van graslandgebruik op de melkproductie tijdens de herfst met elkaar vergeleken.

In de proef zijn drie gelijkwaardige groepen van 12 koeien samengesteld: “onbeperkt”, “beperkt” en “etgroen”. Bij alle groepen werd omweiden toegepast, waarbij werd gestreefd om in te scharen bij een drogestofopbrengst van ongeveer 1500 kg per ha (16-18 cm grashoogte). De koeien van groep “onbeperkt” werden onbeperkt geweid. De koeien van groep “beperkt” werden overdag geweid en 's nachts opgesteld met ongeveer 6 kg drogestof bijvoeding uit graskuil. Bij de groepen “onbeperkt” en “beperkt” werd het grasland na elke tweede achtereenvolgende beweiding gebloot. De koeien van groep “etgroen” werden onbeperkt geweid op uitsluitend schoon grasland, in de vorm van etgroen. Het niveau van krachtvoerbijvoeding met een standaard krachtvoer was gelijk voor elke behandelingsgroep.

De groep “etgroen” heeft, ondanks geringere grasopbrengst bij inscharen, gemiddeld toch een halve dag langer op de percelen geweid dan de groep “onbeperkt” en bijna een hele dag langer dan groep “beperkt”, terwijl het beslismoment van omweiden op basis van vreetbaar aanbod gelijk was voor alle groepen. Dit duidt erop dat de eetbare grasmassa en dus ook de opname per beweiding aanzienlijk hoger moet zijn geweest. De grotere eetbare grasmassa kan het gevolg zijn van een geringere vervuiling met mest (bossen) waardoor de geweigerde oppervlakte gras kleiner was. Het is ook mogelijk dat het gras bij behandeling “etgroen” dieper werd afgegrast. Er waren geen verschillen in de voederwaarde en chemische samenstelling van het weidegras. Evenmin waren er verschillen in zodedichtheid en botanische samenstelling tussen de verschillende strategieën.

De koeien van behandeling “etgroen” hebben duidelijk meer melk, vet, eiwit, lactose en FPCM geproduceerd dan groepen “onbeperkt” en “beperkt”. Dit ondanks dat de koeien zich overwegend in het midden en het einde van de lactatie bevonden. Een grotere eetbare grasmassa met als gevolg een hogere grasopname per beweiding is waarschijnlijk de verklaring voor het verschil in melkproductie. Echter, de melkproductie van de groep “beperkt” is waarschijnlijk mede nadelig beïnvloed door de onverwacht matige kwaliteit van de aangeboden graskuil (740 VEM, 65 DVE).

Dit onderzoek toont aan dat verbeteren van de kwaliteit en smakelijkheid van het weidegras een sterk positief effect kan hebben op de benutting van weidegras door melkkoeien. In de praktijk betekent dit dat getracht moet worden om vanaf eind augustus voortdurend voldoende gemaaide percelen voor het melkvee beschikbaar te hebben. Veehouders dienen hier met de voederwinning rekening mee te houden.

De resultaten van dit onderzoek laten overduidelijk zien dat er zeer aanzienlijke mogelijkheden zijn om de productie van melk op basis van weidegras te verbeteren. Deze uitkomsten rechtvaardigen de roep om intensivering van beweidingsonderzoek waarmee onze kennis over de invloed van de kwaliteit van de grasmat op de grasopname en melkproductie door melkkoeien kan worden vergroot.

Summary

On peat soils, milk production of autumn grazed dairy cows is often disappointing. Reduced palatability (i.e. a musty smell) of autumn grazed grass and consequently a reduced intake is considered as the main reason for the decline in milk production. This reduced palatability is attributed to sward characteristics that are typical for peat soils (i.e. botanical composition, high sward density). Improvement of the sward characteristics by grassland management and supplementation strategies may prevent or reduce the decline in milk production. Therefore, a grazing experiment was conducted to compare three different strategies of grassland management within a rotational grazing system to improve the utilisation of autumn grazed grass by dairy cows for milk production. In the experiment, 36 mid-lactation dairy cows were used to form three balanced groups ("control", "rationed" and "clean") of 12 cows each. For all strategies, the grass cover was aimed at approximately 1500 kg DM/ha (rising plate meter sward height of 16 to 18 cm) at the moment of turning into the paddocks. The cows of treatment "control" were grazed according to a conventional rotational grazing system. The cows of treatment "rationed" were grazed according to a rationed rotational grazing system with access to pasture between AM and PM milking and indoors supplementation with 6 kg DM of first cut grass silage between PM and AM milking. For both strategies "control" and "rationed", topping was applied after each second consecutive grazing cycle. The cows of treatment "clean" were grazed on clean pastures i.e., the first regrowth after previous cutting for silage making. Supplementation with a standard commercial concentrate was equal for all treatments.

The mean values for the grass cover and the duration of the grazing periods of the grazing rotations of treatments "control", "rationed" and "clean" were 1380, 1223 and 1036 kg DM/ha and 2.8, 2.4 and 3.3 days/ha, respectively. Compared to "control" and "rationed", the grass cover at turning in to the paddocks was slightly less for "clean". Nevertheless, the grazing periods of each grazing rotation were on average half a day longer for "clean" than for "control" and nearly one day longer than for "rationed". This indicates that strategy "clean" has resulted in a larger edible herbage mass. This larger edible herbage mass is likely the result of less fouling with manure (dung patches) and consequently smaller rejected areas. There were no differences in chemical composition, digestibility and feeding value of the herbage. There were no differences in sward density and botanical composition of the sward between the three strategies.

The mean values for the milk, fat, protein and FPCM yields of treatments "control", "rationed" and "clean" were 22.1, 21.3 and 24.0 kg milk/d, and 958, 962 and 1026 g fat/d, 819, 774, 861 g protein/d, 989, 946 and 1055 g lactose/d, and 23.5, 23.0 and 25.1 kg FPCM/d, respectively. The FPCM yield was significantly ($p < 0.05$) higher for strategy "clean" than for "control" and "rationed". Milk, protein and lactose yields were significantly ($p < 0.05$) higher for strategy "clean" than for "rationed". There was a tendency ($0.05 < p < 0.10$) for a higher fat yield on strategy "clean" than on "rationed". Milk, fat, and protein yields tended to be higher ($0.05 < p < 0.10$) for strategy "clean" than for "control". The observed differences in milk and milk constituent yield are likely the result of a larger edible herbage mass and hence an improved grass intake. However, poor silage quality may have had an adverse effect on the milk and milk constituent yield of the cows of treatment "rationed".

The present study clearly demonstrates that improvement of sward characteristics can have a major influence on the utilisation of grazed grass by dairy cows. The results of this experiment make abundantly clear that there is a considerable scope to improve animal production with grazed grass. This justifies the call for intensification of research to enlarge our understanding of sward factors influencing grass intake and performance of dairy cows.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1 Inleiding	1
2 Werkwijze	2
2.1 Proefopzet	2
2.2 Proefbehandelingen	2
2.3 Metingen en waarnemingen	2
2.3.1 Opbrengst en grassamenstelling bij beweiding	2
2.3.2 Botanische samenstelling en zodedichtheid	3
2.3.3 Melkproductie en melksamenstelling	3
2.3.4 Gewicht en conditiescore	3
2.3.5 Neerslag	3
2.4 Bemesting van het grasland	3
2.5 Bijvoeding met krachtvoer	3
2.6 Bijvoeding met ruwvoer	4
2.7 Statistische analyse	4
3 Resultaten en discussie	5
3.1 Graslandgebruik, opbrengst en grassamenstelling bij beweiding	5
3.2 Botanische samenstelling	6
3.3 Melkproductie en melksamenstelling	7
3.4 Gewicht en conditiescore	10
3.5 Voeropname en ruwvoer kwaliteit	11
3.6 Visuele waarnemingen en praktijkervaringen	12
4 Conclusie	13
Literatuur	14
Bijlagen	15
Bijlage 1 Grashoogte en drogestof opbrengstmeting maaistroken per beweiding	15
Bijlage 2 Voederwaarde weidegras	17
Bijlage 3 Bezettingsgraad en botanische samenstelling	18
Bijlage 4 Tables in English	20

1 Inleiding

Op veengrond laat met name in de nazomer en herfst de melkproductie van weidende koeien te wensen over. Om een productiedaling tegen te gaan is een grotere aanvulling met krachtvoer nodig. De tegenvallende melkproductie in de herfst wordt geweten aan een verminderde smakelijkheid van het weidegras waardoor de opname in de nazomer en herfst te laag zou zijn. Een mogelijke oorzaak van de verminderde smakelijkheid van het gras wordt gezocht in de zodedichtheid al dan niet in combinatie met de weersomstandigheden en de specifieke botanische samenstelling van de grasmat op veengrond. Een dichte zode wordt in verband gebracht met een onfrisse mufte geur. Veehouders in het veenweidegebied zien “schoonmaaien” van het land in de nazomer en herfst als een optie om hier verbetering in te brengen. Onder “schoonmaaien” wordt verstaan het hanteren van een maaieregime dat is gericht op het verkrijgen van een zo groot mogelijk aanbod etgroen in de herfst. Het uiteindelijke doel hiervan is de kwaliteit en smakelijkheid van het aangeboden weidegras in de herfst te verbeteren. Naast het verbeteren van de structuur en kwaliteit van de grasmat is wellicht bijvoeding met ruwvoer ook een optie om de melkproductie op peil te houden in de herfst. Echter, proefgegevens hieromtrent ontbreken. Daarom is in de nazomer van 1999 op Praktijkcentrum Zegveld een onderzoek gestart met als doelstelling: het vaststellen van de effecten van het schoonmaaien van grasland op de grasopname en melkproductie, grasproductie en –benutting en de mineralenoverschotten op bedrijfsniveau (Sikkema *et al.*, 2000). In deze proef werden twee beweidingssystemen met elkaar vergeleken. Het ene systeem was een gangbaar omweidingssysteem waarbij indien nodig werd gebloot. Bij het andere systeem werd altijd geweid op schoongemaaid grasland. Bij dit laatstgenoemde systeem werd na iedere beweiding het land gemaaid en werden de weideresten afgevoerd. Dit systeem bleek in de praktijk op vrij grote problemen te stuiten. Er ontstond veel rijschade en de hergroeivertraging was aanzienlijk. Bovendien sloot deze werkwijze minder goed aan bij wat in de praktijk onder “schoonmaaien” wordt verstaan.

Naar aanleiding van deze resultaten en ervaringen is de proefopzet van de vervolproef in het jaar 2000 dan ook aangepast. Het doel van het onderzoek was om na te gaan of door middel van een graslandmanagement of door het bijvoeren met ruwvoer het mogelijk is om de melkproductie van melkkoeien op herfstgras beter op peil te houden. In dit rapport wordt een beschrijving gegeven van de toegepaste onderzoeksmethoden waarna vervolgens resultaten van de beweiding en de melkproductie worden gepresenteerd en bediscussieerd. Tenslotte worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

2 Werkwijze

2.1 Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Zegveld dat is gelegen op veengrond in het westelijk veenweidegebied op de grens van Utrecht, Noord-Holland en Zuid-Holland.

De proef is uitgevoerd als een volledig gewarde blokkenproef. Uit de veestapel van Praktijkcentrum Zegveld is op basis van melkcontrolegegevens een groep koeien voorgeselecteerd. Deze groep koeien is gezamenlijk geweid gedurende een voorperiode van vier weken tot en met 2 augustus 2000. Uit deze groep zijn aan het einde van de voorperiode 36 koeien gekozen die op basis van de mate van overeenkomst in lactatienummer, lactatiestadium, melkproductie, melksamenstelling, gewicht en conditiescore werden ingedeeld in blokken van drie. Vervolgens werden de koeien van elk blok verloot over een van de drie proefgroepen. Aldus ontstonden drie gelijkwaardige proefgroepen van 12 koeien. Omdat het aantal van 12 koeien te gering was voor de perceelsoppervlakte zijn de groepen aangevuld met gelijke aantallen oudmelkte koeien uit de restgroep van de melkveestapel van Praktijkcentrum Zegveld. Van deze koeien werden geen melkproductiegegevens ten behoeve van de proef bijgehouden. Zij dienden uitsluitend om het aantal koeien in overeenstemming met de perceelsoppervlakte te brengen.

De hoofdperiode begon op 3 augustus 2000 en eindigde voor alle groepen tegelijk aan het einde van het weideseizoen. Voor de proef waren 36 percelen grasland beschikbaar. Deze percelen waren tot 15 juli in het reguliere graslandgebruik opgenomen. Vanaf 15 juli werd elk perceel toegewezen aan een van de drie proefbehandelingen.

2.2 Proefbehandelingen

De drie proefbehandelingen waren “onbeperkt”, “beperkt” en “etgroen”. Bij alle behandelingen werd een omweidingsstelsel toegepast waarbij er naar werd gestreefd om in te scharen bij een opbrengst van ± 1500 kg ds/ha en een gemiddelde grashoogte van ongeveer 16 tot 18 cm.

De groep “onbeperkt” werd onbeperkt geweid op grasland dat volgens de gangbare praktijk was behandeld. Dat wil zeggen dat in principe ieder perceel na elke tweede beweiding werd gebloot. De groep “beperkt” werd alleen overdag geweid. Evenals bij “onbeperkt” werd in principe ieder perceel na elke tweede beweiding gebloot. Gedurende de nacht werd deze groep opgesteld en bijgevoerd met ongeveer 5 kg drogestof graskuil van de eerste snede.

De groep “etgroen” werd altijd consequent onbeperkt geweid op etgroen.

Het beslissingsmoment van omweiden werd voor alle drie de groepen gelijk gehouden op basis van vreetbaar aanbod, waarbij met name in het laatste deel van de proefperiode weinig dwingend werd gehandeld.

2.3 Metingen en waarnemingen

2.3.1 Opbrengst en grassamenstelling bij beweiding

Voor elke beweiding werden in de te beweiden percelen met een Haldrup proefveldmaaimachine minimaal vier representatieve proefstroken van 10 meter lengte uitgemaaid voor bepaling van de opbrengst. De gemaaide hoeveelheid gras werd gewogen en vervolgens bemonsterd voor het bepalen van het drogestof- gehalte. Hiertoe werden de grasmonsters gedurende 48 uur gedroogd bij 70° C en daarna uitgewogen en luchtdicht bewaard tot aan het einde van de proef. De monsters werden op het laboratorium van ALNN (Wergea, Fryslân) onderzocht op het gehalte aan drogestof, ruw eiwit, ruwe celstof en zand. Tevens werd de *in vitro* verteerbaarheid bepaald volgens de methode van Tilley and Terry (1963). De voederwaarde (VEM, DVE, OEB, FOS) van het weidegras werd berekend volgens de voorschriften van het CVB (1999).

Naast een bepaling van de drogestofopbrengst, werd bij inscharen de gewashoogte gemeten met behulp van een grashoogtemeter (NMI, Wageningen).

2.3.2 Botanische samenstelling en zodedichtheid

Van alle percelen is de botanische samenstelling van de grasmat bepaald. De botanische samenstelling is hierbij uitgedrukt als het bezettingspercentage. Tevens is bij elke beweiding de zodedichtheid (de totale bezetting) geschat.

2.3.3 Melkproductie en melksamenstelling

Dagelijks werd bij elke melking de melkgift automatisch geregistreerd. Verder werden wekelijks van elke koe op twee opeenvolgende dagen 's ochtends en 's avonds melkmonsters genomen. De beide ochtendmonsters en de beide avondmonsters werden samengevoegd tot respectievelijk één ochtend- en één avondmonster per dier. Beide monsters werden geanalyseerd op het vet-, eiwit- en lactosegehalte bij het laboratorium van MCS te Zutphen.

2.3.4 Gewicht en conditiescore

Maandelijks werden de koeien op vaste tijdstippen van de dag op twee achtereenvolgende dagen gewogen. Van deze twee opeenvolgende wegingen werd één gemiddeld gewicht berekend. In dezelfde week waarin de koeien werden gewogen is telkens door een en dezelfde persoon aan elke koe een conditiescore toegekend op een schaal van 1 tot 5 op de wijze zoals deze is beschreven door Boxem *et al.* (1998).

2.3.5 Neerslag

Begaanbaarheid en vertrapping zijn belangrijke limiterende factoren voor de beweiding in het najaar op veengrond. Daarom is gedurende de gehele proefperiode dagelijks de hoeveelheid neerslag gemeten.

2.4 Bemesting van het grasland

De bemesting was afgestemd op de toegestane verliesnormen voor stikstof en fosfaat in 2008. De toegestane totale stikstofbemesting (inclusief werkzame stikstof uit drijfmest) bedroeg 180 tot 200 kg N/ha/jaar. De toegestane totale fosfaatbemesting bedroeg 75 kg/ha op jaarbasis.

2.5 Bijvoeding met krachtvoer

Alle koeien kregen krachtvoerbijvoeding in de melkstal. Als basis kregen alle koeien, ongeacht het productieniveau, 1 kg krachtvoer per dag. Bovenop dit basisniveau werd afhankelijk van de melkproductie een aanvullende hoeveelheid standaard krachtvoer verstrekt met per kg 940 VEM en 105 DVE. Uitgangspunt hierbij was de meetmelkproductie (4% vet, 3,32 % eiwit) die mogelijk is uit onbeperkt weidegras (zie Tabel 1). Voor elke kg meetmelkproductie hoger dan wat mogelijk is uit weidegras werd 0,5 kg mengvoer verstrekt

$$\text{Krachtvoergift (kg)} = \frac{\text{Werkelijke meetmelkproductie} - \text{Mogelijke meetmelkproductie uit gras (kg)}}{2}$$

Bij aanvang van de proef werden de krachtvoergiften van de koeien binnen een bepaald blok gelijk gemaakt. De hoogte van de krachtvoergift werd wekelijks aangepast aan de gemiddelde meetmelkproductie van alle dieren binnen een blok. Bij elke aanpassing van het krachtvoerniveau werd de krachtvoergift met maximaal 0,5 kg verhoogd of verlaagd.

Tabel 1 Mogelijke meetmelkproductie uit gras

Maand	Oudere koeien	Vaarzen
Juli	22	18
Augustus	22	18
September	20	16
Oktober	18	14
November	16	12

2.6 Bijvoeding met ruwvoer

De koeien van de behandelingsgroep “beperkt” werden gedurende de avond en nacht opgesteld en bijgevoerd met graskuil van de eerste snede. Deze graskuil werd geoogst op 16 mei 2000 na een veldperiode van 1 dag. De opbrengst bedroeg ongeveer 3700 kg ds per hectare. Het gras werd ingekuuld met behulp van een balenpers en een balenwikkelaar.

De graskuil werd groepsgewijs gevoerd. Dagelijks werd de totale hoeveelheid gevoerde graskuil en de voerrest gewogen. Van de graskuil werd wekelijks een monster genomen voor bepaling van het drogestof- gehalte. Hiertoe werd een monster gewogen en vervolgens gedurende 24 uur gedroogd bij 104° C waarna het monster werd teruggewogen. Wekelijks is een monster van de graskuil genomen. De afzonderlijke weekmonsters werden direct ingevroren en aan het einde van de proef samengevoegd en herbemonsterd voor analyse van de chemische samenstelling en *in vitro* verteerbaarheid van de organische stof (Tilley and Terry, 1963). Deze analyses werden uitgevoerd door ALNN (Wergea, Fryslân). De voederwaarde (VEM, DVE, OEB, FOS) van het graskuil werd berekend volgens de voorschriften van het CVB (1999).

2.7 Statistische analyse

De weegmiddelen van de melkgift en melksamenstelling zijn geanalyseerd door middel van variantieanalyse met behulp van de procedure ANOVA van het statistische pakket Genstat 5 versie 4.1. (Genstat, 1998). De gegevens over melkproductie en melksamenstelling gedurende de voorperiode werden gebruikt als co-variabelen bij de variantieanalyse van de resultaten van de hoofdperiode. Hierbij worden de verschillen in de hoofdperiode gecorrigeerd voor eventuele verschillen die zijn opgetreden tijdens de voorperiode. De groepsgemiddelden zijn vergeleken met Student's t-test.

3 Resultaten en discussie

3.1 Graslandgebruik, opbrengst en grassamenstelling bij beweiding

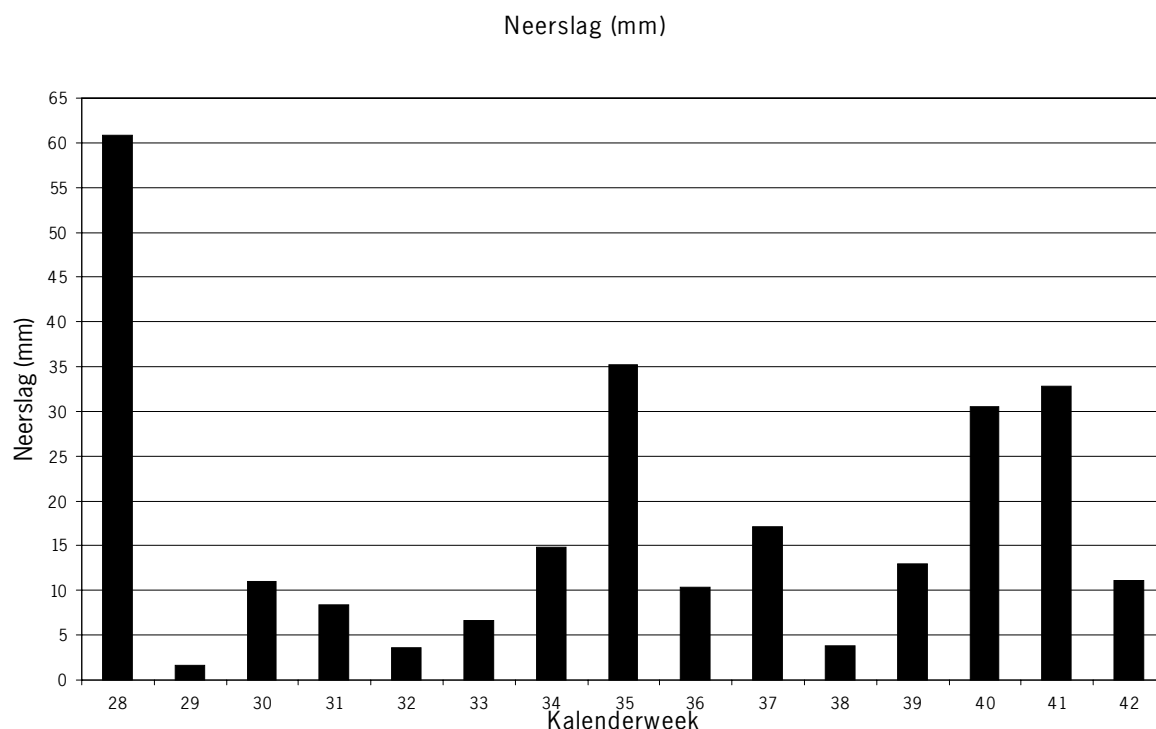
De gemiddelde stikstof, fosfaat (P_2O_5) en kali (K_2O) bemesting per hectare uit kunstmest en organische mest (drijfmest) is gegeven in Tabel 2.

Tabel 2 Gemiddelde N, P_2O_5 - en K_2O -bemesting op de proefpercelen

	N kg/ka	P_2O_5 kg/ha	K_2O kg/ha
“onbeperkt”	201	59	221
“beperkt”	208	66	245
“etgroen”	197	67	248

Tijdens de proefperiode kon steeds onder goede weersomstandigheden worden geweid. Door een goede grasgroei was het aanbod aan weidegras gedurende de proefperiode steeds ruim voldoende. Ook de beschikbaarheid van voldoende etgroen leverde geen problemen op, omdat steeds op tijd voldoende percelen konden worden gemaaid.

Figuur 1 geeft het verloop van de neerslag gedurende de proefperiode weer. In totaal viel in de proefperiode 261 mm neerslag met pieken in de weken 28, 35, 40 en 41. Het gras heeft steeds over voldoende vocht kunnen beschikken, waardoor de groei gedurende de proefperiode steeds goed is geweest.



Figuur 1 Neerslag in mm per week

In Tabel 3 staan de resultaten met betrekking tot de gewasopbrengst, gewashoogte en het berekende drogestofaanbod. In deze tabel is te zien dat het streven om in te scharen bij ± 1500 kg ds gemiddeld over de proefperiode voor de groep “onbeperkt” redelijk is gehaald. De andere groepen zijn, gerekend naar kg ds/ha, wat te vroeg ingeschaard. Echter, de variatie in de opbrengst bij inscharen is vrij groot. Om de beweiding goed rond te kunnen zetten is daarom soms wat eerder ingeschaard.

De gemiddelde gewashoogte bij inscharen was voor alle groepen ongeveer gelijk. Desondanks was er een vrij groot verschil in drogestofopbrengst. De hoeveelheid drogestof per centimeter gewashoogte was met name bij "etgroen" lager. Mogelijk komt dit door een andere opbouw en structuur van de plant: een wat steviger rechtopstaande spruit. Deze veronderstelling is echter niet onderzocht.

De groep "etgroen" heeft, ondanks geringere grasopbrengst bij inscharen, gemiddeld toch een halve dag langer op de percelen geweid dan groep "onbeperkt" en bijna een dag langer dan groep "beperkt". Dit ondanks dat het beslissingsmoment van omweiden voor alle drie de groepen was gebaseerd op vreetbaar aanbod. De behandeling "etgroen" heeft daarom geleid tot een grotere eetbare grasmassa dan met de andere behandelingen. De grotere eetbare grasmassa kan het gevolg zijn geweest van een geringere vervuiling met mest (bossen) waardoor de geweigerde oppervlakte gras kleiner was. Het is wellicht ook mogelijk dat het gras bij behandeling "etgroen" dieper werd afgegrasd. Bij een omweidingsysteem wordt de beschikbare eetbare grasmassa vooral bepaald door de plantstructuur in de onderste lagen van de grasmatt. Hierbij spelen de bladhoogte en de hoeveelheid groen materiaal in de onderste lagen een belangrijke rol (Peyraud en González-Rodríguez, 2000; Parga *et al*, 2000).

Tabel 3 Grashoogte, grasaanbod en beweidingduur per groep

Groep	Gemiddelde Grashoogte cm	Opbrengst kg ds/ha	Kg ds/cm	Ds %	Beweidingsduur dagen
"onbeperkt"	13,2	1380	105	14,9	2,8
"beperkt"	13,6	1223	90	13,3	2,4
"etgroen"	13,5	1036	77	14,8	3,3

In Tabel 4 is per groep de gemiddelde samenstelling van het weidegras gegeven. De samenstelling van het weidegras was voor alle drie de proefgroepen praktisch gelijk. De volledige analyseresultaten van alle individuele grasmonsters zijn als bijlage 2 aan het rapport toegevoegd.

Tabel 4 Gewasanalyses per groep, gemiddeld over de proefperiode, samenstelling in g/kg ds, tenzij anders aangegeven

	"onbeperkt"			"beperkt"			"etgroen"		
	Gemiddeld	Variatie		Gemiddeld	Variatie		Gemiddeld	Variatie	
		Min.	Max.		Min.	Max.		Min.	Max.
Ruw eiwit	243	192	285	246	206	282	255	205	280
Ruwe celstof	224	206	237	227	205	248	216	189	236
Ruw as	108	94	120	107	79	119	112	106	123
Zand	8	4	15	7	4	12	9	5	14
vc-os ¹ (%)	73,0	66,9	76,9	72,8	69,2	76,2	73,7	67,8	76,6
VOS	651	599	691	650	611	695	654	594	684
VEM (√kg ds)	877	791	939	877	820	920	889	817	928
DVE	92	81	101	92	85	98	94	86	98
OEB	75	31	108	77	39	114	85	39	116
FOS	531	480	576	530	490	583	533	470	570

¹In vitro verteringscoëfficiënt, bepaald volgens Tilley en Terry (1963)

3.2 Botanische samenstelling

Doordat de botanische samenstelling is weergegeven in bezettingspercentages is deze niet beïnvloed door het groeistadium. In de volgende tabel beperken we ons tot de gemiddelde bezetting van de belangrijkste soorten in de percelen, waardoor de betreffende groep is geweid. De drie groepen koeien hebben gedurende de proefperiode geweid op gemiddeld botanisch gelijkwaardige percelen (zie Tabel 5). Ook in zodedichtheid waren geen noemenswaardige verschillen aanwezig. De volledige resultaten van de botanische samenstelling en bezettingsgraden zijn weergegeven in bijlage 3.

Tabel 5 Gemiddelde botanische samenstelling van de beweide percelen per groep uitgedrukt in bezettingspercentage

Groep	“onbeperkt”	“beperkt”	“etgroen”
Zodichtheid	95	94	94
Engels raaigras	24	29	29
Ruw beemdgras	25	23	25
Kweek	9	9	7
Fioringras	12	11	11
Straatgras	5	6	6
Geknikte vossesstaart	9	8	7
Kruiden	10	10	9

3.3 Melkproductie en melksamenstelling

In Tabel 6 zijn de resultaten met betrekking tot melkproductie en samenstelling gedurende de voorperiode gegeven. Geen van de kenmerken was significant verschillend. Derhalve was er sprake van drie gelijkwaardige proefgroepen.

Tabel 6 Melkproductie, samenstelling lactatie- en drachtigheidsstadium gedurende de voorperiode

	“onbeperkt”	“beperkt”	“etgroen”	p ¹	Lsd ²
Melk (kg/dag)	28,6	28,6	28,9	0,976	3,1
Vet (%)	4,02	3,95	3,73	0,407	0,36
Eiwit (%)	3,49	3,52	3,45	0,765	0,18
Lactose (%)	4,52	4,47	4,49	0,661	0,10
Vet (g/dag)	1151	1127	1078	0,530	134
Eiwit (g/dag)	997	1004	996	0,887	87
Lactose (g/dag)	1292	1277	1296	0,970	154
FPCM (kg/dag)	28,8	28,7	28,1	0,840	2,7
Lactatiedagen	172	170	145	0,226	33
Dagen dracht	64	64	70	0,978	35

¹p-waarde (F-probability), hoe lager de p-waarde, des te groter de waarschijnlijkheid van een wezenlijk verschil tussen de behandelingen.

²Isd=kleinste significante verschil (p<0,05)

Tabel 7 Melkproductie en melksamenstelling in de hoofdperiode met correctie voor verschillen in de voorperiode. Getallen in dezelfde rij met een verschillend a, b, c superscript zijn significant verschillend (p<0,05). Getallen in dezelfde rij met een verschillend x, y, z superscript geven een tendens voor een verschil aan (0,05<p<0,10)

	“onbeperkt”	“beperkt”	“etgroen”	p ¹	Lsd ²
Melk (kg/dag)	22,1 ^{a,b,x}	21,3 ^{a,x}	24,0 ^{b,y}	0,025	1,9
Vet (%)	4,34	4,51	4,28	0,139	0,22
Eiwit (%)	3,71	3,63	3,59	0,597	0,22
Lactose (%)	4,48	4,44	4,41	0,330	0,06
Vet (g/dag)	958 ^x	962 ^x	1026 ^y	0,084	66
Eiwit (g/dag)	819 ^{a,b,x}	774 ^{a,y}	861 ^{b,z}	0,004	48
Lactose (g/dag)	989 ^{a,b}	946 ^a	1055 ^b	0,041	83
FPCM (kg/dag)	23,5 ^a	23,0 ^a	25,1 ^b	0,025	1,5

¹p-waarde (F-probability), hoe lager de p-waarde, des te groter de waarschijnlijkheid van een wezenlijk verschil tussen de behandelingen.

²Isd=kleinste significante verschil (p<0,05)

In Tabel 7 zijn de resultaten met betrekking tot melkproductie en samenstelling gedurende de hoofdperiode gegeven. In de hoofdperiode realiseerde behandeling “etgroen” de hoogste gemiddelde melkgift. Er is sprake van een duidelijk significant verschil in melkgift tussen “beperkt” en “etgroen”. Bovendien is er een sterke aanwijzing voor een verschil in melkgift tussen behandeling “onbeperkt” en “etgroen” ($p < 0,10$).

Het melkvet- en eiwitgehalte van groep “etgroen” is lager dan van de ander behandelingen. Echter, deze verschillen zijn niet significant. Het lagere vetgehalte en in mindere mate ook het lagere eiwitgehalte bij de groep “etgroen” is waarschijnlijk te wijten aan een verdunningseffect als gevolg van een hogere melkgift. De verschillen in het lactosegehalte waren klein.

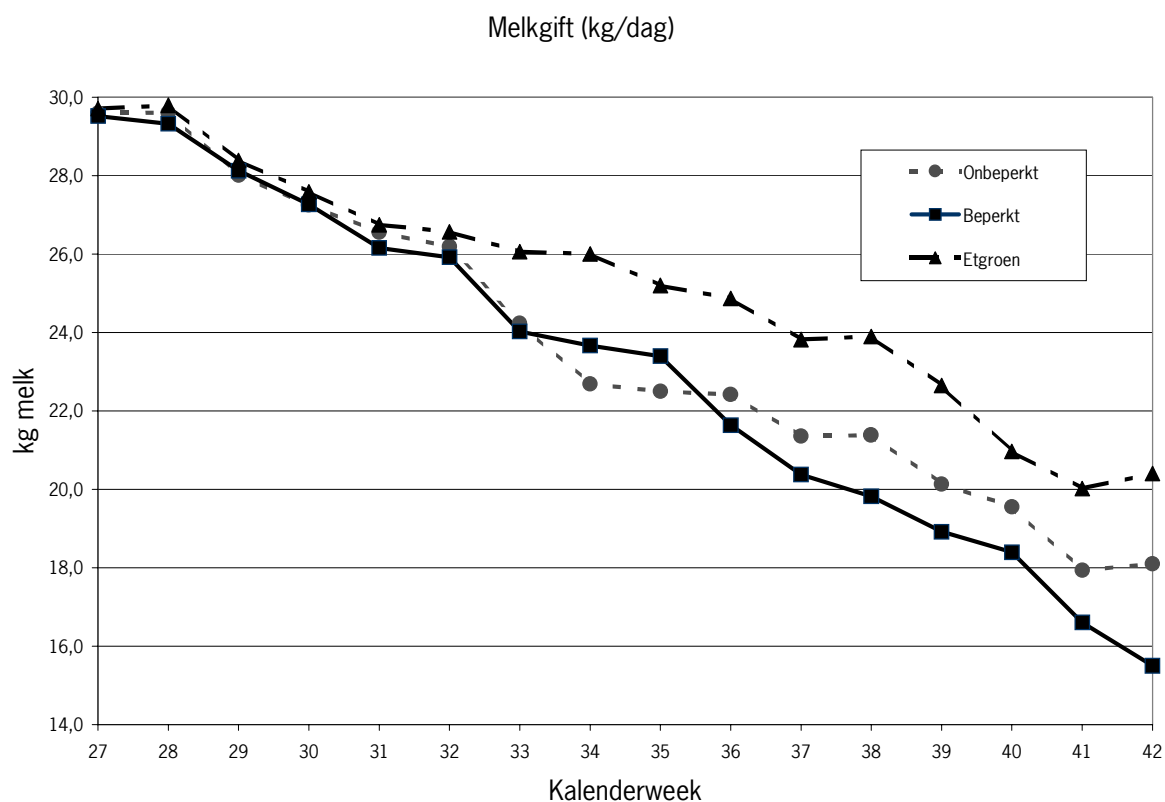
De verschillen in melkvetproductie tussen de groepen zijn niet significant maar de resultaten geven wel aan dat er aanwijzingen zijn voor een voor hogere melkvetproductie van “etgroen” ten opzichte van “onbeperkt” en “beperkt” ($p < 0,10$).

De melkeiwitproductie en de lactoseproductie van “etgroen” zijn beiden significant hoger dan van “beperkt”. Hoewel de verschillen niet significant zijn bestaan er toch duidelijke tendensen voor een hogere melkeiwitproductie en lactoseproductie van “etgroen” ten opzichte van “onbeperkt” ($p < 0,10$).

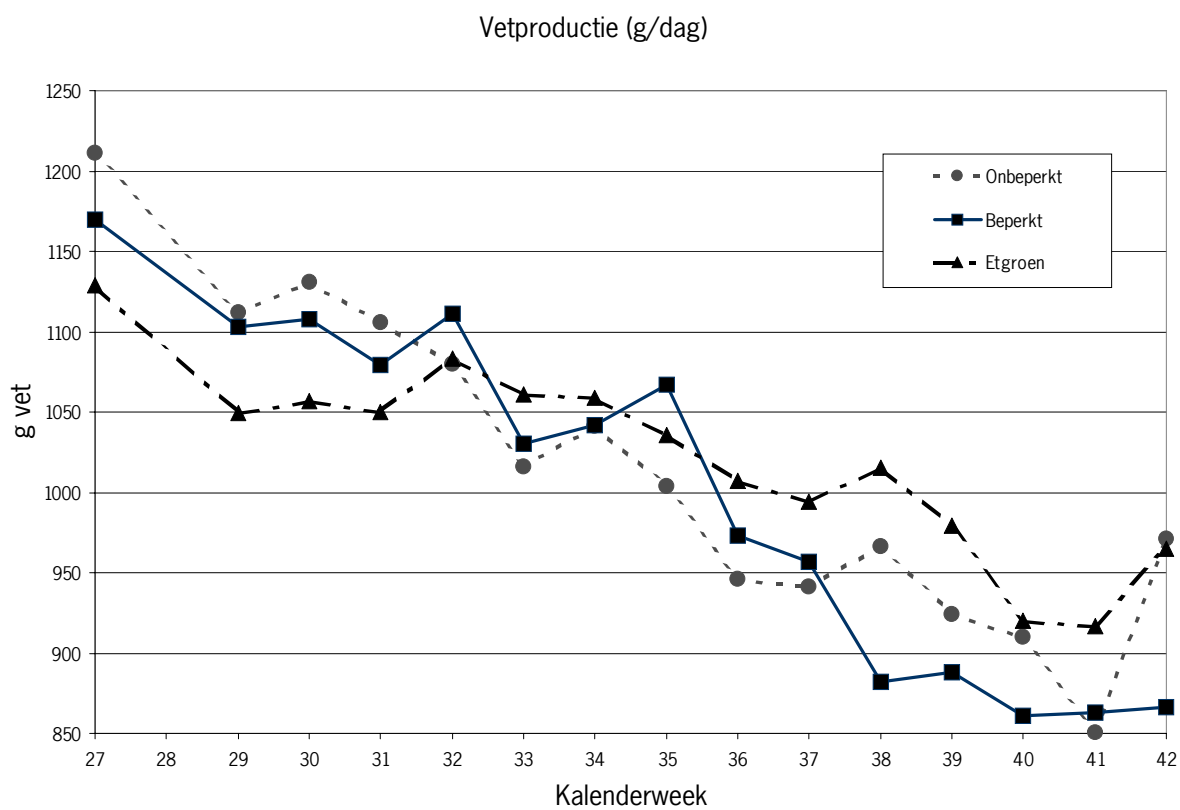
Tussen “onbeperkt” en “beperkt” bestond geen significant verschil in melkeiwitproductie. Echter, er was wel sprake van een tendens voor een hogere melkeiwitproductie voor “onbeperkt” ten opzichte van “beperkt” ($p < 0,10$). Er was geen significant verschil in lactoseproductie tussen “onbeperkt” en “beperkt”.

Voorals gevolg van de hogere melkgift is de voor melkvetgehalte en eiwitgehalte gecorrigeerde melkproductie (FPCM) van “etgroen” significant hoger dan van “onbeperkt” en “beperkt”. De grote respons in melkproductie is opmerkelijk te meer omdat het onderzoek is uitgevoerd met koeien die overwegend zich in het midden en het einde van de lactatie bevonden. Deze dieren reageren in het algemeen minder sterk op veranderingen in het rantsoen.

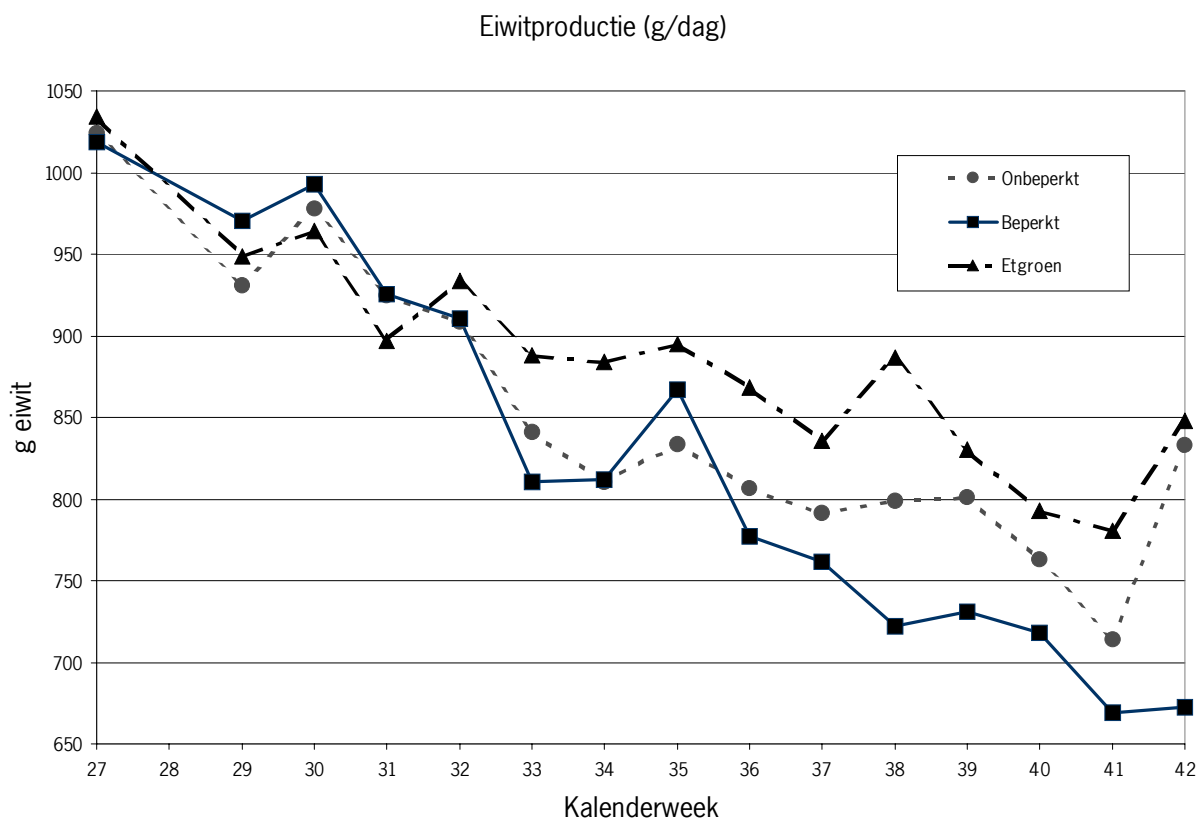
De resultaten zoals die zijn gepresenteerd in tabel 6 en 7 worden ook weergegeven in Figuur 2, 3 en 4. Gedurende de voorperiode in kalenderweek 27 tot en met 30, is het productieniveau in kg melk en gram vet en eiwit praktisch gelijk. Direct na het begin van de hoofdperiode beginnen de productieniveaus uit elkaar te lopen. Gedurende de gehele hoofdperiode heeft groep “etgroen” de hoogste melkgift, vet en eiwitproductie. De verschillen in productieverloop tussen “onbeperkt” en “beperkt” zijn minder duidelijk. Vanaf week 36 realiseert groep “onbeperkt” een hogere melk, vet en eiwit productie dan groep “beperkt”.



Figuur 2 Verloop in melkproductie (kg melk/dag)



Figuur 3 Verloop in melkvetproductie (gram/dag)

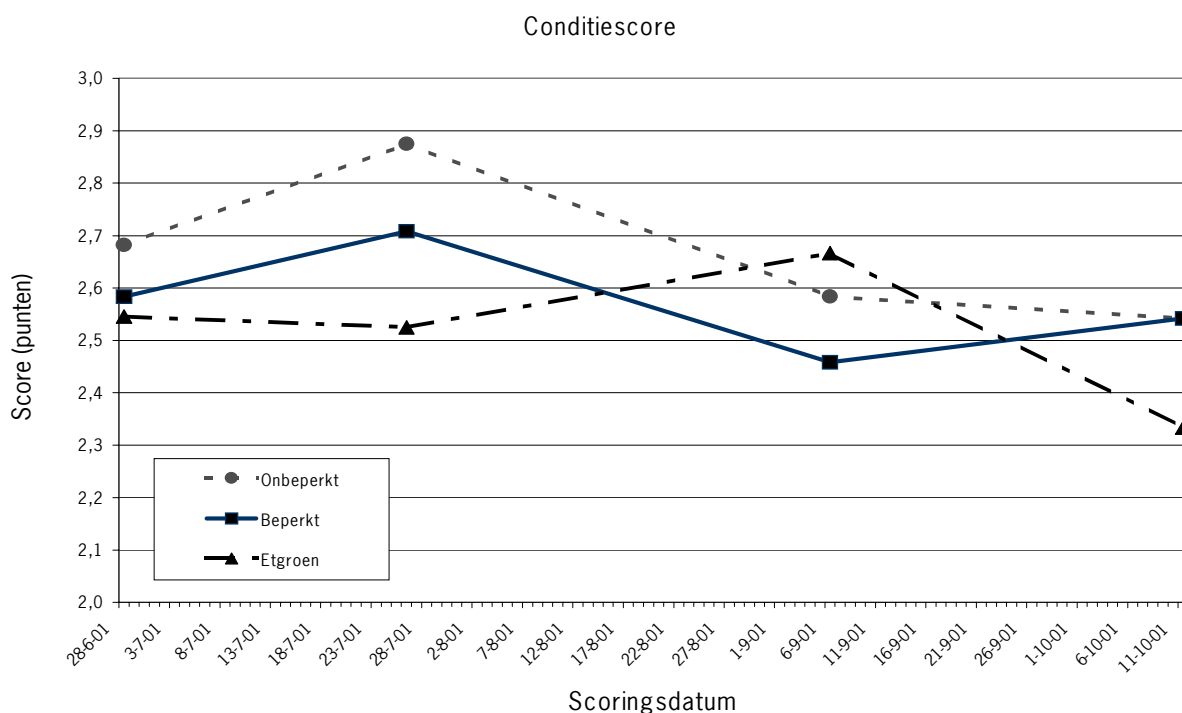


Figuur 4 Verloop in melkeiwitproductie (gram/dag)

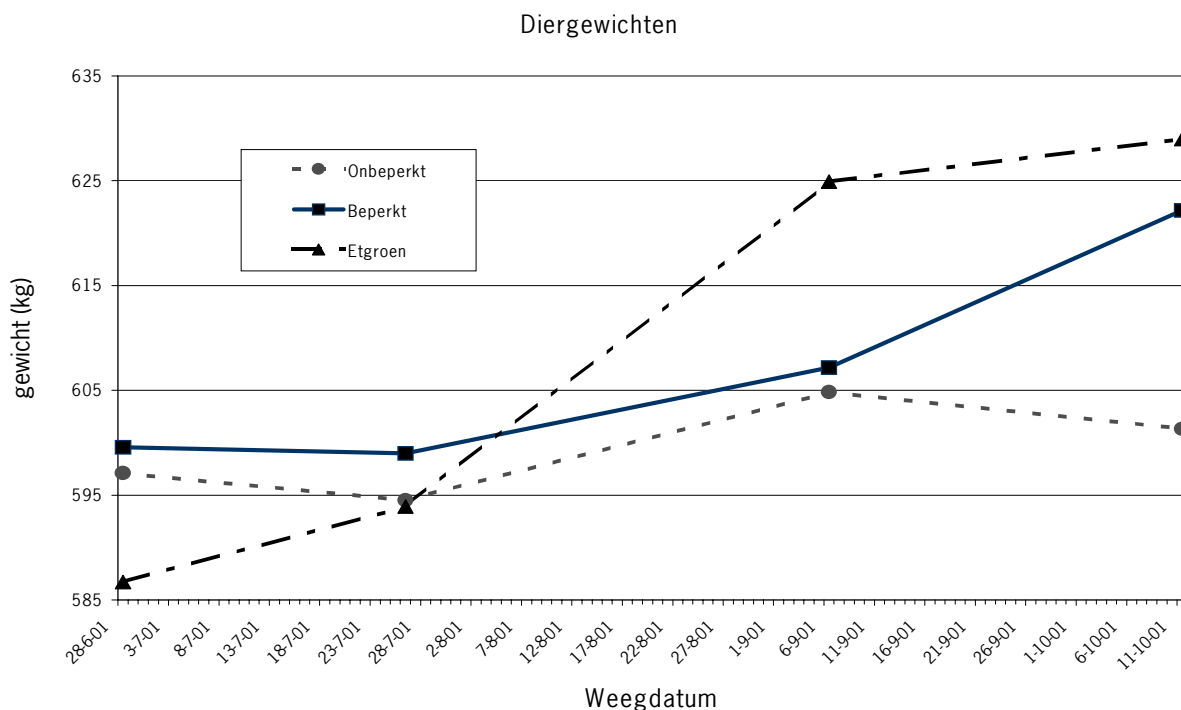
3.4 Gewicht en conditiescore

De gemiddelde condities per groep verschillen weinig. Bij alle groepen neemt de conditiescore licht af. De gemiddelde conditiescore van groep “etgroen” loopt het sterkst terug. Dit is opvallend omdat de gewichtstoename bij deze groep juist het grootst is. Een verklaring zou kunnen zijn dat de toename in lichaamsgewicht mede wordt veroorzaakt door een grotere grasopname (gewicht en volume) en dus ook een grotere pensvulling. De afnemende conditiescore bij de groepen “onbeperkt” en “etgroen” is mogelijk te verklaren door de grote hoeveelheid regen in de periode van 2 tot 15 oktober (week 40 en 41). Hierdoor kan de netto drogestofopname uit gras matig zijn geweest. Het verloop van de gemiddelde conditiescore per proefgroep is gegeven in Figuur 5.

Bij aanvang van de proef waren er slechts kleine verschillen in het diergewicht tussen de groepen. Dus ook wat betreft het gewicht waren de proefgroepen goed vergelijkbaar. Bij aanvang van de hoofdperiode bedroegen de gemiddelde gewichten 593, 594 en 598 kg voor respectievelijk groep “onbeperkt”, “beperkt” en “etgroen”. De gewichtsverandering tijdens de hoofdperiode was het kleinst voor groep “onbeperkt”. Het gemiddelde lichaamsgewicht nam 7 kg toe, terwijl de gewichttoename van “beperkt” en “etgroen” respectievelijk 24 en 35 kg bedroeg. Het verloop van het gemiddelde lichaamsgewicht per groep is weergegeven in Figuur 6.



Figuur 5 Verloop van de gemiddelde conditiescore per groep



Figuur 6 Verloop van de diergewichten gedurende de proefperiode

3.5 Voeropname en ruwvoer kwaliteit

Tijdens de proefperiode is aan alle koeien binnen een blok een gelijke hoeveelheid krachtvoer verstrekt. Dit resulteerde derhalve in een gelijke gemiddelde krachtvoergift voor de proefgroepen. In Tabel 8 is de gemiddelde krachtvoergift en krachtvoeropname gegeven. De opname van krachtvoer gedurende de proefperiode voor alle drie groepen is nagenoeg gelijk geweest.

Tabel 8 Gemiddelde krachtvoergift en opname

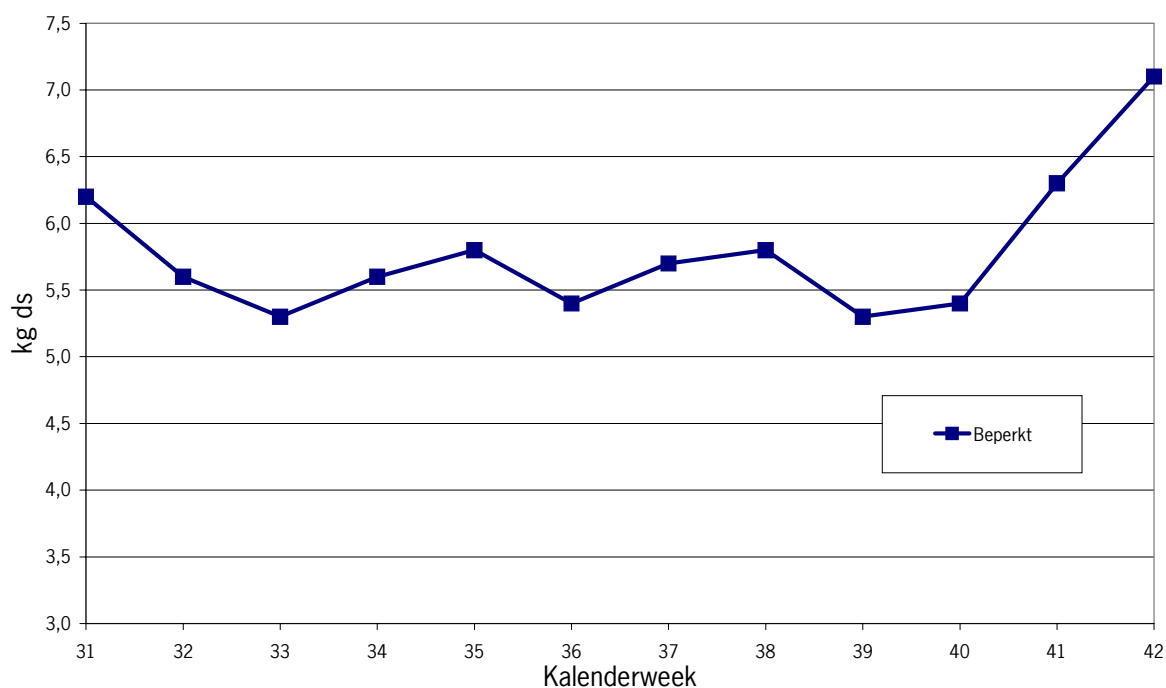
	“onbeperkt”	“beperkt”	“etgroen”
Krachtvoergift (kg)	4,6	4,6	4,6
Krachtvoeropname (kg)	4,2	4,2	4,3

De groep “beperkt” is tijdens de proefperiode 's nachts bijgevoerd met kuilvoer van de eerste snede. Echter de voederwaarde van deze graskuil was zondermeer matig. Met name het ruw eiwitgehalte en de verteerbaarheid van de organische stof waren laag, hetgeen in de VEM en DVE tot uitdrukking komt (Zie Tabel 9). De opname van deze graskuil, die visueel en qua geur als zeer goed was beoordeeld, is wel goed geweest. Bij een voergift van 5 tot 6 kg drogestof waren de voerresten minimaal. In Figuur 7 is de drogestofopname grafisch weergegeven.

Tabel 9 Analyseresultaten van het gevoerde kuilvoer, gehalten in g/kg ds, tenzij anders aangegeven

	Augustus	September	Oktober
Droge stof (g/kg)	621	617	576
Ruw eiwit	156	149	134
Ruwe celstof	280	283	281
Ruw as	114	113	116
Suiker	43	43	43
Vc-os (%)	66,3	66,3	66,5
NH ₃ (%)	6	6	6
VOS	587	588	588
FOS	482	484	489
VEM	740	737	731
DVE	67	65	60
OEB	29	23	13

Opname graskuil (kg ds)

**Figuur 7** Gemiddelde opname van kuilvoer per dier van proefgroep "beperkt"

3.6 Visuele waarnemingen en praktijkervaringen

Tijdens de proefperiode is er geen verschil in graasgedrag tussen de groepen waargenomen; het vee was altijd rustig. Het weer en de groeiomstandigheden zijn gedurende de proef relatief gunstig geweest. Door de voortdurende goede groeiomstandigheden in de nazomer en herfst is er gedurende de gehele proefperiode voldoende weidegras en etgroen voorhanden geweest. Vaak treedt in het najaar een groeidepressie op als gevolg van te veel of te weinig neerslag of lage temperaturen. De beschikbaarheid van voldoende weidegras en vooral etgroen in de herfst is daarom een grote risicofactor. Deze gunstige omstandigheden kunnen een invloed hebben gehad op de uitkomsten van het onderzoek.

4 Conclusie

Het onderzoek heeft duidelijk aangetoond dat het graslandmanagement een zeer grote invloed kan hebben op de melkproductie en benutting van herfstgras. Aanpassing van het graslandmanagement en daarmee vergroting van het aanbod van eetbare grasmassa door koeien op etgroen te weiden leidde tot een grote respons in melkproductie. In de praktijk betekent dit dat getracht moet worden om vanaf eind augustus voortdurend voldoende gemaaide percelen voor het melkvee beschikbaar te hebben. Veehouders dienen hier met de voederwinning rekening mee te houden.

De uitkomsten van het onderzoek onderstrepen daarmee nogmaals het grote belang van een adequaat graslandmanagement voor de benutting van gras en de productie van melkkoeien. Op basis van een literatuurstudie hebben de onderzoekers Peyraud en González-Rodríguez (2000) reeds aangetoond dat er aanzienlijke mogelijkheden zijn om de benutting van gras en de productie van weidend melkvee te verhogen door verbetering van de structuur (zodichtheid, bossen, eetbare massa) van de grasmatten. De resultaten van het hier gepresenteerde onderzoek bevestigen dit. Het verdient daarom de grootst mogelijke aanbeveling dat onderzoek wordt geïnitieerd waarmee onze kennis over verbetering van het graslandmanagement en de relatie tussen de structuur van de grasmatten en de opname van gras wordt vergroot.

Literatuur

1. Boxem, Tj., P. Dobbelaar, D.L. Durkz, W. Mulder, L.W. Talsma en L. van Wijckhuise 1998. Conditie score melkvee. Themaboek 32. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad, Nederland.
2. CVB, 1999. Handleiding voederwaarde berekening ruwvoerders. Centraal veevoederbureau, Lelystad, Nederland.
3. Es A.J.H. van, 1978. Feed evaluation for ruminants 1: The systems in use from May 1977 onwards in the Netherlands. *Livestock Production Science* 5: 331-345.
4. Genstat 1998. Genstat 5 release 4.1 fourth edition. Genstat Committee, Rothamsted. Institute for Arable Crops Research Harpenden, Hertfordshire AL5 2JQ. Clarendon Press, Oxford, UK.
5. Parga, J., J.L. Peyraud, and R. Delagarde, 2000. Effect of sward structure and herbage allowance on herbage intake by grazing dairy cows. In: *Grazing management, The principles and practice of grazing for profit and environmental gain in temperate grassland systems*. 29 February – 2 March, Harrogate. British Grassland Society.
6. Peyraud, J.L. and A. González-Rodríguez, 2000. Relations between grass production, supplementation and intake in grazing dairy cows. In: *Grassland farming - Balancing environmental and economic demands* (Ed. K. Sørensen, C. Ohlsson, J. Sehested, N.J. Hutchings and T. Kristensen) pp. 269-282. Organizing Committee of the 18th General Meeting of the European Grassland Federation, Aalborg, Denmark.
7. Tamminga, S., W.M. van Straalen W.M., 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.
8. Tilley, J.M. and R.E. Terry, 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society* 18: 104-111.
9. Sikkema, K., R.L.G. Zom, K.M. van Houwelingen, 2000. Benutting herfstgras Zegveld Rapportage 1999. Intern rapport 414. April 2000. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad, Nederland.

Bijlagen

Bijlage 1 Grashoogte en drogestof opbrengstmeting maaistroken per beweiding

Grashoogte en drogestof opbrengstmeting maaistroken per beweiding

Datum	Gemiddeld cm	Variatie cm	Opbrengst kg	Oppervlakte m ²	DS %	Opbrengst kg DS/ha	Standaard deviatie
'onbeperkt'							
02-aug-00	16,5	6,0	10,05	11,09	16,79	1520	157
04-aug-00	15,3	5,4	16,25	11,06	13,54	1944	298
09-aug-00	18,3	6,4	16,90	10,26	15,18	2486	179
14-aug-00	13,4	6,7	8,70	11,16	15,10	1188	309
16-aug-00	14,5	11,6	9,70	10,85	15,89	1461	441
18-aug-00	12,1	8,0	6,45	9,11	23,10	1631	273
22-aug-00	14,3	12,5	9,35	9,94	13,95	1321	286
25-aug-00	12,7	5,7	7,20	8,91	21,08	1711	229
28-aug-00	13,9	5,5	11,70	8,68	12,85	1724	227
01-sep-00	11,1	6,4	4,55	9,66	21,20	1015	234
05-sep-00	12,2	4,9	6,95	9,08	13,32	1022	163
08-sep-00	14,2	7,9	13,65	8,93	14,83	2224	218
14-sep-00	12,6	4,0	5,35	8,49	21,31	1344	280
15-sep-00	12,2	5,6	9,35	8,51	13,89	1524	295
18-sep-00	9,9	4,1	6,70	10,58	16,53	1049	151
21-sep-00	12,5	12,2	10,20	14,19	12,50	891	110
22-sep-00	14,3	10,5	10,60	10,03	11,86	1256	303
27-sep-00	12,8	9,1	6,60	9,28	12,56	906	221
29-sep-00	11,7	7,1	8,25	11,18	12,15	893	104
02-okt-00	12,8	7,1	10,05	11,68	14,10	1208	295
04-okt-00	15,2	8,9	6,30	10,32	13,75	838	169
06-okt-00	13,2	4,7	10,55	9,41	13,87	1531	426
09-okt-00	10,2	5,3	8,05	9,41	9,69	820	181
11-okt-00	11,7	6,2	9,20	9,62	13,94	1318	246
13-okt-00	11,3	8,2	9,40	13,63	11,91	828	341
16-okt-00	15,2	5,1	16,15	8,34	11,47	2220	582
'beperkt'							
02-aug-00	13,4	6,0	4,90	11,31	19,74	861	107
04-aug-00	15,8	4,1	16,45	11,13	11,53	1706	142
14-aug-00	12,6	3,9	8,55	11,24	15,13	1147	83
21-aug-00	13,2	7,0	8,25	9,79	12,94	1087	200
25-aug-00	14,3	11,0	8,55	8,66	17,51	1716	181
01-sep-00	10,8	4,1	5,95	9,09	18,95	1224	203
05-sep-00	9,5	2,9	3,40	11,70	15,04	436	34
08-sep-00			3,85	9,34	13,73	571	156
11-sep-00	10,2	4,0	8,47	9,26	14,79	1341	
15-sep-00	12,3	5,2	5,00	8,53	13,74	800	124
21-sep-00	14,7	7,6	7,80	12,75	13,24	811	210
26-sep-00	13,3	5,0	9,40	8,87	13,96	1488	326
29-sep-00	14,9	6,0	10,70	9,54	11,08	1234	49

Grashoogte en drogestof opbrengstmeting maaistroken per beweiding (vervolg)

Datum	Gemiddeld cm	Variatie cm	Opbrengst kg	Oppervlakte m ²	DS %	Opbrengst kg DS/ha	Standaard deviatie
04-okt-00	15,4	11,2	11,25	10,43	13,64	1464	167
06-okt-00	13,9	4,7	12,35	8,98	11,06	1498	209
09-okt-00	15,2	6,0	13,40	9,56	9,18	1291	244
09-okt-00	15,6	4,8	15,55	10,26	9,08	1378	167
11-okt-00	12,8	4,7	10,70	11,33	11,75	1112	169
11-okt-00	14,8	3,6	17,35	10,14	10,22	1750	52
13-okt-00	14,4	2,5	11,20	10,16	11,23	1230	250
13-okt-00	14,7	4,1	13,20	10,88	12,58	1535	257
'etgroen'							
02-aug-00	17,3	8,1	11,25	11,20	16,40	1641	141
04-aug-00	14,3	3,7	10,55	11,44	13,36	1229	172
11-aug-00	14,1	7,0	10,60	11,27	17,84	1676	209
14-aug-00	13,5	3,8	6,10	11,57	14,23	748	202
17-aug-00	12,1	5,6	6,00	9,92	20,09	1208	139
18-aug-00	10,6	3,4	3,55	10,88	21,85	715	66
23-aug-00	13,6	4,1	6,90	10,39	14,36	955	74
25-aug-00	11,2	3,8	2,50	9,45	20,17	534	160
01-sep-00	11,2	1,9	5,05	8,81	17,31	984	131
05-sep-00	11,1	3,9	6,05	10,58	13,68	781	143
08-sep-00	11,1	4,9	3,85	9,47	13,44	544	60
14-sep-00	11,7	4,4	4,05	9,56	16,56	695	100
15-sep-00	12,2	2,6	5,30	9,21	11,53	662	211
21-sep-00	15,3	6,4	9,40	11,58	11,55	944	220
26-sep-00	13,2	6,2	7,55	9,32	11,77	957	124
29-sep-00	17,2	5,7	14,60	10,44	11,08	1549	103
04-okt-00	15,2	10,1	7,80	10,46	13,52	1015	207
06-okt-00	15,6	4,0	11,15	9,09	12,05	1477	85
09-okt-00	15,7	2,1	12,60	8,91	9,79	1372	153

Bijlage 2 Voederwaarde weidegras

Alle gehalten zijn weergegeven in g/ kg ds, tenzij anders aangegeven.

"onbeperkt"											
Datum	DS	RE	RC	RAS	vc-os	zand	VEM	DVE	OEB	FOS	VOS
	g/kg				(%)		/kg				
2 augustus	938	192	229	99	73,6	4	869	86	31	553	663
14 augustus	945	228	237	102	67,6	8	805	82	70	490	607
23 augustus	943	228	235	102	72,7	5	872	90	62	536	653
1 september	946	205	212	94	76,3	9	915	93	36	576	691
5 september	952	265	221	112	76,7	9	934	100	90	559	681
15 september	953	226	231	104	66,9	10	791	81	67	480	599
21 september	952	265	206	119	69,1	15	828	88	100	485	608
26 september	959	266	227	113	75,0	6	909	97	93	541	665
4 oktober	949	265	227	114	75,1	9	910	97	91	542	665
9 oktober	958	285	217	120	76,9	8	939	101	108	552	677
Gemiddeld	949	243	224	108	73,0	8	877	92	75	531	651

"beperkt"											
datum	DS	RE	RC	RAS	vc-os	zand	VEM	DVE	OEB	FOS	VOS
					(%)		/kg				
2 augustus	940	206	215	79	75,5	5	920	93	39	583	695
14 augustus	939	216	241	99	70,0	6	833	85	56	516	631
23 augustus	944	255	211	109	72,7	4	879	93	87	527	647
1 september	940	241	205	106	74,7	4	902	95	71	548	668
5 september	949	247	213	104	73,8	12	894	94	76	540	661
15 september	952	252	233	117	74,5	7	893	95	80	536	658
21 september	950	263	237	118	76,2	6	918	98	88	548	671
26 september	953	247	235	104	71,8	8	865	91	78	521	643
4 oktober	950	245	248	116	69,2	6	820	86	81	490	611
9 oktober	954	282	233	119	70,2	7	850	91	114	494	618
Gemiddeld	947	246	227	107	73,0	7	877	92	77	530	650

"etgroen"											
datum	DS	RE	RC	RAS	vc-os	zand	VEM	DVE	OEB	FOS	VOS
					(%)		/kg				
2 augustus	944	205	213	106	76,3	5	906	92	39	570	682
14 augustus	945	266	219	116	76,2	8	926	98	94	554	674
23 augustus	951	253	222	116	76,6	7	923	98	81	557	677
1 september	948	252	189	108	75,5	11	916	97	80	552	673
5 september	953	244	194	106	76,5	9	928	98	70	563	684
15 september	951	280	194	123	67,8	14	817	86	116	470	594
21 september	950	263	236	109	69,6	14	841	89	96	497	620
26 september	954	252	233	115	72,7	7	870	92	82	521	643
4 oktober	955	272	236	109	73,2	5	892	95	100	528	652
9 oktober	957	263	230	112	72,6	10	877	94	92	521	645
Gemiddeld	951	255	216	112	74,0	9	889	94	85	533	654

Bijlage 3 Bezettingsgraad en botanische samenstelling

De bezettingsgraad en botanische samenstelling zijn weergegeven in % van de bezette oppervlakte

Perceel	1	2	3	4	B4	5	B5	6	B6	7A	7B	8A	8B	9	B9	B10a	B10b	11	B11	13	16	15	17	18	19	20A	20B	
Totale bezetting	95	95	100	90	100	95	90	95	95	95	95	95	95	95	95	100	90	95	85	90	90	95	93	95	100	95	95	
Akkerdistel	1	+			1	+									+				+								+	1
Beemdlangbloem					+																							
blaartr. boterbloem																												
Engels raaigras	38	18	15	78	22	33	15	21	18	18	6	10	12	14	24	19	30	15	68	10	32	68	20	25	22	12	8	
Fioringras	6	4	9	10	8	12	10	16	10	23	26	31	31	8	8	8	2	12	22	7	22	7	12	13	11	16	20	
geknikte vossestaart	5	4	6	7	3	5	12	14	15	18	18	10	12	7	5	4	4	18	16	6	16	6	10	6	8	6		
gele waterkers	+	+			+	+	1	1							+		1	1	+	+	1	+					+	
gestreepte witbol	+	1	1	2	3	4	2		+					1	3	2	2				2	4	2	1	1	+		
gewone hoornbloem																						+						
grote vossestaart						6	5		1					2							3	1			5	1		
grote weegbree	+	+			+												1		+		+							
Herderstasje	+	+			+	1	+				1	1	+				1	+		+								
Hondsdrif	1				+	+					+										+							
Karnille																												
kleine veldkers																												
Kropaar														1	2		2											
kruijende boterbl.	1	4	15	2	2	1	2	3	4	6	8	3	3	2	3		2	3	+	5	3	2	6	2	3	3		
Kweek	10	14	10	4	12	9	12	4	16	14	6	8	6	4	12	10	5	2		6	4	8	11	6	12	14		
Mannagras						1	3		6	3	+	1								4	1	3	2	+	1			
Moerskers	1	8	8	10	5	4	+		2	1	+	1	6	10	2	2	2			1	3	4	3	4	14	4		
Paardebloem																												
paarse dovenetel																						1						
Pinksterbloem						+			+														1		+			
ridder- en krulzuring	2	+		1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	+	+		+	+	1	+	+	2	+	+	1	+		
Rietgras						2		+				1	4	1	+													
Rietzwenkgras																												
ruw beemdgras	33	34	26	6	32	18	37	31	22	28	21	22	28	26	42	22	36	32		26	24	9	28	24	34	26	38	
ruwe smele	+	+				1	1		+	2	2	+	2	2			+	+										

Bijlage 4 Tables in English

Table 1 Possible FPCM production (kg/day) from grazed grass

Month	1st parity	Older cows
July	18	22
August	18	22
September	16	20
October	14	18
November	12	16

Daily concentrate allowance:

(Actual FPCM production (kg) - Possible FPCM production (kg))/2

Table 2 The mean levels of nitrogen, phosphate and caustic potash fertilisation from fertiliser and manure.

	Nitrogen kg N/ha	Phosphorus kg P ₂ O ₅ /ha	Caustic potash K ₂ O kg/ha
"control"	201	59	221
"rationed"	208	66	245
"clean"	197	67	248

Table 3 Sward and grazing characteristics

Strategy	Sward height (cm)	Grass Cover (kg DM/ha)	kg DM/cm Sward height	DM content (%)	Length grazing periods (days)
"control"	13.2	1380	105	14.9	2.8
"rationed"	13.6	1223	90	13.3	2.4
"clean"	13.5	1036	77	14.8	3.3

Table 4 Chemical analysis, digestibility and feeding value of the grazed herbage. All values expressed as g/kg DM, except were indicated else.

	"control"			"rationed"			"clean"		
	Average	Range		Average	range		Average	Range	
		min.	max.		min.	max.		min.	max
Crude protein	243	192	285	246	206	282	255	205	280
Crude fiber	224	206	237	227	205	248	216	189	236
Crude ash	108	94	120	107	79	119	112	106	123
Sand	8	4	15	7	4	12	9	5	14
Digestibility OM ¹ (%)	73.0	66.9	76.9	72.8	69.2	76.2	73.7	67.8	76.6
DOM ²	651	599	691	650	611	695	654	594	684
FOM ³	531	480	576	530	490	583	533	470	570
VEM ⁴ (/kg DM)	877	791	939	877	820	920	889	817	928
DVE ⁵	92	81	101	92	85	98	94	86	98
OEB ⁶	75	31	108	77	39	114	85	39	116

¹Digestibility of organic matter *in vitro* according to Tilley and Terry (1963); ²DOM = Digestible Organic Matter; ³FOM = Fermentable organic matter (Tamminga, *et al.* 1994); ⁴VEM = Net energy for lactation, 1VEM = 6.9 kJ NEL(van Es, 1978); ⁵DVE = Digestible protein available in the intestine (Tamminga, *et al.* 1994); ⁶OEB = Rumen degradable protein balance (Tamminga, *et al.* 1994);.

Table 5. Sward density and botanical composition expressed as percentage of ground cover

Treatment	“control”	“rationed”	“clean”
Sward density	95	94	94
Lolium perenne	24	29	29
Poa trivialis	25	23	25
Elytrigia repens	9	9	7
Agrostis stolonifera	12	11	11
Poa annua	5	6	6
Alopercurus geniculatus	9	8	7
Miscellaneous	10	10	9

Table 6. Pre-experimental treatment means of milk yield and milk composition, stage of lactation and pregnancy.

	“control”	“rationed”	“clean”	p ¹	Lsd ²
Milk (kg/day)	28.6	28.6	28.9	0.976	3.1
Fat (%)	4.02	3.95	3.73	0.407	0.36
Protein (%)	3.49	3.52	3.45	0.765	0.18
Lactose (%)	4.52	4.47	4.49	0.661	0.10
Vet (g/day)	1151	1127	1078	0.530	135
Protein (g/day)	997	1004	996	0.887	87
Lactose (g/day)	1292	1277	1296	0.970	154
FPCM (kg/day)	28.8	28.7	28.1	0.840	2.7
Days in milk	172	170	145	0.226	33
Days pregnant	64	64	70	0.978	35

¹p-value (F-probability) ²Lsd=least significant difference (p<0.05)

Table 7. Treatment means of milk yield and milk composition during the experimental period. Within a row, significant differences (p<0.05) between treatment means are indicated with different a, b, c, superscripts. Tendencies for differences between treatments (0.05<p<0.10) are indicated with different x, y, z superscripts.

	“control”	“rationed”	“clean”	p ¹	Lsd ²
Milk (kg/day)	22.1 ^{a,b,x}	21.3 ^a	24.0 ^{b,y}	0.025	1.9
Fat (%)	4.34	4.51	4.28	0.139	0.22
Protein (%)	3.71	3.63	3.59	0.597	0.22
Lactose (%)	4.48	4.44	4.41	0.330	0.06
Vet (g/day)	958 ^x	962 ^x	1026 ^y	0.084	66
Protein (g/day)	819 ^{a,b,x}	774 ^a	861 ^{b,y}	0.004	48
Lactose (g/day)	989 ^{a,b}	946 ^a	1055 ^b	0.041	83
FPCM (kg/day)	23.5 ^a	23.0 ^a	25.1 ^b	0.025	1.5

¹p-value (F-probability) ²Lsd=least significant difference (p<0.05)

Table 8. Average daily concentrate allowance and intake.

	“control”	“rationed”	“clean”
Concentrate allowance (kg)	4.6	4.6	4.6
Concentrate intake (kg)	4.2	4.2	4.3

Table 9. Chemical analysis, digestibility and feeding value of the grass silage offered to group “rationed”. All values expressed as g/kg DM, except were indicated else.

	August	September	October
Dry matter (g/kg)	621	617	576
Crude protein	156	149	134
Crude fibre	280	283	281
Crude ash	114	113	116
Sugars	43	43	43
NH ₃ (%)	6	6	6
Digestibility ¹ OM (%)	66.3	66.3	66.5
DOM ²	587	588	588
FOM ³	482	484	489
VEM ⁴	740	737	731
DVE ⁵	67	65	60
OEB ⁶	29	23	13

¹Digestibility of organic matter *in vitro* according to Tilley and Terry (1963); ²DOM = Digestible Organic Matter; ³FOM = Fermentable organic matter (Tamminga, *et al.* 1994); ⁴VEM = Net energy for lactation, 1VEM = 6.9 kJ NEL(van Es, 1978); ⁵DVE = Digestible protein available in the intestine (Tamminga, *et al.* 1994); ⁶OEB = Rumen degradable protein balance (Tamminga, *et al.* 1994);.

Figures:

In Figure 2-7 treatment “control” (onbeperkt) is indicated with a dashed line with dots, treatment “rationed” (beperkt) is indicated with a solid line with cubes, treatment “clean” (etgroen) is indicated with a dashed line with triangles.

Figure 1, page 5. Weekly rainfall. X-axis: calendar week; Y-axis: rainfall (mm/week)

Figure 2, page 9. Daily milk yield. X-axis: calendar week; Y-axis: milk yield (kg/day)

Figure 3, page 9. Daily milk fat yield. X-axis: calendar week; Y-axis: milk fat yield (g/day)

Figure 4, page 10. Daily protein yield. X-axis: calendar week; Y-axis: protein yield (g/day)

Figure 5, page 11. Body condition score. X-axis: date; Y-axis: condition score (points)

Figure 6, page 11. Live weight. X-axis: date; Y-axis: live weight (kg)

Figure 7, page 13. Silage intake X-axis: calendar week; Y-axis: silage intake (kg DM/day)