

Praktijkevaluatie voedernormen

Voeding Biologische Melkschape



bioKennis



WAGENINGENUR

For quality of life

Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail Info.veehouderij.ASG@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl>

In Nederland vindt het meeste onderzoek voor biologische landbouw en voeding plaats in voornamelijk door het ministerie van LNV gefinancierde onderzoeksprogramma's. Aansturing hiervan gebeurt door Bioconnect, het kennisnetwerk voor de Biologische Landbouw en Voeding in Nederland (www.bioconnect.nl). Hoofduitvoerders van het onderzoek zijn de instituten van Wageningen UR en het Louis Bolk Instituut. Zij werken in de cluster Biologische Landbouw (LNV gefinancierde onderzoeksprogramma's) nauw samen. Dit rapport is binnen deze context tot stand gekomen. De resultaten van de onderzoeksprogramma's vindt u op de website www.biokennis.nl. Vragen en/of opmerkingen over het onderzoek aan biologische landbouw en voeding kunt u mailen naar: info@biokennis.nl

Redactie

Communication Services

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.

Liability

Animal Sciences Group does not accept any liability for damages, if any, arising from the use of the results of this study or the application of the recommendations.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

On-farm assessment indicates that present feeding standards for dairy sheep lead to overestimation in protein requirement. The proposed lowering of the (protein) standards can be justified on both nutritional and economical grounds. The proposed lowering in feed protein allowance will lead to efficient protein use without reducing milk yield. An overestimation of 0.5 kg milk results in 15 to 25% over feeding. Improvements in roughage quality are essential to compliance with organic feed standards restricting concentrate inclusion to 40% of the ration. Economic optimization of dairy sheep nutrition is possible using Dynamic Linear Modelling (DLM).

Keywords

Feed requirement standards, protein utilisation, dairy sheep, on-farm evaluation, organic, Dynamisch Lineair Modelleren

Referaat

Praktijkevaluatie maakt het aannemelijk dat de oude eiwitbehoefte-norm te royaal is voor melkschapen. De voorgestelde lagere norm is op basis van deze evaluatie voedingstechnisch verantwoord en economischer door de eiwitbesparing. De lagere normen gaven geen productieverlies. Een overschatting van een halve liter melk resulteert in 15 tot 25% te veel voer. De ruwvoer-kwaliteit kan beter. Bij slecht ruwvoer is het lastig om aan de biologische eis van 40% krachtvoer te voldoen. De voeding van melkschapen is economisch te optimaliseren met Dynamisch Lineair Modelleren (DLM)

ISSN 1570 - 8616

Auteur(s)

J.C. Verkaik, V.A. Hindle, J. van Middelkoop, J. van Riel en L.B.J. Sebek

Titel

Voeding Biologische Melkschapen
Praktijkevaluatie voedernormen
Rapport 208

Trefwoorden

Voedernormen, biologisch, melkschapen, eiwitbehoefte, praktijkevaluatie, Dynamisch Lineair Modelleren



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN **UR**

Rapport 208

Voeding Biologische Melkschape

J.C. Verkaik, V.A. Hindle, J. van Middelkoop, J. van Riel en L.B.J. Sebek

Maart 2009

Voorwoord

Voor u ligt een praktijkevaluatie van de voedernormen voor melkschappen. Normen waarvan de waarde in de praktijk is bepaald. Het ontbreken van betrouwbare normen gold als veruit het belangrijkste knelpunt. Dit beperkte tevens het inzicht in de eiwitbenutting van melkschappen. Met de praktijkevaluatie van de behoeftenormen heeft de biologische melkschapenhouderij een grote stap vooruit gezet in de professionalisering op het gebied van voeding. Onderbouwing van de behoeftenormen verruimt het inzicht in de eiwitbenutting. Zowel de biologische als gangbare melkschapenhouderij kunnen rechtstreeks met deze op waarde geschatte behoeftenormen aan de slag en voortaan een afgewogen rantsoen samenstellen. De wenselijke besparing op eiwit komt voor rekening van de lagere DVE-behoefte voor onderhoud. Ook is gebleken dat melkschappen op koppelniveau economisch te optimaliseren zijn met behulp van een zelflerend model. De interactie tussen advisering, gegevensadministratie en terugkoppeling tijdens de onderzoeksperiode heeft daarnaast geresulteerd in een stuk bewustwording wat is doorvertaald naar voordelen op bedrijfsniveau. Kortom een mooi onderzoekssaldo. Een saldo dat met vereende kracht is behaald. Vooral dankzij de bijdrage van de vier deelnemende bedrijven. Het onderzoek vergde extra inspanning tijdens de toch al drukke aflamperiode. Een niet aflatende discipline bij de dagelijkse voerverstrekking en gegevensregistratie en voor de wekelijkse datatoelevering en rantsoenbijstelling veranderde de praktijkbedrijven tijdelijk in ware proefbedrijven. Het arbeidsbeslag was vooraf onderschat maar toch zijn deze melkschapenhouders erin geslaagd om deze klus met succes af te ronden. Niet in de laatste plaats dankzij de ondersteuning van Jos van Middelkoop, een zeer bekwame stagiair. Ik ben hen daarvoor bijzonder erkentelijk en met mij de sector. Ik kijk terug op een leuk praktijkproject met de nodige uitdagingen en een leuke tijd in de stal en aan de koffietafel.

Nogmaals: bedankt mannen en vrouwen melkschapenhouders.

Jan Verkaik, projectleider

Samenvatting

De voeding van melkschapen in Nederland is vooral gebaseerd op ervaring. Rantsoenevaluatie en aanpassingen vinden plaats aan de hand van de melkgift en de mestconsistentie. Het ontbreken van voedernormen voor melkschapen is een groot knelpunt in de biologische melkschapenhouderij. Het beperkt het inzicht in de eiwitbenutting en bemoeilijkt het verlagen van krachtvoergiften. Vooral eiwitbesparing en het verlagen van de voerkosten zijn relevant voor de biologische melkschapenhouderij. De huidige voedernormen zijn afgeleid van vleeschapen en melkvee. Inmiddels liggen op basis van experimenten met Flevolandse aanbevelingen voor verbetering van die normen (Šebek en Gosselink, 2006). Om de biologische melkschapenhouders onderbouwde richtlijnen te geven voor rantsoenberekeningen zijn de aanbevelingen in de praktijk geëvalueerd.

De praktijkevaluatie is uitgevoerd op vier biologische melkschapenbedrijven bij vijf proefkoppels gedurende een periode van 16 weken. Twee koppels zijn gevoerd volgens een lagere eiwitbehoefte-norm. De rantsoenen van de andere drie koppels zijn economisch geoptimaliseerd via Dynamisch Lineair Modelleren (DLM). DLM is een zelflerend model voor de dagelijkse berekening van het voersaldo op basis van de respons in melkproductie op krachtvoer. Niet de norm maar de economie bepaalt bij DLM de prestatie. Achteraf zijn alle koppels volgens de andere adviseringsmethodiek doorgerekend. Door behalve volgens de 'alternatieve' normen in deze proefopzet ook volgens DLM te voeren is het mogelijk om beide responsbeelden (melkproductie, groei, DVE- en VEM-opname en conditieontwikkeling) met elkaar te vergelijken. De praktijkevaluatie bestaat uit het monitoren van voeding en productie. De wekelijkse rantsoenadviesing is gebaseerd op de dagelijkse voeropname en melkproductie, de wekelijkse melksamenstelling, melkopbrengst en voerkosten, de voederwaarde van het krachtvoer en het ruwvoer. Daarnaast zijn vier gewicht- en conditiebepalingen uitgevoerd. Aan de hand van aflamkengetallen is de voeding van de proefkoppels tijdens het eind van de dracht, voor aanvang van de lactatie, beoordeeld. Er zijn tussen de proefkoppels geen verschillen vastgesteld in aflamprestaties en de opstartrantsoenen gevoerd op het eind van de dracht bleken te voldoen.

De verschillen in productie, groei en conditieontwikkeling tussen beide methoden zijn klein. Over het algemeen was sprake van een normale melkproductie. In alle proefkoppels is groei en een conditietoename gedurende de meetperiode vastgesteld. Het verlagen van de eiwitgift heeft niet geresulteerd in productieverlies en magere schapen. De normen zijn dus niet te laag berekend. De resultaten op beide methoden van rantsoenadviesing zijn vergelijkbaar waardoor ze elkaar versterken. Het is aannemelijk dat de 'alternatieve' normen voldoen voor melkschapen en impliceert dat de oude behoeftenormen inderdaad te royaal zijn voor melkschapen. De VEM : DVE-verhouding is nog verder te verruimen naar 10 (11) wat in lijn is met de advisering van Verstappen (Verkaik, 2002). Voeren volgens de 'alternatieve' normen is op grond van deze bevindingen voedingstechnisch en vanwege de forse eiwitbesparing ook economisch verantwoord. Per kilo metabool lichaamsgewicht is 1,25 DVE in plaats van 1,5 DVE nodig voor onderhoud. Deze voedingsrichtlijnen zijn rechtstreeks toepasbaar bij niet-biologische melkschapen, evenals op schapenbedrijven met lamsvleesproductie als bedrijfstak. De resultaten uit deze praktijkevaluatie ondersteunen de aanbevelingen in het rapport 'Energie- en eiwitbehoefte van schapen' (Šebek en Gosselink, 2006) zoals aangeboden bij het Centraal Veevoeder Bureau (CVB). Het CVB kan ze vertalen in toepasbare normen voor (melk)schapen.

Het stimuleren van de melkproductie door extra voer aan te bieden heeft niet geresulteerd in de verwachte hogere melkproducties. Desondanks was sprake van een redelijk melkproductieniveau en een persistent verloop. De verschillen tussen de verwachte en gerealiseerde melkproducties verklaren de verschillen tussen voeropname en berekende behoefte. Er is gemiddeld 20% meer DVE aangeboden dan wat theoretisch nodig was voor wat ze hebben gegeven. Bewust is 10% extra aangeboden ter compensatie voor suboptimale omstandigheden. Na aftrek daarvan blijkt 10% teveel DVE gevoerd. Een reële inschatting van de melkproductie en samenstelling bespaart eiwit en tijdige rantsoenbijstellingen dragen bij aan de efficiëntie van de voerbenutting. Een overschatting van een halve kilogram melk resulteert in 15 tot 25% teveel voer.

Voor het evalueren van de 'alternatieve' normen is krachtvoer in het rantsoen niet gelimiteerd. Vanwege de overwegend tegenvallende kwaliteit van de graskuilen zijn, om in de eiwitbehoefte van melkschapen te voorzien, soms hoge krachtvoergiften verstrekt. Nu de 'alternatieve' normen betrouwbaar blijken, is het limiteren van de krachtvoerhoeveelheid op 40% van het rantsoen de uitdaging. Het verhogen van de hoeveelheid DVE in de brok is geen haalbare oplossing aldus de voerleveranciers. Of het verhogen van de voer(eiwit)kwaliteit van de graskuilen voldoende realiseerbaar is op biologische bedrijven is de vraag.

Tussen bedrijven varieerde de opgenomen drogestof tijdens deze proefperiode van 2,9 kilogram tot 3,6 kilogram door verschillen in rantsoen, voerverstrekking, koppelopbouw en omgevingsfactoren. De maximale voeropname bedroeg 4,3 kilogram per ooi per dag.

DLM blijkt een geschikte tool om het voersaldo van biologische melkschapen economisch te optimaliseren. In deze studie is berekend dat een DLM-krachtvoeradvies op koppelniveau gemiddeld 12 cent per dier per dag extra aan voersaldo oplevert ten opzichte van een krachtvoeradvies gebaseerd op de 'alternatieve' normen. Belangrijk houderijaspect bij het toepassen van DLM is het voorkomen van vervetting gedurende de lactatie. De gewenste conditieontwikkeling moet door de melkschapenhouder vooraf worden bepaald en bewaakt gedurende de lactatie.

Summary

Until now, nutrition of dairy sheep in the Netherlands has been based on the experience of the farmer. Feed evaluation and adaptation of the ration occur largely in reaction to milk yield and firmness of the faeces. Lack of feeding standards for dairy sheep is recognized as a problem for organic sheep farmers. This reduces the ability to judge protein utilization and hinders efficient use of concentrates. Efficient use of protein and reductions in feeding costs are of particular relevance to organic sheep farmers. Feeding standards in current use for (dairy) sheep are derived from those used for sheep meat production and dairy cows. Recently, recommendations have been made for improved standards for dairy sheep based on research involving Flevoland (Sebek and Gosselink, 2006). The on-farm evaluation presented here was devised to provide organic dairy sheep farmers with guidelines for ration calculations based on these new recommendations.

A 16-week on-farm assessment was performed with 5 groups at 4 organic farms producing sheep milk on a commercial basis. Two of these groups were fed according to the new "alternative" recommendations and the remaining three were fed according to Dynamic Linear Modelling (DLM) based on the concept of economic optimization. This DLM concept is a self-adjusting model that calculates a daily economic saldo based on actual milk yield in response to concentrate intake. Therefore, it is not the feed standards that are important to DLM but the economics of feeding. After completion of the trial period, each feeding advice was recalculated based on the other method for all groups to allow a comparison between DLM and the standards based on response levels (i.e. milk yield, growth, intake of protein (DVE) and energy (VEM) and changes in body condition). This on-farm assessment is based on the monitoring of feeding and production. Weekly feeding advice was based on daily feed intake and milk production, weekly averages of milk composition (fat and protein), milk price and feed costs and the estimated feeding value of concentrates and roughages. Additionally, their body weight and condition was determined on four occasions during the trial period. Nutrition at the beginning of the lactation was set according to assessment of lambing performance and nutrition of the ewes during the last month of the pregnancy. No differences were observed between groups in terms of lambing performance and the starter ration fed during the last weeks of the pregnancy were judged to be sufficient for the transition to early lactation.

Results obtained using both methods were comparable which supports the impression that both types of advice are sufficiently developed for practical application. Differences in production, growth and condition between groups were negligible. Generally speaking milk production was normal. Growth and condition increased during the trial in all groups. Reductions in amounts of protein fed did not result in protein loss or lean sheep, indicating that the "alternative" standards were not too low. It is considered, therefore, that the "alternative" standards suffice for dairy sheep and that the present standards are possibly too rich. In addition, the protein (DVE):energy (VEM) ratio of the ration can be increased towards 10:1 (possibly 11:1) in line with an earlier hypothesis of Verstappen (Verkaik, 2002). Based on these results, feeding according to the "alternative" standards can be justified on both nutritional and economical grounds. The "alternative" standards are based on a protein maintenance allowance of 1.25 DVE instead of 1.50 DVE per kilogram metabolic weight. These "alternative" standards are also applicable for conventional (non-organic) dairy sheep or sheep meat producing farms. Results from this on-farm assessment support the recommendations in the report which formed the basis for this research (Sebek and Gosselink, 2006) and the presentation of these "alternative" standards as potential refinements to the present Bureau for Dutch Feed Evaluation (CVB) standards for (dairy) sheep.

Initial efforts to stimulate milk production by feeding excess protein resulted in yields that fell below expectation. Despite the disappointing reaction, production level was reasonable and persisted during the trial period. The (over) optimistic estimates for milk production resulted in large differences between feed intake and estimated requirement. Protein (DVE) requirement was overestimated by approximately 20%, indicating that the ewes had difficulty in efficiently converting the amount of protein provided. A proportion (10%) of this overestimation was a deliberate allowance for sub-optimal on-farm conditions but it is concluded that a further 10% of the protein allowance was surplus to requirement. This indicates that improvements to the precision of estimates of milk yield and composition coupled with regular adjustments to ration evaluation and calculations can provide effective and efficient savings in protein use and feed utilization in general. An overestimation of 0.5 kg milk can result in 15 to 20% over feeding.

Feeding advice based on "alternative" standards did not limit the amount of concentrate in the ration. However, due to the disappointing protein quality levels of the grass silages it was often necessary to incorporate quantities of concentrates that were above organic guidelines. Now that it has been demonstrated that these "alternative" standards are applicable for on-farm use the challenge becomes one of adaptation to conform with the limitation of 40% concentrate inclusion in organic rations.

Feed manufacturers have indicated that concentrate recipes demanding large amounts of protein are not only difficult to produce but also economically unacceptable. Improvement of the protein quality of roughages would seem to provide an answer but just how this is to be achieved under organic regimes remains uncertain. Dry matter intake varied considerably (range: 2.9-3.6 kg; max: 4.3 kg pdpd) between farms during this trial due to variations in ration components, feeding strategies, group composition and on-farm conditions.

It would appear that DLM is a useful management tool for the optimization of the economic saldo of sheep milk production on organic farms. During this assessment it was calculated that DLM advice based on concentrate intake resulted in on average 12 cents extra saldo per ewe per day in comparison to "alternative" standard advice. However, it important to note that when using DLM based on economic aspects that regular assessment of the body condition of the animals (increase in body fat) should be performed. The required development in body condition can be assessed by the farmer at various stages prior to, during and after lactation.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en Methoden	2
2.1	Proefopzet	2
2.2	Waarnemingen.....	3
2.3	Werkwijze voedingsadvisering	4
3	Resultaten	7
3.1	Proefkoppels	7
3.2	Opstart proefkoppels	7
3.3	Melkproductie	9
3.4	Voeropname en normvoeding.....	10
3.4	Resultaten DLM	20
4	Praktijkevaluatie voedernormen melkschapen en DLM-conclusies	22
4.1	Praktijkevaluatie voedernormen	22
4.2	DLM-conclusie.....	22
5	Discussie	23
	Literatuur	26
	Bijlagen	27

1 Inleiding

Aanleiding

Gerichte behoeftenormen voor melkschappen en een bruikbaar model om rantsoenen te kunnen samenstellen en beoordelen, ontbreken (Verkaik, 2002). De voeding van melkschappen in Nederland is daarom vooral gebaseerd op ervaring. Dit betreffen eigen ervaringen en de ervaringen van enkele adviseurs. Rantsoenevaluatie en aanpassingen worden afgemeten aan de melkgift en de mestconsistentie. Bij het benoemen van onderzoeksvragen eind 2006, kwalificeerde de biologische melkschapenhouderij het ontbreken van voedernormen als één van de grootste knelpunten in de biologische melkschapenhouderij. Uit een brede inventarisatie onder biologische melkschapenhouders en adviseurs bleek bovendien dat er in de sector behoefte bestaat aan meer kennis over het gebruik van enkelvoudige krachtvoerders om de voerkosten te kunnen verlagen.

Tot op heden zijn de voedernormen van melkschappen afgeleid van schapen gehouden voor de vleesproductie en melkvee. Inmiddels liggen er wel aanbevelingen voor verbetering van de huidige voedernormen ter beoordeling en vertaling naar voor de praktijk toepasbare 'alternatieve' normen bij het Centraal Veevoeder Bureau (CVB). De aanbevelingen staan beschreven in het rapport 'Energie- en eiwitbehoefte van schapen' (Šebek&Gosselink, 2006). De aanbevelingen zijn onder andere gebaseerd op een studie uitgevoerd naar het eiwitmetabolisme bij hoogdrachtige en lacterende Flevolandse schapen. Uit deze studie blijkt dat de DVE-waarde van voedermiddelen voor productievriendelijke schapenrassen met 10 tot 20% zijn overschat (Šebek, 2001). Deze studie maakt het ook aannemelijk dat de huidige DVE-behoeftenormen ook voor melkschappen te hoog zijn. Daar waar in dit rapport wordt gesproken over 'alternatieve' normen worden de hierboven genoemde aanbevelingen van Šebek bedoeld.

Doel

Het doel van dit onderzoek is om de biologische melkschapenhouders richtlijnen te geven waarmee ze hun rantsoenen qua energie en eiwit kunnen optimaliseren. Hieraan is invulling gegeven door het monitoren van voeding en productie op een aantal praktijkbedrijven. De monitoringdata verruimen tevens het inzicht in de voedingstechnische aspecten van biologische melkproductie bij schapen op commerciële bedrijven.

Op de monitoringbedrijven is gevoerd volgens de 'alternatieve' behoeftenormen op koppelniveau en zijn rantsoenen economisch geoptimaliseerd via Dynamisch Lineair Modelleren (DLM). Met behulp van deze monitoring zijn de 'alternatieve' normen in de praktijk geëvalueerd. Tevens zijn met behulp van de economische optimalisatie op beperkte schaal de mogelijkheden verkend om een hoger economisch rendement te behalen door de inzet van bijproducten of het aanpassen van krachtvoergiften.

Uitgangspunt voor de praktijkevaluatie van de voedernormen bij melkschappen vormen de 'alternatieve' behoeftenormen (Šebek en Gosselink, 2006). Op die manier wordt een bevestiging of een ontkenning verkregen van de aanname dat de 'alternatieve' normen voor Flevolandse schapen ook voldoen voor melkschappen. Anders gezegd wordt in de praktijk geëvalueerd of de berekende behoeften volgens de 'alternatieve' normen niet te laag zijn voor melkschappen. Het voeren volgens de 'alternatieve' normen is op zich al economischer vanwege de eiwitbesparing.

In het onderzoek is geen sprake van toetsing van deze 'alternatieve' normen. De praktische omstandigheden op praktijkbedrijven en de beschikbare middelen leenden zich niet voor een voederproef met verschillende voederniveaus.

Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk zijn kort de proefopzet, het onderzoeksmateriaal en de methoden van voedingsadvisering beschreven evenals de praktijkomstandigheden waaronder de evaluatie van de 'alternatieve' behoeftenormen is uitgevoerd. In hoofdstuk 3 staan achtereenvolgens de dierprestaties bij aflammen, de melkproductie tijdens de proefperiode en de proefwaarnemingen per bedrijf. De evaluatie van de 'alternatieve' behoeftenormen vindt plaats in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 4 staan ook de conclusies over het Dynamisch Lineair Modelleren (DLM).

2 Materiaal en Methoden

2.1 Proefopzet

Na een toelichting van de proefopzet en uiteenzetting van de gewenste inzet van de veehouders is tijdens het Bedrijfsnetwerk "Voeding biologische melkschappen" in augustus 2007 een oproep tot deelname aan het onderzoek gedaan. Daaropvolgend hebben zich vijf biologische bedrijven en een gangbaar bedrijf opgegeven. Voor de monitoring in het kader van de praktijkevaluatie van voedernormen voor melkschappen zijn vervolgens de vijf biologisch bedrijven met melkschappen geselecteerd op basis van bereidwilligheid om mee te werken, zoveel mogelijk in dezelfde periode aflammende ooiën, de mogelijkheid tot digitale gegevensuitwisseling en de mogelijkheid de proefkoppel(s) gescheiden te kunnen huisvesten. Het gangbare bedrijf is afgefallen vanwege de onmogelijkheid om de proefkoppel gescheiden te huisvesten waardoor geen betrouwbare voergegevens zijn te verkrijgen. Van een bedrijf waren de gegevenstoelevering en -kwaliteit tijdens de monitoringperiode onvoldoende. De gegevens van dit bedrijf zijn daarom niet verwerkt. Uiteindelijk is het onderzoek uitgevoerd op vier biologische melkschappenbedrijven bij vijf proefkoppels.

- Twee van de vijf koppels zijn tijdens de monitoringperiode gevoerd volgens de 'alternatieve' behoeftenormen (Šebek en Gosselink, 2006). In dit rapport noemen we deze koppels Norm-koppels.
- Drie koppels zijn tijdens de monitoringperiode gevoerd naar DLM-adviezen, in dit rapport DLM-koppels genoemd. De adviezen zijn gegenereerd met een zelflerend model (DLM) dat de respons in melkproductie op krachtvoer dagelijks berekend. De schapenhouders hebben voor de berekening van het voersaldo (= melkopbrengst - voerkosten) de actuele prijzen opgegeven. Op deze wijze werden de bedrijven wekelijks geadviseerd over de economisch optimale krachtvoergift op dat moment.

De gegevens van bedrijf 1 en 2 zijn verwerkt volgens de nog in ontwikkeling zijnde DLM-analyse. Bedrijf 3 kreeg voedingsadvies gebaseerd op rantsoenberekeningen volgens een "norm" model. Op bedrijf 4 waren de lacterende ooiën opgesplitst in twee proefkoppels, één Norm-koppel en één DLM-koppel.

Voor de twee Norm-koppels zijn achteraf alsnog de krachtvoeradviezen op basis van melkproductie-respons met behulp van DLM berekend. Vice versa is voor de drie DLM-koppels achteraf berekend hoe hoog de melkproductie zou zijn bij opvolging van advisering volgens de 'alternatieve'-normen. In paragraaf 2.3 staan toelichtingen op beide methoden van rantsoenadvisering.

Motivatie proefopzet

De 'alternatieve' normen zijn gebaseerd op experimenten met Flevolandse. Flevolandse zijn qua melkgift de eerste 6 lactatieweken sterk vergelijkbaar met melkschappen. Weliswaar bepaalt de economie bij DLM de prestatie van de dieren en wordt de norm geheel losgelaten. Echter ook in de laatste situatie zullen ze laten zien wat ze met het voeraanbod kunnen. Door behalve volgens de 'alternatieve' normen in deze proefopzet ook volgens DLM te voeren is het mogelijk om beide responsbeelden (melkproductie, groei, DVE- en VEM-opname en conditieontwikkeling) met elkaar te vergelijken. Bij vergelijkbare responsbeelden op beide adviseringsmethodieken versterken de uitkomsten elkaar en mag worden aangenomen dat de 'alternatieve' normen voldoen.

2.2 Waarnemingen

Om de monitoring op een verantwoorde en kwalitatieve manier uit te voeren is gewerkt volgens een protocol. Daarin zijn de waarnemingen, de waarneemfrequentie en de verantwoordelijke waarnemer per waarneming omschreven. Tevens zijn hierin de richtlijnen opgenomen over het opstarten van de monitoringperiode, het samenstellen van de proefkoppels en het dataverkeer ten behoeve van de wekelijkse rantsoenadviesing. De meeste waarnemingen werden door de schapenhouder zelf uitgevoerd, een deel werd door onderzoekers uitgevoerd gedurende een van de 4 bedrijfsbezoeken tijdens het onderzoek. De uitgevoerde waarnemingen zijn:

1. Dagelijks voergift per voersoort van de proefkoppel met behulp van weegplaat of weeginrichting op voermengwagen.
2. Voerresten zijn dagelijks teruggewogen met behulp van unster, weegplaat of weeginrichting op voermengwagen. Monsters van de resten zijn tijdens de drie bedrijfsbezoeken gedurende de lactatie verzameld en geanalyseerd door BLGG. De voeropname is gecorrigeerd voor de bemonsteringsuitslagen van de resten vanaf de dag na bemonsteren.
3. Dagelijks aantal dieren in de proefkoppel en een specificatie van de dieren (droog/lacterend).
4. Voederwaarde ruwvoer. Uitgangspunt is de voederwaarde analyse van BLGG voor het begin van het onderzoek. Tijdens vier bedrijfsbezoeken zijn monsters ter verificatie genomen. De droge stofgehalten en voederwaardes zijn gecorrigeerd voor de bemonsteringsuitslagen van het ruwvoer vanaf de dag na bemonsteren.
5. Voederwaarde krachtvoerders, granen, bierbostel en andere voedermiddelen. Uitgangspunt ten behoeve van de adviesing vormde grondstofsamenstelling en voederwaarde volgens producent/leverancier.
6. Dagelijks melkproductie (ochtend+ avond) van de proefkoppel met debietmeter of melkglazen.
7. Wekelijkse gehalten in de melk (vet%, eiwit%, lactose% en ureumgehalte) van de proefkoppel. Op vaste momenten is daarvoor wekelijks een monster van de ochtendmelk en een monster van de avondmelk genomen met behulp van slangenpompje. Het moment van bemonsteren is afgestemd op de ophaalbeurt(en) van de melk en het daarop aansluitende wekelijkse voedingsadviesmoment.
8. De dierkengetallen: geboortedatum (leeftijd) ooiën in de proef, aflamdatum, worpgrootte, gewicht lammeren (binnen 12 uur na geboorte) en ziektegevallen (datum, aard en behandeling).
9. Conditie en lichaamsgewicht van alle ooiën in de proefkoppel op vier momenten tijdens de productiecycclus (4 weken voor aflammen, vlak na aflammen, 4 weken na aflammen en vlak voor einde van het stalseizoen). Om variatie uit te sluiten is de conditie steeds door dezelfde onderzoeker gescoord. Bij een grote aflamspreiding is een deel van de ooiën in de proefkoppel tweemaal voor het aflammen en tweemaal na het aflammen gescoord en gewogen. De conditie is gescoord op een schaal van 1 (weinig bespiering en mager) tot en met 5 (royaal bespierd met een royale vetbedekking). Dit principe is vergelijkbaar met het scoresysteem wat wordt toegepast bij rundvee.

2.3 Werkwijze voedingsadvisering

Toepassing normen adviezen

De gegevens uit het rapport “Energie- en eiwitbehoefte van schapen” (Šebek en Gosselink, 2006) zijn samen met bestaande CVB normen voor schapen verwerkt in een rantsoenberekeningsmodel “Šebek-normen. Het interactieve model is in Excel geprogrammeerd en is gebruikt voor het berekenen van de voedingsadviezen voor de zogenaamde Norm-koppels. In bijlage 1 staat een voorbeeld van een rantsoenberekening. Voor de DLM-koppels is eveneens gestart met een rantsoen dat is gebaseerd op de ‘alternatieve’ normen.

Het rantsoenadvies voor de melkgevende oien is op energie- (VEM) en eiwit (DVE)-behoefte gebaseerd. Kernelementen voor dit model zijn het lichaamsgewicht van de ooi, de beoogde c.q. de gewenste dagelijkse melkgift en de verwachte melksamenstelling (grammen eiwit en grammen vet). De gewenste dagelijkse melkgift is vooraf met de melkschapenhouders afgestemd. Gestreefd is naar het stimuleren en verhogen van de melkproductie in het begin van de lactatie door extra te voeren. Het advies werd wekelijks opgesteld op basis van de actuele gegevens en telefonisch en via email in overleg met de schapenhouder gecommuniceerd.

Energiebehoefte

Voor de Norm-koppels wordt een Netto Energie (NE_i)-behoefte aangehouden van 4466 (kJ per dag), een Metaboliseerbare Energie (ME_i) - behoefte van 7089 (kJ per dag) per liter melk en een benuttingswaarde (k_i) van 0,63. De energie behoeftes voor onderhoud (VEM_m) en lactatie (VEM_i) worden als volgt berekend:

$$\begin{aligned} \text{Onderhoud (stal binnen): } & \text{VEM}_m = (30 * \text{VEM}) / \text{LG}^{0,75} & (\text{LG} = \text{lichaamsgewicht ooi in kg}) \\ \text{Lactatie:} & \text{VEM}_i = \text{ME (kJ)} * 0,6/6,9 \end{aligned}$$

Eiwitbehoefte

De totale behoefte aan eiwit werd berekend uit de behoeftes voor 1) onderhoud (DVE_m) zonder toelage voor wolgroei en 2) voor melkproductie (DVE_i):

$$\begin{aligned} \text{Onderhoud:} & \text{DVE}_m = 1,25 \text{ DVE} / \text{LG}^{0,75} \\ \text{Melkproductie:} & \text{DVE}_i = \text{g melkeiwit} / k_i \\ & (\text{'g melkeiwit'} = \text{gemiddelde dagelijkse melkeiwitproductie in grammen en} \\ & k_i \text{ een benuttingfactor eiwitgebruik voor lactatie}) \end{aligned}$$

De literatuur geeft een grote variatie in benutting van eiwit voor de productie van melkeiwit (k_i). Bij een beperkte eiwitvoorziening zou de benuttingwaarde hoger zijn dan bij een royaler eiwitvoorziening (Everts, 1992). Everts kwam op basis van literatuurgegevens tot een k_i van 0,63 terwijl Šebek (2001) waarden (voor vleeschapen) tussen 0,58 en 0,65 rapporteert. Tijdens deze proef is de DVE-behoefte berekend op basis van een k_i van 0,63 (zogenaamde Everts variant) en 0,58 (Šebek variant). De berekende energie- eiwitverhoudingen (VEM : DVE) op basis van beide benuttingfactoren zijn gebruikt als een begrenzing bij de rantsoenadvisering. Daarbij zijn de “oude” DVE-waarden (Tamminga et al, 1994) voor voeders gebruikt omdat op het moment van proefuitvoering niet alle nieuwe eiwitwaarden van de grondstoffen beschikbaar waren.

Šebek en Gosselink (2006) hebben geen DVE-behoefte component voor lichaamsgroei geformuleerd. Volgens Pulina en Bencini (2000) hebben oien 119 gram netto eiwit nodig per kilogram lichaamsgewichtverandering (ARC, 1980). Dit betekent dat bij een bestendigheid van gemiddeld 0.60 voor een groei van 100 gram ongeveer 7 gram DVE nodig is. Dit bedraagt minder dan 3% van de totale DVE behoefte. Door tijdens de normadvisering de behoefte met 10% te verhogen is aangenomen dat voor groei voldoende wordt gecompenseerd.

De voedernormen zijn onder optimale omstandigheden vastgesteld. In de praktijk is echter altijd sprake van suboptimale omstandigheden door ziekte, management, ruwvoer kwaliteit, variatie in voederwaarde en dergelijke. Om te corrigeren voor deze suboptimale omstandigheden is het logisch de normen met een percentage te verhogen. Bij rundvee hanteert men daarvoor 5%. Voor schapen is het verstandig om 10% te nemen omdat in vergelijking tot melkvee er relatief weinig onderzoek aan de normen ten grondslag ligt en het productieaandeel in de totale behoefte van melkkoeien hoger is wat de inschatting van de behoefte nauwkeuriger maakt.

De geadviseerde energie- eiwitverhoudingen (VEM : DVE) varieerden vanaf 9 richting 10 en sluiten daarmee aan op de verhouding zoals de voedingsadviseur(s) ook in de praktijk hanteert. Daarnaast is gestreefd naar een (minimale) VEM- en DVE-dekking van 110% bij de verwachte melkproductie. De verwachte melkproductie is vooraf met de schapenhouder vastgesteld. Een voorbeeld berekening met gebruik van het "Sebek-normen"model staat in een bijlage 1.

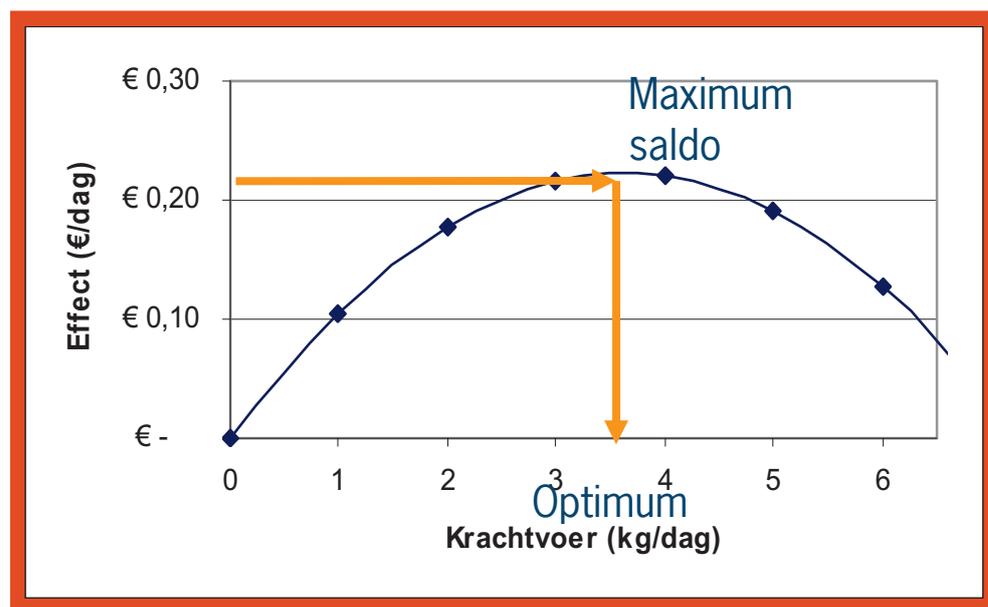
In de biologische melkschapenhouderij bestaat het rantsoen meestal uit de beschikbare ruwvoerders aangevuld met (eigen) granen en krachtvoer van elders. Om aan te sluiten bij de praktijk is dit ook het uitgangspunt geweest bij de rantsoenadvisering. Er zijn geen speciale voedermiddelen aangekocht. De lage ruwvoer kwaliteit (zie bijlage 7) bemoeilijkt over het algemeen de rantsoenadvisering. De mengvoerproducenten geven aan dat het technisch zeer moeilijk is en financieel onaantrekkelijk om een brok te maken met de gewenste grote hoeveelheid DVE (160 DVE of hoger).

Toepassing DLM adviezen

Bij rantsoenen voor melkschapen onderscheiden we een ruwvoergedeelte en een krachtvoergedeelte. Krachtvoerders zijn, vooral in de biologische veehouderij, duur. Ruwvoerders echter worden meestal zelf geteeld of in de buurt aangekocht voor een lagere prijs. Economische optimale inzet van krachtvoerders is daarom gewenst.

In feite komt het erop neer dat gebruik van krachtvoer alleen interessant is, wanneer als het economische effect (saldo) positief is. In figuur 2.1 is dit voor een willekeurig bedrijfssituatie weergegeven met fictieve krachtvoergiften op een willekeurig moment. Uit de figuur blijkt dat het saldo naar een maximum gaat en bij hogere krachtvoergiften weer afneemt. Bij te hoge krachtvoergiften neemt het saldo af omdat de melkproductie dan onvoldoende stijgt om de gestegen voerkosten te compenseren.

Figuur 2.1. Verandering in economisch saldo bij toenemende krachtvoergift per dier



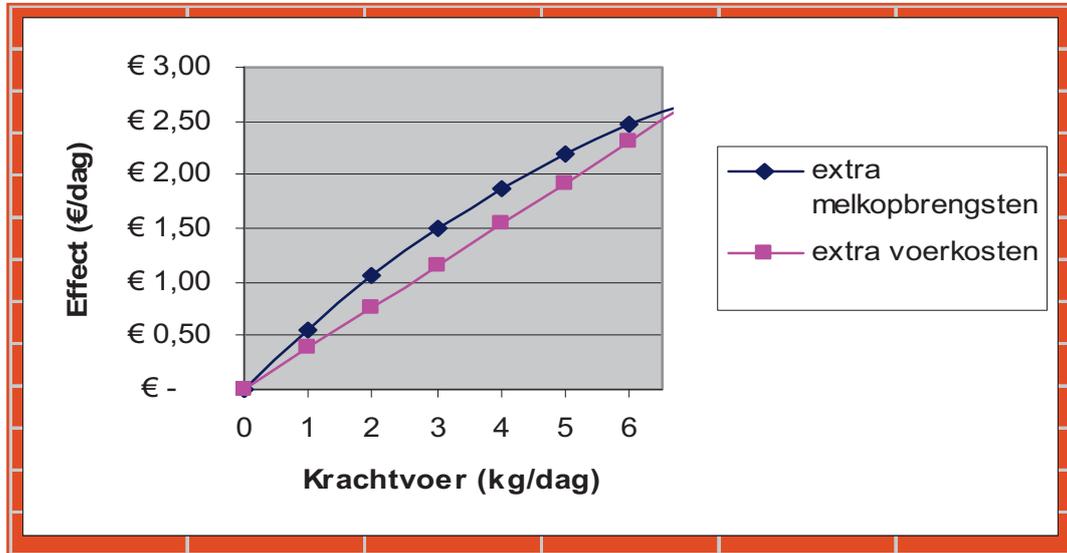
Zelflerend model met dagelijkse gegevens van voeropname en melkproductie

Het sturen naar de optimale krachtvoergift is een manier op het economisch saldo te maximaliseren. Om op ieder moment de optimale krachtvoergift te kunnen bepalen zijn dagelijkse gegevens van voeropname en melkproductie op koppelniveau noodzakelijk. Met een zelflerend model is het mogelijk het effect van krachtvoer op melkproductie te bepalen. In figuur 2.2 staat dit effect voor dezelfde willekeurige situatie als in figuur 2.1.

Bij melkschapen is duidelijk sprake van de wet van de afnemende meeropbrengst. Hierdoor buigt de curve van extra melkopbrengsten uiteindelijk enigszins af. In welke mate dit gebeurt bij een koppel melkschapen is uiteraard het gevolg van de geldende omstandigheden en ook het lactatiestadium.

In figuur 2.2 zijn ook de extra voerkosten (als gevolg van krachtvoerverhoging) weergegeven. Deze lijn buigt uiteraard niet af. Om deze manier wordt inzichtelijk dat er bij krachtvoervoeding altijd sprake is van een optimumgift op een bepaald moment. Juist die gift waar het verschil tussen de extra melkopbrengsten en de extra voerkosten maximaal is, is interessant.

Figuur 2.2. Verandering in melkopbrengsten en voerkosten als gevolg van krachtvoergift per dier.



3 Resultaten

3.1 Proefkoppels

Gemonitoord is op stal van december '07 tot april '08. Het ging daarbij om de periode van 4 weken voor aflammen tot de 16^{de} week van de lactatie. De grootte van de proefkoppels varieerde van 80 tot ruim 140 ooiën. Bedrijven 1 en 2 zijn te typeren als 'jaarrond'melkers. Op bedrijven 3 en 4 lammen alle ooiën jaarlijks binnen een bepaalde vaste periode af. Op bedrijf 3 zijn vanwege een langere zoogperiode van de ramlammen bij de moeder met name ooilamwerpers geselecteerd in de proefkoppel. Op bedrijf 4 deden alle afgelamde ooiën mee aan de proef. Op dit bedrijf zijn 2 proefkoppels gevormd.

3.2 Opstart proefkoppels

In de aanloop naar de proefperiode (4 weken voor aflammen) is het voederniveau en de voerstrategie gedurende de dracht in overleg met de desbetreffende melkschapenhouder bepaald. Gestreefd is om de dieren in de proefkoppels geoptimaliseerd aan hun monitoringlactatie te laten beginnen. Daarom zijn de drachtige ooiën op gemiddeld 6 weken voor het aflammen geschoren. Geschoren schapen hebben een relatief hoge voeropname door een verhoogde warmteafgifte. Dit helpt om voedingsstoornissen bij de ooiën en lage geboortegewichten van de lammeren te voorkomen.

Vanaf 4 weken voor aflammen is het proefrantsoen gevoerd en is de krachtvoergift in die weken opgevoerd richting de verwachte krachtvoergift bij de start van de lactatie. Dit om de dieren te laten wennen aan het proefrantsoen maar tevens om voedingsstoornissen als gevolg van de stijgende energiebehoefte op het eind van de dracht zoveel mogelijk te vermijden.

Als de individuele aflamdata bekend waren, is in deze opstartfase gewerkt met groepen op verschillende krachtvoerniveaus waarbij de gift toenam naarmate de verwachte aflamdata dichterbij kwam. Naar eigen inzicht heeft de schapenhouder ter voorkoming van stofwisselingsstoornissen drachtige dieren die mager waren al eerder opgestart. Het ging op proefniveau daarbij om verwaarloosbare aantallen.

Bedrijf 2 had twee opstartkoppels met twee verschillende rantsoenen.

Op bedrijf 4 zijn vanwege het ontbreken van individuele aflamdata maar ook de huisvestingsmogelijkheden de twee proefkoppels tegelijkertijd opgestart. De voedingsdata in de droogstand zijn op dit bedrijf, in tegenstelling tot de overige bedrijven, verzameld tot aan het moment waarop de eerste ooiën hebben afgelamd.

Voor de nauwkeurigheid van de gemiddelde dagelijkse voergift en melkproductie per dier is het doorschuiven van de droogstand naar de lacterende koppel zoveel mogelijk gebeurd voor het melken en voeren van de volgende "waarneem" dag (bijvoorbeeld 's ochtends voor het melken en voeren). Indien mogelijk werden de lammeren binnen 24 uur bij de moeder weggehaald. Op de meeste bedrijven dronken de lammeren de eerste dag biest bij de moeder en bij één bedrijf werden ze direct weggehaald. Eénspenooiën zijn uitgesloten.

Beoordeling opstartaanpak

De drachtige ooiën zijn op gemiddeld 4 weken voor aflammen gewogen. Gelijktijdig is hun conditie gescoord. Deze acties zijn op het moment dat de helft tot driekwart van de koppel heeft afgelamd herhaald. Aangevuld met de aflamprestaties en gecombineerd met de voerdata is additioneel beoordeeld hoe de proefkoppel aan de monitoringlactatie is begonnen. Deze informatie is in een stageverslag (Van Middelkoop, 2008) vastgelegd. Aan de hand van de aflamprestaties en de ontwikkelingen in lichaamsgewicht en conditie van de ooiën mag worden gesteld dat op alle bedrijven sprake is geweest van een normale uitgangssituatie bij het begin van de gemonitoorde lactatie. De cijfers en dan met name de gerealiseerde gewichten van de lammeren bij de geboorte in tabel 3.2 en 3.3 onderstrepen dat evenals het uitblijven van voedingsstoornissen. Ondanks de grote verschillen in VEM- en DVE-dekkingspercentages (tabel 3.1) mogen de 'opstart'rantsoenen en de gevolgde werkwijze voor het opvoeren van de krachtvoergiften op het einde van de dracht daarom worden gekwalificeerd als een juiste handelswijze in de laatste 4 weken van de dracht van melkschapen.

Tabel 3.1 Energie (VEM) en eiwit (DVE) dekking per proefkoppel

Bedrijf	VEM (%)	DVE (%)
1	58	63
2 opstart 1	101	119
2 opstart 2	101	124
3	71	118
4	118	102

Tabel 3.2 geeft de gewichtsverandering en conditiescores rondom de partus van de proefkoppels op alle bedrijven. Waar mogelijk is onderscheid gemaakt tussen vroege en late werpers. Op bedrijf 3 is geen onderscheid gemaakt gezien de korte aflamperiode. Op bedrijf 1 was de eerste weging onbetrouwbaar en is daarom buiten beschouwing gelaten waardoor geen vergelijking is gemaakt van vroeg en laat aflammen.

Bij alle koppels lopen de conditie en het lichaamsgewicht terug rondom het aflammen, met uitzondering van bedrijf 1. Op bedrijf 1 werd de late groep 0,6 kg lichter in de droogstand (periode van 29 dagen), op bedrijf 4 groeiden de late dieren 3,05 kg (in een periode van 37 dagen). De terugval in gewicht op bedrijf 1 in de droogstand is goed te verklaren door het lage voedingsniveau. De gewichtstoename bij de late dieren op bedrijf 4 komt overeen met de verwachting gelet op de berekende voedingstoestand in de laatste 4 weken voordat de eerste dieren afgelamd. De interpretatie van de resultaten op bedrijf 3 is onderhevig aan een achteraf vastgestelde parasitaire koppelbesmetting. De gemeten conditiescore van rondom 3 is op alle bedrijven een wenselijke score aan het begin van de lactatie van melkschapen.

Tabel 3.2 Gewichtsverandering, conditiescore op verschillende momenten

Bedrijf	1	1	2	3	4	4
Onderscheid	vroeg	Laat			vroeg	laat
Aantal proefdieren	58	32	92	81	169	103
Drachtstadium (dgn)	127	114	130	132	118	99
Conditiescore	<i>3,29</i>	<i>3,35</i>	<i>3,15</i>	<i>3,11</i>	<i>2,96</i>	<i>3,30</i>
Drachtstadium (dgn)		143				136
Conditiescore		<i>3,26</i>				<i>3,20</i>
Netto gewichtsverandering (kg)		-0,95				+3,05
Lactatiestadium (dgn)	11	25	22	15	8	19
Conditiescore	<i>3,06</i>	<i>3,14</i>	<i>2,90</i>	<i>3,10</i>	<i>2,94</i>	<i>3,12</i>
Netto gewichtsverandering (kg)	+0,80	+3,88	-0,62	-1,00	-1,75	-1,30
Gem. worpgrootte	2,04	1,88	1,94	1,67	2,14	1,97
Gem. lamgewicht (kg)	5,42	5,63	4,85	4,82	5,42	5,48

Bedrijven 1 en 4 hebben de zwaarste lammeren bij de geboorte (tabel 3.3). Op bedrijf 3 is het gemiddelde gewicht van de lammeren het laagst, mede doordat hier een ziekte onder de schapen heerste. De daaraan verloren energie is ten koste van de groei van de vruchten.

Tabel 3.3 Aflamkengetallen

Bedrijf	1	2	3	4
Aantal proefdieren	92	92	81	272
Werpdatum 60-65% afgelamd	15 jan	30 jan	7 jan	15 jan
Gem worpgrootte	1,98	1,94	1,67	2,07
Gem lamgewicht (kg)	5,47	4,85	4,82	5,44
1 ^e worps (%)	10,9	25	0	2,9
Gem worpgrootte 1 ^e worps	1,80	1,75	-	1,88
Gem lamgewicht 1 ^e worps (kg)	4,57	3,69	-	4,31
Gem worpgrootte oudere dieren	2,00	1,99	1,67	2,08
Gem lamgewicht oudere dieren (kg)	5,58	5,09	4,82	5,47

We zien zowel relatief hoge lamgewichten bij dieren die goed in conditie blijven, op bedrijven waar tegelijkertijd sprake is van lage VEM en DVE dekkingen als ook ruime dekkingen, die zich niet vertalen naar betere condities en hogere worpgewichten. Er zijn geen significante verschillen tussen bedrijven vanwege de grote spreiding in lamgewichten binnen de koppels.

3.3 Melkproductie

De gemeten gemiddelde dagelijkse melkproductie per dier staat per bedrijf en proefkoppel per proefweek na aflammen in tabel 3.4. In deze tabel staat ook de omgerekende hoeveelheid meetmelk. Meetmelk is de hoeveelheid melk gecorrigeerd voor verschillen in gehalten naar een standaard vetgehalte van 5,7% volgens de formule: Meetmelk = werkelijke melkgift X (vetgehalte/5,7).

Tabel 3.4 Gemiddelde hoeveelheid melk en meetmelk per proefweek na aflammen voor de afzonderlijke proefkoppels in kilogrammen per dier per dag

Proefkoppel	DLM1		DLM2		NORM3		NORM4		DLM4	
Week	Melk	Meetmelk	Melk	Meetmelk	Melk	Meetmelk	Melk	Meetmelk	Melk	Meetmelk
1					2,33					
2	2,56	2,61			2,27					
3	2,94	2,95	2,23	2,09	2,20	2,18				
4	2,98	2,95	2,44	2,29	2,28	2,32	2,90	2,83	2,66	2,32
5	3,23	3,11	2,21	2,09	2,17	2,27	2,74	2,59	2,58	2,29
6	3,38	3,16	2,13	2,05	2,14	2,21	2,76	2,38	2,70	2,42
7	3,24	2,97	2,30	2,22	2,12	2,17	2,77	2,38	2,71	2,44
8	3,21	2,84	2,30	2,21	2,05	2,12	2,71	2,37	2,56	2,30
9	3,07	2,77	2,40	2,33	2,02	2,06	2,60	2,25	2,47	2,19
10	2,79	2,65	2,43	2,33	1,91	1,91	2,46	2,19	2,29	2,08
11	2,77	2,57	2,37	2,12	1,92	1,86	2,47	2,15	2,29	2,11
12	2,49	2,33	2,24	2,04	1,80	1,71	2,24	1,95	2,03	1,87
13	2,27	2,25	2,09	1,92	1,80	1,70	2,17	1,82	1,83	1,70
14	2,25	2,20	2,02	1,82	1,78	1,68	2,17	1,81	1,79	1,65
15	2,23	2,17	1,87	1,70	1,80	1,73	2,01	1,84	1,82	1,71
16	2,18	2,35	1,79	1,68	1,81	1,71	1,99	1,77	1,70	1,61
Gemiddeld	2,77	2,66	2,20	2,06	2,02	1,97	2,46	2,15	2,26	2,04
sd.	0,42	0,34	0,24	0,25	0,20	0,24	0,32	0,32	0,38	0,31

Het algemene beeld is dat de gerealiseerde melkproducties achter zijn gebleven bij de beoogde en gewenste melkproducties. Het verschil tussen de hoeveelheid melk en de hoeveelheid meetmelk is het gevolg van lagere vetgehalten. Algemeen geldt dat de vet- en eiwitgehalten achter zijn gebleven bij de verwachte/beoogde gehalten. Het verschil tussen de gemeten melkproductie en de meetmelk varieert tussen 3% in koppel3 NORM en 14% bij koppel 4 NORM.

De melkproductie op bedrijf 1 (DLM 1) verschilt duidelijk van de andere koppels in deze studie. Dit komt waarschijnlijk door het verschil in voerregime (vaker krachtvoer verstrekken, tot maximaal acht keer per dag). Op bedrijf 1 is sprake van een hoge productie in week 2 van 3 kg per dier per dag in een koppel van 39 oaien. Het daggemiddelde piekte in week 6 en 7 met respectievelijk 3,4 en 3,2 kg. Daarna is het gemiddelde nog twee weken boven 3 kg gebleven met een gemiddelde koppelomvang van respectievelijk 92 - 90 dieren. De melkproductie is daarna geleidelijk gedaald naar 2,2 kg per dier per dag in week 16. Een daling van 62 gram melk per dier per week. Over de gehele proefperiode bedroeg de gemiddelde dagproductie bijna 2,8 kg per dier per dag.

De melkproductie van de DLM-koppel op bedrijf 2 is beneden verwachting gebleven. In het begin, week 3 is 2,2 kg per dier per dag gemolken bij 35 oaien. Na een toename in week 4 daalde de melkgift in week 5 en 6 fors. Deze daling is door het toevoegen van nieuwmelkte dieren aan de proefkoppel omgezet in een stijging tot en met week 10 en een gemiddelde melkproductie van 2,4 kg per dier per dag. In week 10 is de omvang van de proefkoppel met 120 dieren maximaal. In week 16 is de

melkproductie gedaald naar 1,8 kg per dier per dag. De daling over de gehele proefperiode bedroeg slechts 35 gram melk per dier per week.

De melkproductie van de Norm-koppel op bedrijf 3 heeft niet het gewenste niveau kunnen bereiken omdat de dieren in de proefkoppel leden aan een leverbotbesmetting. Het gemiddelde in week 1 bedroeg 2,3 kg melk per dier per dag bij 30 dieren. Dit beginniveau ligt meteen al behoorlijk lager dan de beoogde melkproductie. In week 4 was de omvang van proefkoppel met 84 dieren maximaal. Dit gemiddelde productie zakte naar 1,8 kg melk per dier per dag. De gemiddelde dagproductie gedurende 16 weken bedroeg 2,0 kg per dier per dag.

De melkproductie in de Norm-koppel op bedrijf 4 heeft eveneens niet het gewenste/beoogde niveau bereikt dat we voor ogen hadden. Toch heeft week 4 met een koppel van 113 schapen een redelijke niveau: 2,9 kg melk per dier per dag. In week 5 is de koppel 135 dieren groot. De melkproductie zakt naar 2 kg per dier per dag in week 16, in een koppel van 143 dieren. De melkproductie daalt met 70 gram melk per week. Bij het onderzoek was de gemiddelde dagproductie 2,5 kg melk per dier per dag. De melkproductie van de DLM-koppel op bedrijf 4 neemt van 2.66 kg melk per dier per dag in week 4 (koppel van 100 oaien) af met 70 gram melk per dier per week tot 1,7 kg per dier per dag in week 16 (koppelomvang is 140 dieren). In week 5 is de koppel 122 dieren groot. De gemiddelde melkproductie bedraagt 2,3 kg over gehele proefperiode en is iets lager maar niet significant als dat van de norm-koppel op dit bedrijf.

3.4 Voeropname en normvoeding

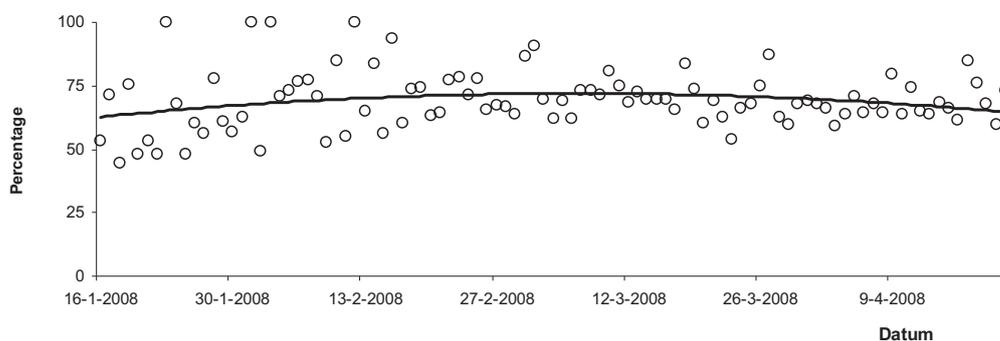
Bedrijf 1: DLM koppel

In het algemeen verliep de droge stofopname naar verwachting met gedurende de eerste maand flinke schommelingen en enige onzekerheid over het behalen van de beoogde melkproductie ($\pm 3,5$ kg). De schommelingen zijn na synchronisatie van rantsoen met het uitgebrachte DLM advies minder groot. De droge stofopname piekte in week 6 ($\pm 4,3$ kg) wat gepaard ging met een piek in de melkproductie (3,4 kg) net beneden het beoogde doelniveau.

Op bedrijf 1 bestaat het rantsoen voor gemiddeld 68% uit krachtvoer. Op het einde van de onderzoeksperiode blijft de droge stofopname onder DLM advisering constant terwijl de melkproductie daalt wat een normale trend is in de latere fase van de lactatie (Carta et al, 1995, Bocquier et al, 1999). Tabel 3.5 geeft een overzicht van de gemiddelde opname aan droge stof, VEM, DVE en OEB. De dieren zijn gewogen en hun conditie is bepaald in week 3, 7 en 16.

Tabel 3.5 Gemiddelde opname aan droge stof, VEM- en DVE per dier per dag (bedrijf 1, DLM koppel)

Week	Droge stofopname (kg)		Totaal	VEM	DVE	OEB
	Ruwvoer	Krachtvoer				
2	1,00	1,72	2,72	2180	242	106
3	1,60	2,52	4,12	3547	375	180
4	1,13	1,64	2,77	2468	260	127
5	1,34	2,76	4,10	3356	375	168
6	1,15	3,11	4,26	3686	416	183
7	1,04	2,44	3,48	2958	332	149
8	1,18	2,94	4,13	3561	401	181
9	1,02	2,68	3,70	3168	360	159
10	1,13	2,45	3,59	3032	338	155
11	1,04	2,68	3,73	3187	362	161
12	1,23	2,42	3,66	3033	339	155
13	1,02	2,23	3,24	2822	312	142
14	1,24	2,35	3,59	3040	332	157
15	1,18	2,51	3,69	3227	354	167
16	1,14	2,46	3,59	3050	338	161
Gem.	1.16	2.46	3.62	3091	343	157
Sd	0.52	0.59	0.85	744	78	40

Figuur 3.1 Aandeel krachtvoer in het rantsoen. (bedrijf 1, DLM koppel)**Tabel 3.6** Overzicht per proefweek van 1) gemiddelde melkproductiecijfers per dier 2) de gemiddelde lichaamsgewichten, conditie en groei in kilogrammen per dier per dag en 3) de VEM/DVE verhouding en VEM- en DVE-dekkingsgetallen (bedrijf 1, DLM)

Week	Melk kg	Eiwit g	Vet g	Gewicht kg	Groei kg/d/d	Conditie	VEM/DVE	DEKKING	
								VEM	DVE
2	2,56	137,2	148,8						
3	2,94	155,4	168,2	76,7	0,15	3,12	9,5	0,99	1,06
4	2,98	155,3	168,1				9,4	0,74	0,83
5	3,23	167,8	177,1				8,8	0,98	1,12
6	3,38	176,1	180,0				8,9	1,06	1,20
7	3,24	170,4	169,4	80,7	0,11	3,23	8,8	0,94	1,00
8	3,21	170,7	162,1				8,9	1,23	1,23
9	3,07	157,7	157,7				8,8	1,11	1,18
10	2,79	140,5	151,2				9,0	1,09	1,22
11	2,77	141,3	146,5				8,8	1,16	1,30
12	2,49	128,4	132,7				9,0	1,00	1,11
13	2,27	113,1	128,1				9,2	0,94	0,96
14	2,25	112,0	125,5				9,1	1,20	1,43
15	2,23	115,7	123,9				9,1	1,28	1,48
16	2,18	112,2	134,0	85,3	0,07	3,52	9,0	1,16	1,45
Gem.	2,77	143,6	151,6	81,8	0,10	3,31	9,0	1,07	1,18
Sd	0,42	23,28	19,48	2,52	0,04	0,13	0,6	0,28	0,33

Gedurende de eerste weken van het onderzoek is er sprake van een grote dagelijkse variatie in DVE-opname (figuur 3.2). Na synchronisatie van voedingsadvies met DLM analyse uitkomsten nemen de schommelingen in DVE-opname af. Uit figuur 3.2 blijkt dat boven de behoefte is gevoerd. Dit beeld is vergelijkbaar met de VEM-opname (bijlage 8).

De behoefte is het totaal van de behoefte voor onderhoud, melkproductie met en zonder groei. De extra behoefte voor groei is gering zoals blijkt uit figuur 3.2. en bedraagt voor 100 gram groei minder dan 3% van de totale behoefte. Het verloop van de behoefte is voor de andere proefkoppels uitsluitend weergegeven inclusief groei.

Figuur 3.2 Verloop in DVE-opname en -behoefte (bedrijf 1, DLM koppel)

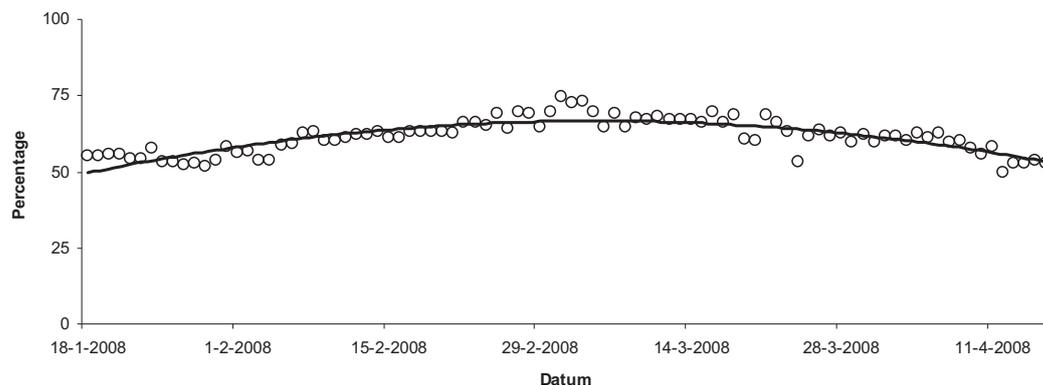


Bedrijf 2: DLM-koppel

Tabel 3.7 Gemiddelde opname aan droge stof, VEM- en DVE per dier per dag (bedrijf 2, DLM koppel)

Week	Droge stofopname (kg)			VEM	DVE	OEB
	Ruwvoer	Krachtvoer	Totaal			
3	1,53	1,68	3,21	3087	330	106
4	1,18	1,48	2,66	2582	278	93
5	1,30	1,50	2,80	2630	283	96
6	1,17	1,54	2,71	2629	286	92
7	1,12	1,80	2,91	2804	323	110
8	1,03	1,71	2,73	2671	307	105
9	1,02	2,00	3,02	2937	351	126
10	0,84	1,98	2,82	2840	338	118
11	0,96	1,94	2,91	2858	335	113
12	1,01	1,99	3,00	2928	344	118
13	1,12	1,83	2,95	2784	320	107
14	1,11	1,75	2,86	2701	307	102
15	1,13	1,74	2,86	2707	306	100
16	1,40	1,62	3,02	2761	304	124
Gem.	1,12	1,76	2,88	2759	315	108
sd	0,22	0,27	0,36	312	41	17

Op bedrijf 2 bestaat het rantsoen uit gemiddeld 61% krachtvoer. In de laatste maand van de proefperiode neemt het krachtvoeraandeel af tot 50%.

Figuur 3.3 Aandeel krachtvoer in het rantsoen (bedrijf 2, DLM koppel)

Gemiddeld wordt er ongeveer 3 kg droge stof gevoerd per dier per dag met een maximum opname van 3,7 kg droge stof. Terwijl de opgenomen voederwaarde vrij constant blijft over de waarnemingsperiode valt de melkproductie terug gedurende de laatste 3-4 weken.

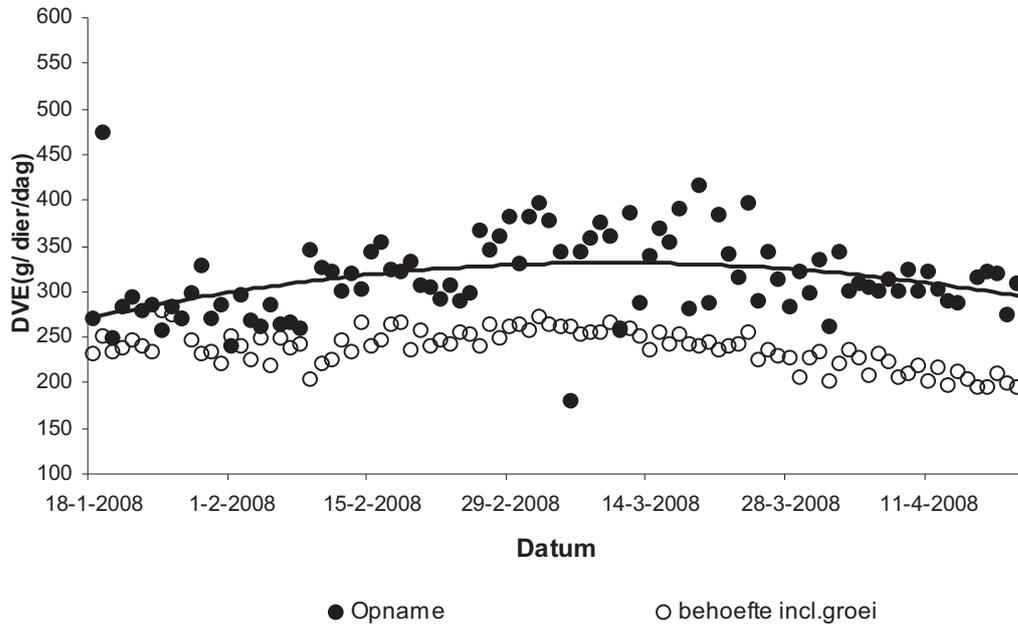
Er is blijkbaar voldoende gevoerd om de melkproductie te handhaven. Opname van DVE (figuur 3.4) en VEM (bijlage 8) blijven in het algemeen boven de behoefte op basis van normberekeningen.

Tabel 3.8 Overzicht per proefweek van 1) gemiddelde melkproductiecijfers per dier 2) de gemiddelde lichaamsgewichten, conditie en groei in kilogrammen per dier per dag en 3) de VEM/DVE verhouding en VEM- en DVE-dekkingsgetallen (bedrijf 2, DLM)

Week	Melkproductie kg	Eiwit g	Vet g	Gewicht kg	Groei kg/d/d	Conditie score	VEM/DVE	Dekking	
								VEM	DVE
3	2,23	124,1	119,2	73,0	0,02	3,1	9,4	1,55	1,37
4	2,44	133,9	130,7	73,2	0,02	3,1	9,3	1,15	1,10
5	2,21	121,8	119,4	73,3			9,3	1,24	1,21
6	2,13	119,4	116,9	73,4			9,2	1,26	1,26
7	2,30	128,7	126,6	73,6			8,7	1,27	1,32
8	2,30	130,5	126,2	73,7			8,7	1,21	1,24
9	2,40	131,4	132,8	73,9	0,04	3,3	8,4	1,23	1,38
10	2,43	130,6	133,0	74,4			8,4	1,11	1,30
11	2,37	125,7	121,1	74,9			8,5	1,18	1,33
12	2,24	119,0	116,1	75,4			8,5	1,23	1,42
13	2,09	110,7	109,5	76,0			8,7	1,20	1,40
14	2,02	106,4	103,6	76,5			8,8	1,20	1,38
15	1,87	98,4	96,8	77,1			8,8	1,24	1,46
16	1,79	92,6	96,0	77,6	0,08	3,5	9,1	1,09	1,30
Gem.	2,20	119,3	117,6	74,8	0,05	3,3	8,8	1,21	1,32
sd	0,24	14,56	14,36	1,50	0,03	0,13	0,37	0,21	0,24

De weeg- en scoremomenten zijn in week 4, 9 en 16. De schapen zijn 4.54 kg gegroeid in een periode van 14 weken wat overeen komt met een groei van 46 gram per dag.

Figuur 3.4 Verloop in DVE-opname en -behoefte (bedrijf 2, DLM koppel)



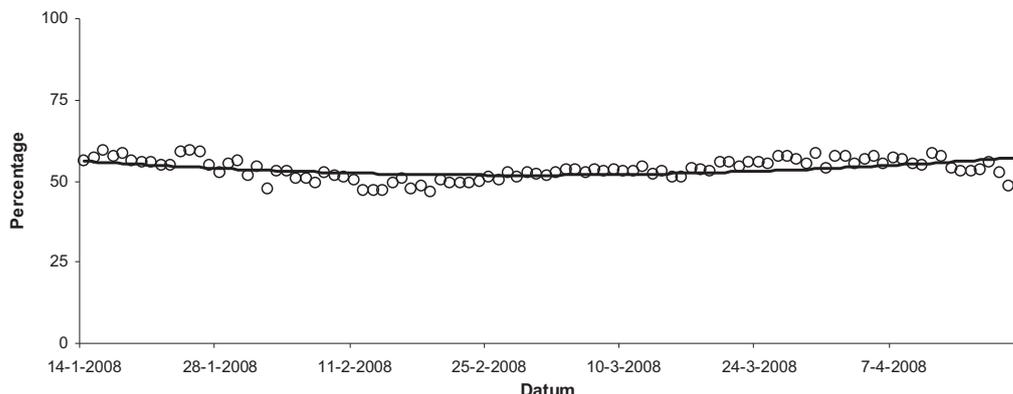
Bedrijf 3: Norm koppel

Tabel 3.9 Gemiddelde opname aan droge stof, VEM- en DVE per dier per dag (bedrijf 3, NORM koppel)

Week	Droge stofopname (kg)			VEM	DVE	OEB
	Ruwvoer	Krachtvoer	Totaal			
1	2,10	1,88	3,98	2632	286	78
2	1,70	1,99	3,70	2598	293	87
3	1,42	1,90	3,33	2669	287	111
4	1,45	1,91	3,35	2689	285	118
5	1,64	1,83	3,46	2842	284	118
6	1,70	1,79	3,49	2885	293	138
7	1,78	1,66	3,43	2818	286	152
8	1,70	1,64	3,34	2757	281	150
9	1,65	1,75	3,40	2731	279	140
10	1,54	1,75	3,29	2713	278	140
11	1,59	1,75	3,33	2635	276	141
12	1,45	1,75	3,20	2664	278	143
13	1,32	1,72	3,04	2490	266	132
14	1,30	1,67	2,98	2474	262	130
15	1,32	1,69	3,01	2444	263	129
16	1,50	1,64	3,14	2553	268	128
Gem.	1,57	1,77	3,34	2662	279	128
Sd	0,24	0,11	0,29	188	15	21

Bedrijf 3 heeft een gevarieerd rantsoen gevoerd met minder extreme verhoudingen tussen ruw- en krachtvoer. Het rantsoen bestond uit gemiddeld 53% uit krachtvoer.

Figuur 3.5 Aandeel krachtvoer in het rantsoen (bedrijf 3, NORM koppel)



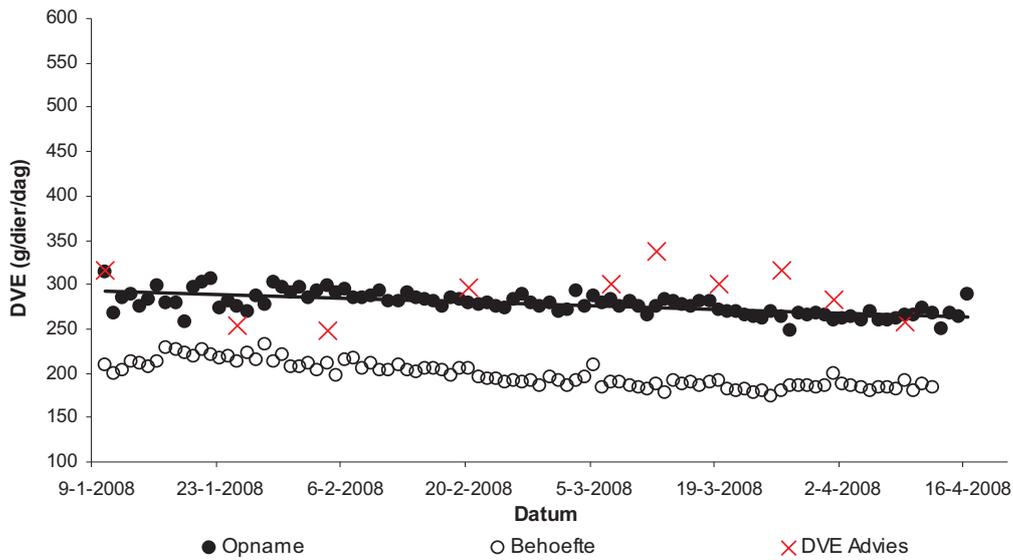
Tabel 3.10 Overzicht per proefweek van 1) gemiddelde melkproductiecijfers per dier 2) de gemiddelde lichaamsgewichten, conditie en groei in kilogrammen per dier per dag en 3) de VEM/DVE verhouding en VEM- en DVE-dekkingsgetallen (bedrijf 3, NORM koppel)

Week	Melkproductie			Gewicht Kg	Groei kg/d/d	Conditie	DEKKING		
	Melk Kg	Eiwit g	Vet g				VEM/ DVE	VEM	DVE
3	2,20	102,3	124,5	71,6	0,02	3,0	9,3	1,22	1,40
4	2,28	110,8	132,1				9,4	1,18	1,31
5	2,17	112,2	129,6				10,0	1,26	1,30
6	2,14	109,1	126,2				9,9	1,30	1,37
7	2,12	106,0	123,5	72,2	0,01	3,1	9,8	1,32	1,38
8	2,05	103,8	120,7				9,8	1,31	1,38
9	2,02	100,5	117,7				9,8	1,32	1,40
10	1,91	95,2	108,9				9,7	1,37	1,46
11	1,92	95,9	106,0				9,5	1,35	1,44
12	1,80	91,6	97,8				9,6	1,43	1,50
13	1,80	91,7	97,2				9,4	1,34	1,44
14	1,78	89,2	95,5				9,4	1,35	1,45
15	1,80	92,2	98,4				9,3	1,31	1,41
16	1,81	91,2	97,7	73,0	0,01	3,5	9,5	1,37	1,45
Gem.	2,02	99,3	112,0	72,4	0,02	3,2	9,5	1,32	1,41
sd	0,20	8,60	13,80	0,43	0,005	0,14	0,34	0,08	0,08

Groei hier was gemiddeld 14 gram per dag gedurende de 14 meetweken. DVE- (figuur 3.6) en VEM-opname (bijlage 8) lijken weinig variërend en zijn behoeftedekkend geweest. De melkproductie bleef ver beneden verwachting. Nadat een leverbot besmetting geconstateerd werd, is het rantsoen pragmatisch door de schapenhouder en zijn voedingsadviseur aangepast. De leverbotbesmetting heeft de dierprestaties nadelig beïnvloed. De melkproductie is zeker achtergebleven ten opzichte van de verwachte melkproducties waarop het normadvies werd gebaseerd.

Er is later gedurende de onderzoeksperiode geprobeerd alsnog het "norm"advies te volgen; dit is met wisselend succes gelukt.

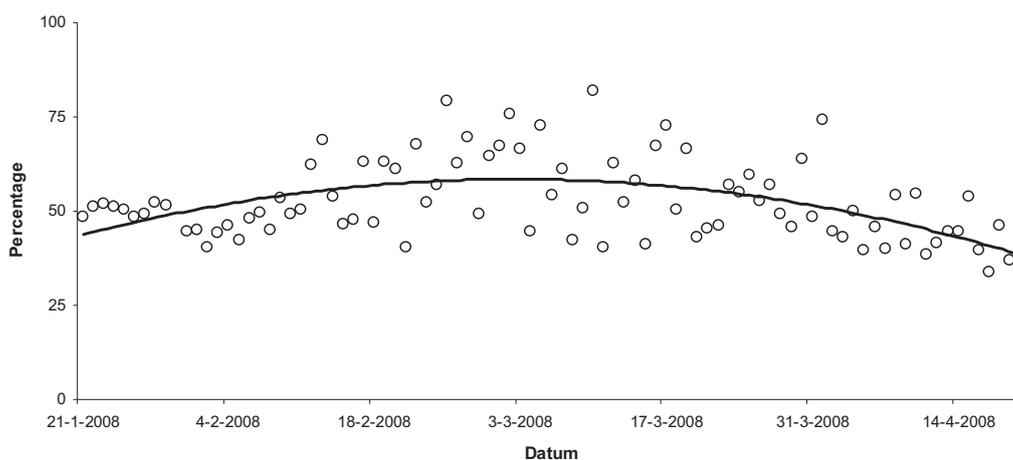
Figuur 3.6 Verloop in DVE-opname, DVE-behoefte en DVE-advies (bedrijf 3, NORM koppel)



Bedrijf 4: NORM koppel

Tabel 3.11 Gemiddelde opname aan droge stof, VEM- en DVE per dier per dag (bedrijf 4, NORM koppel)

Week	Droge stofopname (kg)			VEM	DVE	OEB
	Ruwvoer	Krachtvoer	Totaal			
4	1,60	1,60	3,20	3127	311	42
5	1,43	1,67	3,10	3001	293	41
6	1,48	1,62	3,10	2976	299	36
7	1,72	1,40	3,13	2927	319	40
8	1,87	1,60	3,47	3083	330	42
9	1,95	1,01	2,96	2778	314	42
10	1,71	1,42	3,13	2800	299	33
11	1,74	1,41	3,15	2849	310	42
12	1,79	1,59	3,38	3083	334	47
13	1,72	1,45	3,17	2954	333	47
14	1,52	1,62	3,14	2941	331	52
15	1,38	1,74	3,12	2339	289	39
16	1,37	1,99	3,36	2217	281	35
Gem.	1,67	1,50	3,17	2850	311	42
sd	0,22	0,49	0,48	434	32	9

Figuur 3.7 Aandeel krachtvoer in het rantsoen (bedrijf 4, NORM koppel)

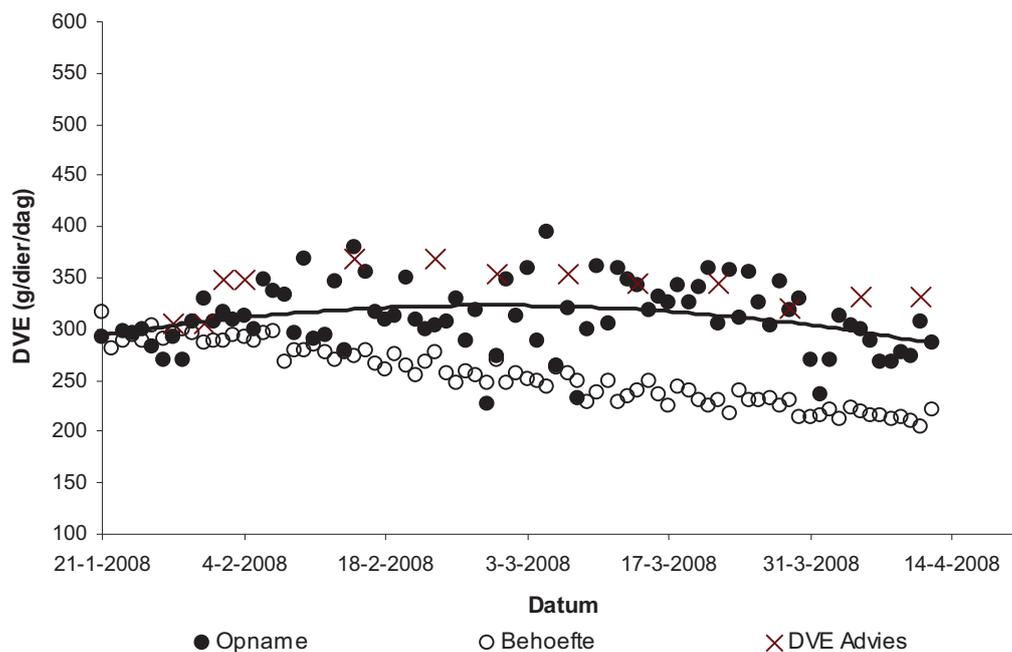
Het rantsoen bestaat uit gemiddeld 47% krachtvoer met een maximum van 59%. De voederwaarde opname was erg variabel en de melkproductie liep snel terug. De DVE-opname varieerde, maar bleef in het algemeen boven de behoeftenorm. Bij VEM was dit iets minder geslaagd. Dus kan hier sprake zijn van enkele momenten gedurende de lactatie wanneer er een “energiedip” was in de VEM-dekking. Dit is merkwaardig omdat er voldoende dekking was volgens het advies.

Tabel 3.12 Overzicht per proefweek van 1) gemiddelde melkproductiecijfers per dier 2) de gemiddelde lichaamsgewichten, conditie en groei in kilogrammen per dier per dag en 3) de VEM/DVE verhouding en VEM- en DVE-dekkingsgetallen (bedrijf 4, NORM koppel)

Week	Melkproductie			Gewicht Kg	Groei Kg/d/d	Conditie	DEKKING		
	Melk Kg	Eiwit g	Vet g				VEM/ DVE	VEM	DVE
4	2,90	154	161	75,1	0,15	3,0	10,0	0,96	0,99
5	2,74	145	147				10,2	0,84	0,84
6	2,76	142	136				10,0	1,01	1,03
7	2,77	141	136	78,2	0,13	3,1	9,2	1,03	1,11
8	2,71	138	135				9,3	1,14	1,19
9	2,60	131	129				8,8	1,05	1,18
10	2,46	123	125				9,3	1,07	1,18
11	2,47	122	122				9,1	1,10	1,23
12	2,24	113	111				9,2	1,25	1,40
13	2,17	109	104				8,9	1,24	1,43
14	2,17	107	103				8,9	1,23	1,45
15	2,01	99	105				8,1	0,97	1,33
16	1,99	96	101	84,3	0,10	3,4	7,9	0,94	1,32
Gem.	2,46	123	123	80,1	0,1	3,2	9,1	1,07	1,22
sd	0,32	17,9	18,0	2,81	0,02	0,13	0,79	0,21	0,23

Deze schapen groeien ruim 100 g per dag en toch blijft de melkproductie beneden verwachting. Er was kwalitatief slecht ruwvoer beschikbaar (VEM/DVE verhouding; zie bijlage 3). In eerste instantie is er met moeite een rantsoen samengesteld dat voldeed aan de eiwitbehoefte. Dit was mede te wijten aan de tegenvallende eiwitkwaliteit van de op dat moment beschikbare graskuilen.

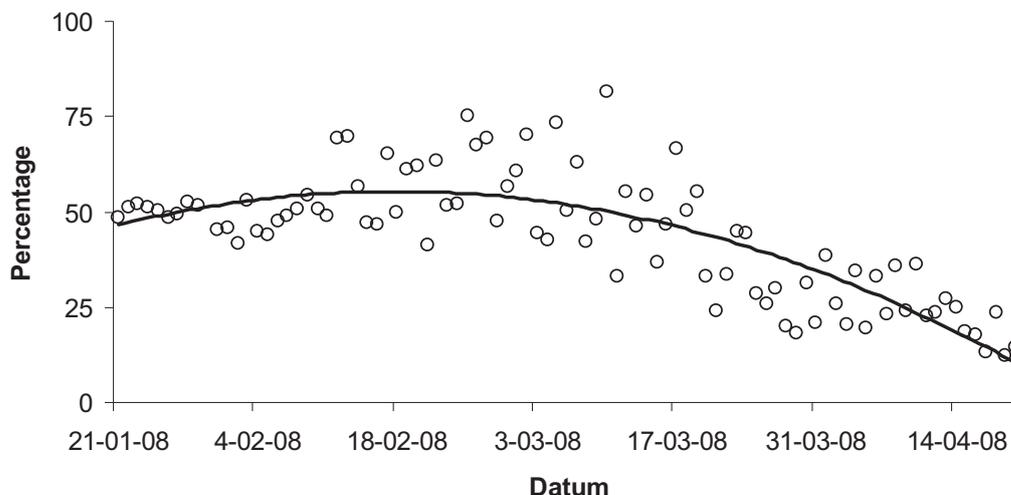
Figuur 3.8 Verloop in DVE-opname, DVE-behoefte en DVE-advies (bedrijf 4, NORM koppel)



Bedrijf 4 DLM koppel

Tabel 3.13 Gemiddelde opname aan droge stof, VEM- en DVE per dier per dag (bedrijf 4, DLM koppel)

Week	Droge stofopname (kg)			VEM	DVE	OEB
	Ruwvoer	Krachtvoer	Totaal			
4	1,60	1,60	3,20	3127	311	42
5	1,59	1,46	3,05	2684	270	37
6	1,61	1,53	3,15	3065	309	39
7	1,36	1,75	3,11	2957	323	42
8	1,62	1,85	3,46	3119	333	42
9	1,05	1,77	2,81	2631	290	39
10	1,55	1,59	3,14	2793	290	35
11	1,48	1,30	2,78	2501	255	36
12	1,70	1,26	2,96	2624	257	36
13	1,94	0,74	2,68	2301	203	28
14	2,04	0,71	2,75	2397	218	35
15	1,84	0,67	2,50	1585	167	19
16	2,35	0,48	2,83	1394	144	12
Gem.	1,60	1,39	2,96	2552	259	34
sd	0,55	0,43	0,58	689	69	13

Figuur 3.9 Aandeel krachtvoer in het rantsoen (bedrijf 4, DLM koppel)

Het verloop in rantsoensamenstelling loopt uiteen gedurende de lactatie. Het rantsoen bestaat uit gemiddeld 47% krachtvoer met een maximum van 63%. Tijdens de laatste 6 weken wordt de verhouding tussen ruwvoer- en krachtvoercomponenten weer volgens de verwachting van een biologisch rantsoen (d.w.z. meer ruwvoer: nu is het alleen ruwvoer) In het begin wordt er een compleet ander rantsoen gevoerd dan aan het eind.

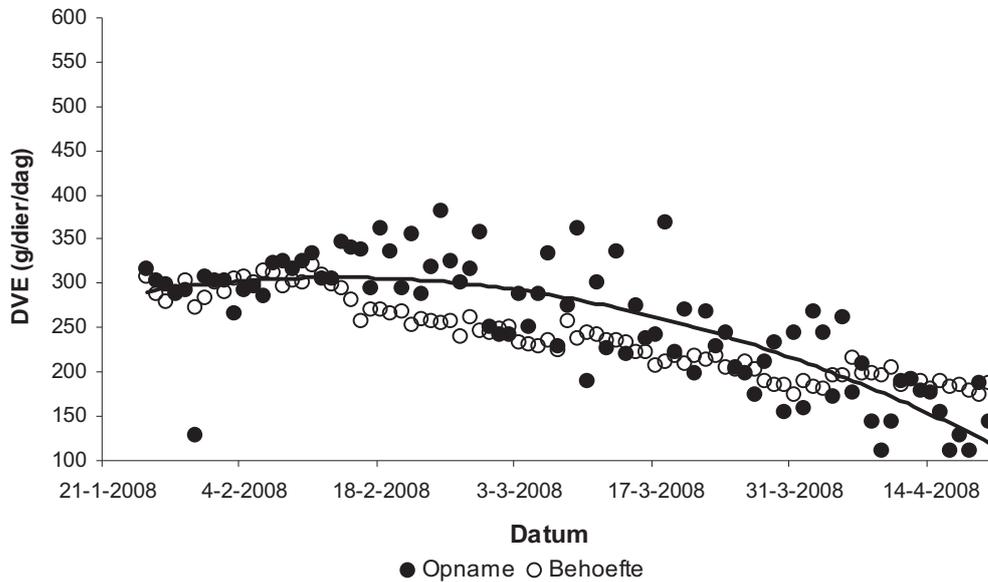
Tabel 3.14 Overzicht per proefweek van 1) gemiddelde melkproductiecijfers per dier 2) de gemiddelde lichaamsgewichten, conditie en groei in kilogrammen per dier per dag en 3) de VEM/DVE verhouding en VEM- en DVE-dekkingsgetallen (bedrijf 4, DLM koppel)

Week	Melkproductie			Gewicht kg	Groei kg/d/d	Conditie	DEKKING		
	Melk kg	Eiwit g	Vet g				VEM/ DVE	VEM	DVE
4	2,66	135	132	74,5	0,21	3,0	10,0	0,98	1,05
5	2,58	135	131				9,7	0,85	0,92
6	2,70	143	138				9,9	0,95	1,02
7	2,71	141	139	78,7	0,14	3,1	9,1	1,02	1,12
8	2,56	134	131				9,3	1,27	1,28
9	2,47	126	125				9,0	1,10	1,16
10	2,29	117	119				9,6	1,20	1,23
11	2,29	116	120				9,7	1,07	1,09
12	2,03	103	107				10,3	1,20	1,21
13	1,83	93	97				11,3	1,10	1,03
14	1,79	89	94				10,9	1,17	1,15
15	1,82	91	97				9,4	0,75	0,86
16	1,70	83	92	82,0	0,05	3,3	9,6	0,68	0,79
Gem.	2,26	115	116	79,4	0,09	3,2	9,8	1,03	1,07
sd	0,38	21,6	17,6	2,19	0,07	0,09	0,89	0,27	0,23

Bij deze koppel is de groei ongeveer 80 gram per dag (iets lager dan de NORM koppel). Toch is de melkproductie in het algemeen hier hoger dan bij de NORM-koppel. De melkproductie daalt sterk in na week 9 en in/na week 11/12. De 2^e daling valt samen met een kuilovergang.

Het is voorts zeer aannemelijk dat het DLM advies de melkproductie heeft beïnvloed. Verder zijn de rantsoencomponenten voor beide koppels hetzelfde geweest.

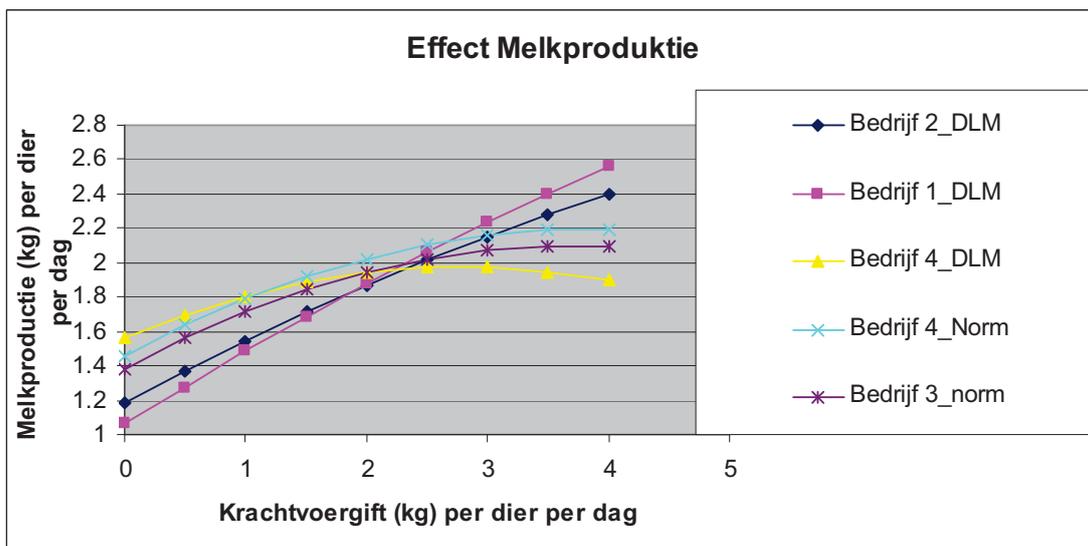
Figuur 3.10 Verloop in DVE-opname en -behoefte (bedrijf 4, DLM koppel)



3.4 Resultaten DLM

De resultaten zijn per bedrijf en per meetweek geanalyseerd en per meetweek is dus een krachtvoeradvies op koppelniveau verstrekt. Om de systematiek die ten grondslag ligt aan de advisering nog eens met werkelijke cijfers weer te geven is ingezoomd op de resultaten van een willekeurige meetweek. In figuur 3.11 staat per bedrijf de melkproductie op verschillende krachtvoerniveaus die geschat is met behulp van modelberekeningen in de laatste meetweek. Het krachtvoereffect verschilt per bedrijf vanwege variatie in de bedrijfsomstandigheden. Vanwege variatie in rantsoensamenstelling, huisvesting, management, gezondheidstoestand, lactatiestadium en dierhistorie zijn de proefkoppels niet vergelijkbaar qua krachtvoereffect op de melkproductie.

Figuur 3.11 Geschatte melkproductie bij verschillende krachtvoerniveaus per koppel in de laatste meetweek (16-4-2008)



In tabel 3.15 zijn de actuele prijzen van de laatste meetweek weergegeven. Het verhogen van het economisch saldo door middel van krachtvoer is afhankelijk van respectievelijk de geschatte melkproductie per niveau (zie figuur 3.10), en de prijs van melk, krachtvoer en ruwvoer (zie tabel 3.16). Deze aspecten zijn de basis voor het DLM-krachtvoeradvies.

Tabel 3.15 Prijsinformatie en krachtvoeradvies DLM (16 april '08)

Bedrijfskoppel	Melkprijs	Krachtvoer-prijs	Prijs basis-rantsoen	Krachtvoeradvies (kg) (DLM)	Krachtvoeradvies (kg) (NORM)
Bedrijf 1 (DLM)	1,55	0,47	0,17	2,7	2,7
Bedrijf 2 (DLM)	1,36	0,49	0,03	0,7	1,4
Bedrijf 4 (DLM)	1,21	0,49	0,08	0	1,2
Bedrijf 4 (norm)	1,21	0,49	0,14	0	1,2
Bedrijf 3 (norm)	1,28	0,48	0,18	0,3	1,0

In tabel 3.16 zijn in de laatste kolom de krachtvoeradviezen vanuit de normberekening bijgevoegd. Deze normberekening gaat uit van voederwaarde van de rantsoencomponenten en een streefproductie. De geschatte melkproductie en de actuele prijzen zijn hiervoor dus niet gebruikt.

Economische Saldo's over alle meetweken heen

Voor alle bedrijven zijn het werkelijk economisch saldo en het economisch saldo bij volledige opvolging van respectievelijk het DLM-advies en het NORM-advies berekend. Deze vergelijking is gebaseerd op de veronderstelling dat het krachtvoereffect exact is in te schatten. Voor melkvee leert de praktijk dat deze systematiek van schatten betrouwbaar is (André et al, 2007). Bij melkschapen is het aantal ervaringen veel beperkter en ontbreekt dit bewijsmateriaal nog. De reden om ook het werkelijke economische saldo te vermelden is omdat de bedrijven in de praktijk het advies soms om praktische redenen niet volledig overnamen.

Door de grote invloed van gehanteerde prijzen (met name melk- en ruwvoerprijzen) op het saldo is ervoor gekozen om het saldo bij 100% opvolging van het NORM-advies op te stellen. Een saldovergelijking tussen bedrijfskoppels is vanwege de prijsverschillen in zowel melkopbrengst als voerkosten niet zinvol. In tabel 3.16 zijn het werkelijke saldo en DLM-saldo t.o.v. het NORM-saldo weergegeven. Inbijlage 10 staat een voorbeeldberekening van de vergelijking tussen norm- en DLM-voeding.

Tabel 3.16 Saldi per dier per dag ten opzichte van het norm saldo

Proefkoppel	Werkelijk	100% DLM
DLM 1	-0.01	+0.01
DLM 2	-0.05	+0.06
DLM 4	+0.11	+0.26
Norm 4	+0.01	+0.04
Norm 3	+0.09	+0.21
Gemiddeld	+0.03	+0.12

Gemiddeld over de vijf koppels wijkt het werkelijke saldo 3 cent per dier per dag af van het Norm-saldo. Dit is een eerste aanwijzing dat het normadvies gemiddeld genomen, over veel bedrijfssituaties heen, een economisch acceptabel advies is.

Het gebruik van actuele informatie en krachtvoerbijsturing op basis van een DLM-model levert een hoger economisch rendement. Gemiddeld is dit 12 cent per dier per dag ten opzichte van het Norm-saldo. Het valt op dat de meerwaarde van DLM per koppel verschilt. Dit verschil lijkt onafhankelijk van of het een NORM-koppel (gemiddeld +12.5 cent) of een DLM-koppel (gemiddeld + 11 cent) betreft.

4 Praktijkevaluatie voedernormen melkschapen en DLM-conclusies

4.1 Praktijkevaluatie voedernormen

De hoofddoelstelling van deze praktijkevaluatie is het beoordelen of 'alternatieve' normen (Šebek en Gosselink, 2006) in de praktijk voldoen. De 'alternatieve' normen voldoen als de eiwitgift omlaag kan zonder verlies van productie. Kijkend naar bedrijf 4 (tabel 4.1) waar gelijktijdig zowel een Norm- als DLM-koppel onder gelijke omstandigheden zijn gehouden zien we vergelijkbare resultaten. De verschillen in productie, groei en conditieontwikkeling tussen beide koppels zijn minimaal. De Norm-koppel produceerde 0,2 kg melk meer bij een 0,04 en 0,15 hogere VEM- respectievelijk DVE-dekking. Een resultaat dat aansluit bij de verwachting wanneer je krachtvoergift in de DLM-koppel verlaagt en de dieren knijpt. In beide koppels groeiden de dieren en namen ze toe in conditie waarbij de Norm-koppel (met de iets hogere VEM- en DVE-dekking), iets harder groeide en meer in conditie toe nam (zie tabel 4.1). Bij de twee andere DLM-proefkoppels zien we vergelijkbare beelden met groei, conditietoename en royale VEM- en DVE-dekkingen. Over het algemeen was sprake van een normale melkproductie (zie paragraaf 4.2). Het verlagen van de eiwitgift heeft niet geresulteerd in productieverlies en magere schapen wat wel het geval zou zijn geweest als de normen te laag zouden zijn berekend. In alle proefkoppels is groei en een conditietoename gedurende de meetperiode vastgesteld. De uitkomsten van dit experiment geven ons het vertrouwen dat melkschapen een verlaging van het eiwitaanbod kunnen verdragen en ze daarmee niet tekort worden gedaan. In dit onderzoek met een beperkt aantal bedrijven is gebleken dat er met voeren op de alternatieve norm geen rare dingen gebeuren. Het is aannemelijk dat de 'alternatieve' normen voldoen en een goede richtlijn zijn voor de berekening van rantsoenen voor melkschapen. In uitgebreider normenonderzoek zou dit verder onderbouwd kunnen worden.

Dat wil tevens zeggen dat het aannemelijk is dat de oude behoeftenorm inderdaad een te royale norm is voor melkschapen. De DVE-dekkingspercentages onderstrepen dit en uit de figuren in hoofdstuk 3 kan worden afgeleid dat de VEM : DVE-verhouding nog verder te verruimen is richting 10 (11). Dit is tevens in lijn met de empirische bevindingen en veronderstelling van Verstappen (Verkaik, 2002). Voeren volgens de 'alternatieve' normen is op grond van deze bevindingen daarom voedingstechnisch verantwoord en vanwege de forse eiwitbesparing economischer. De eiwitbesparingen in de 'alternatieve' normen ten opzichte van de bestaande normen vloeit voort uit minder behoefte aan DVE voor onderhoud. Per kilo metabool lichaamsgewicht is 1,25 in plaats van 1,5 gevoerd. Uitgaande van 50 eurocent per kilogram eiwitrijk krachtvoer (130 DVE) kan de eiwitbesparing in de eerste helft van de lactatie voor een bedrijf met 300 melkgevende ooien oplopen tot ruim €1000,-.

Tabel 4.1 Overzicht van resultaten voor de praktijkevaluatie van de voedernormen

Bedrijf	Opname kg ds/d/d	Melkprod. Kg/d/d	DVE dekking	VEM dekking	VEM/DVE opgenomen	Groei	Conditie-toename
1 DLM	3,59(0,89)	2,77(0,42)	1,19(0,33)	1,07(0,28)	9,1(0,7)	0,1	0,4
2 DLM	2,87(0,32)	2,20(0,24)	1,33(0,23)	1,20(0,20)	8,8(0,4)	0,05	0,4
4 norm	3,19(0,48)	2,46(0,32)	1,22(0,23)	1,07(0,21)	9,1(0,8)	0,11	0,4
4 DLM	2,96(0,58)	2,26(0,38)	1,07(0,23)	1,03(0,27)	9,8(0,9)	0,1	0,3
3 norm	3,27(0,18)	2,02(0,20)	1,41(0,08)	1,33(0,08)	9,5(0,3)	0,02	0,5

NB: DVE-dekking berekend op basis van werkelijk melkproductie, onderhoud en incl. groeitoelage

4.2 DLM-conclusie

Dynamisch Lineair Modelleren (DLM) blijkt een geschikte tool om het voersaldo van biologische melkschapen economisch te optimaliseren. In deze studie is berekend dat een DLM-krachtvoeradvies op koppelniveau gemiddeld 12 cent per dier per dag extra aan voersaldo oplevert ten opzichte van een exact opgevolgd krachtvoeradvies dat gebaseerd is op de 'alternatieve' normen (Šebek en Gosselink, 2006).

5 Discussie

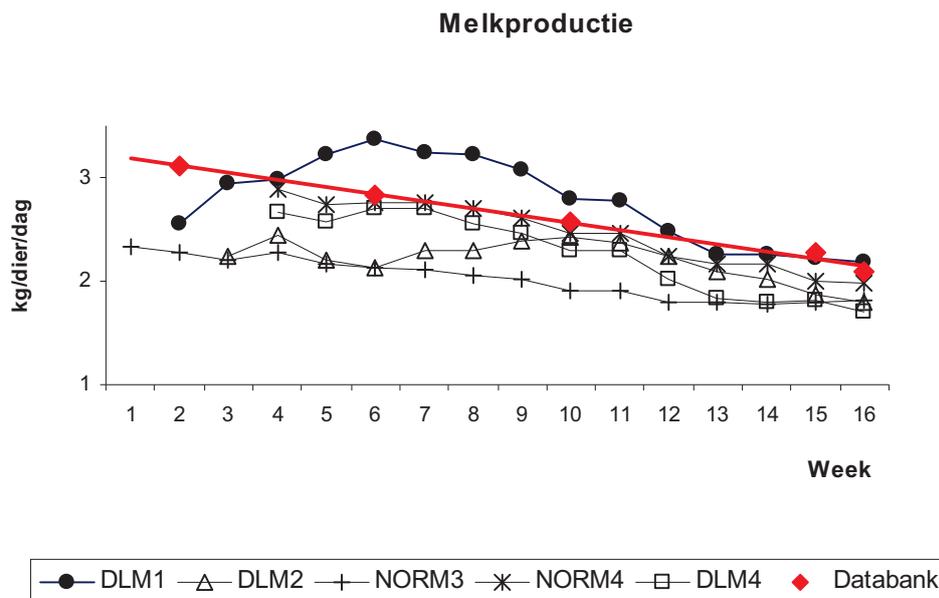
Opstarten drachtige ooien

Aan de hand van aflamkengetallen is de voeding van de proefkoppels tijdens het eind van de dracht, voor aanvang van de lactatie beoordeeld. Er zijn tussen de proefkoppels geen echte verschillen vastgesteld in aflamprestaties en de opstartrantsoenen gevoerd op het eind van de dracht blijken te voldoen.

Melkproductie

Het verwachtingspatroon op melkproductie is te hoog gebleken. Op alle bedrijven is de beoogde melkproductie waarop het advies werd gebaseerd niet gehaald. Het stimuleren van een hogere melkproductie in het begin van de lactatie door extra te voeren is op zich gangbare praktijk maar het boven de norm voeren heeft onvoldoende gewerkt. Maar er was sprake van een redelijk melkproductieniveau en een persistent verloop. Ter illustratie is het verloop en de persistentie van de melkproductie van de verschillende proefkoppels in figuur 4.1 weergegeven. In dezelfde figuur staat ter vergelijking de persistentie op basis van melkcontrolegegevens uit een databank (bron: E. Schuiling in Šebek en Gosselink, 2006). De vergelijking gaat niet helemaal op omdat in de proefkoppels de proefweken niet helemaal gelijk lopen met de lactatieweken: in het begin waren de proefkoppels gemiddeld al verder in lactatie. Door het aanvullen van de koppel met pas afgelamde (hoogproductieve) ooien nam daarna het gemiddelde aantal weken in lactatie af. Dit heeft een nivellerend effect op het melkproductieniveau. Hoe groter de aflamspreiding hoe groter dit effect. De opbouw van proefkoppels per week na aflammen staat in bijlage 9.

Figuur 4.1 De gemeten gemiddelde melkproductie per proefweek na aflammen voor de afzonderlijke proefkoppels en het melkproductieverloop op basis van een melkcontrole dataset



De melkproductieniveaus zijn op zich, afgezien van de bedrijven 2 en 3, behoorlijk vergelijkbaar met de melkproductiestandaard op basis van de databank. De lagere behaalde melkproductie als beoogd daargelaten. Oorzaken voor de lagere melkgift als beoogd schuilen op de eerste plaats in genetische aanleg en management. Een melkproductieniveau dat er in aanleg niet in zit, kan er niet uitkomen. Dat wil zeggen geen halve liters per dag meer. Wel bestaat de verwachting dat onder optimale omstandigheden 5 tot 10% boven de aanleg te melken is. Bij koppelmanagement is vaak voor slechts een deel van het koppel sprake van optimale omstandigheden. De suboptimale omstandigheden voor de gemiddelde koppel zijn sterk bepalend voor de gerealiseerde melkproducties en deels beheersbaar via management. Onder andere stalklimaat, gezondheidstoestand, voermanagement blijven belangrijke productiebestemmende managementfactoren. De leverbotbesmetting op bedrijf 3 getuigde hiervan. Andere aandachtspunten vormen voldoende vreetruimte, voerstrategie, voerselectie en kreupelen. Een constanter pensmilieu vertaalt zich eenvoudig naar meer melk.

Algemene beeld is dat een productiedaling sterker is naarmate de melkproductiepiek hoger ligt. Een daling van 70 gram melk per week is normaal zoals uit de dataset blijkt. In vergelijking met de standaard zakken alle proefkoppels op bedrijf 4 na, minder tot veel minder snel. De melkproductie in beide proefkoppels op bedrijf 4 dalen volgens normale verwachtingen. Het afwijkende verloop in het begin van de proefperiode op bedrijf twee, de melkproductie toename is duidelijk een gevolg van het aflammen van een flink deel van de proefkoppel na 30 januari en het toevoegen van nieuwmelkte dieren aan de proefkoppel. Het melkproductieniveau komt daarmee in de buurt van het Nederlands gemiddelde en blijft daarna beter op niveau. De melkproductie daalde over de gehele proefperiode de helft minder snel in vergelijking met de standaard. Qua melkproductieverloop is sprake geweest van een persistent verloop in alle proefkoppels. Ze hebben ook wat dat betreft redelijk gepresteerd. Het persistente verloop is, naast synchronisatie van aflamtijdstip, waarschijnlijk toe te schrijven aan een effect van de extra VEM's die boven de behoefte zijn gevoerd.

Verskil tussen voeropname en behoefte

Op basis van de verwachte/beoogde melkproductie en melksamenstelling is een voerbehoefte berekend. Uitgaande van de berekende voederbehoefte is vervolgens een voeraanbod berekend. Omdat de berekende behoefte betrekking heeft op dieren die optimaal gezond zijn en optimaal het voer benutten is 10% meer aangeboden. In een praktijksituatie is nooit sprake van optimale omstandigheden voor alle dieren (of het gemiddelde dier). Het verschil tussen de gemeten voeropname op basis van de verwachte melkproductie en de berekende behoefte op basis van de gerealiseerde melkproductie zoals we die bij alle proefkoppels exclusief bedrijf 3 zien, is gemiddeld 20% DVE en 10% VEM. Door het te hoog schatten van melkproductie is, na aftrek van 10% extra voeraanbod bovenop de norm, per saldo 10% DVE teveel gevoerd. Er is meer aangeboden als ze genetische in staat waren om te geven en/of als ze onder de gegeven omstandigheden konden geven. Het stimuleren van een hogere melkproductie in het begin van de lactatie door extra te voeren is op zich gangbare praktijk. Een overschatting van een halve kilogram melk resulteert evenwel in 15 tot 25% teveel voer. Uit het oogpunt van eiwitbesparing pleit dit voor een reële inschatting van de melkproductie voor het berekenen van de voerbehoefte en een vlotte anticipatie op verschillen tussen verwachte en gerealiseerde melkproductie. Rantsoenbijstellingen dragen positief bij aan de efficiëntie van de voerbenutting die afneemt naarmate hoger boven de norm wordt gevoerd. Dit geldt ook voor de melksamenstelling. Als minder energie en eiwit in een liter melk blijkt te zitten (lagere gehalten), wordt de behoefte te hoog geschat en boven de norm gevoerd.

Hoge aandelen krachtvoer

De soms erg hoge aandelen krachtvoer in de rantsoenen staan haaks op het biologisch vereiste minimum eis van 60% ruwvoer. De hoofdoorzaak daarvan vormt de overwegend slechte kwaliteit van de graskuilen (zie bijlage 7). De slechte kwaliteit is gecompenseerd met relatief hoge aandelen krachtvoer om in de voederbehoefte van met name eiwit van de melkschapen te kunnen voorzien. Daarbij komt dat het verhogen van de hoeveelheid DVE in de brok om het aandeel krachtvoer in het rantsoen lager te kunnen houden, geen haalbare oplossing is. Nog buiten de hogere kostprijs om geven de biologische voerleveranciers aan niet in staat te zijn om een dergelijk eiwitrijke brok (160 DVE of hoger) te kunnen maken. De eerste winst voor het samenstellen van biologische rantsoenen zit dus in het verhogen van de voer(eiwit)kwaliteit van de graskuilen. Of dat voldoende realiseerbaar is op biologische bedrijven is de vraag gezien de afwijkende mestregelgeving ten opzichte van gangbare bedrijven. Daarbij komt ook nog dat het structuraanbod relatief lager is geweest onder invloed van de relatieve hoge krachtvoeraandelen in de rantsoenen. Dit zal de vetgehalten ook negatief hebben beïnvloed. Feit blijft dat als sprake is van een slechte ruwvoerkwaliteit het lastig is zoniet onmogelijk om binnen de SKAL-voorschriften aan de behoeftenormen van biologische melkschapen te voldoen. Ondanks dat de 'alternatieve' normen op zich al een eiwitbesparing opleveren ten opzicht van de huidige CVB-normen voor schapen. In het kader van het onderzoek, het evalueren van de 'alternatieve' normen zijn de grenzen gezocht en zijn op voorhand de aandelen krachtvoer in het rantsoen niet gelimiteerd. Nu de 'alternatieve' normen lijken te voldoen is het afstemmen op het SKAL-voorschrift van maximaal 40% krachtvoer en het samenstellen van een biologisch rantsoen volgens deze normen een logische vervolgstap.

Droge stofopname

De hoeveelheid droge stof die een melkschaap kan opnemen is vaak een discussiepunt. Dit onderzoek levert hieraan een bijdrage met een aantal betrouwbare waarnemingen, uitgevoerd over een periode van 4 maanden in de eerste helft van de lactatie op stal. Tussen bedrijven maar ook binnen bedrijven zien we behoorlijke verschillen in de hoeveelheid opgenomen droge stof. Tussen bedrijven bedraagt het verschil in opgenomen droge stof tijdens deze proefperiode gemiddeld 0,8 kilogram per dier per dag en varieert van 2,88 kilogram op bedrijf 2 tot 3,62 kilogram op bedrijf 1. Dit verschil wordt veroorzaakt door verschillen in rantsoen, voerverstrekking, koppelopbouw en omgevingsfactoren zoals stalklimaat. Duidelijk verschil tussen bedrijf 1 en 2 is de voerfrequentie, tot 7 maal per dag krachtvoer voeren op bedrijf 1 versus 1 maal per dag (of 2 dagen) een rantsoenmix ervoor draaien op bedrijf 2. Vaker voeren stimuleert dus de

opname en verhoogt op pensniveau de verteringscapaciteit door een constanter aanbod met minder schommelingen in het pensmilieu. Met name de selectie van het krachtvoer uit de rantsoenmix geeft behalve meer schommelingen ook meer kans op pensverzuring wat weer resulteert in een extra opnamedip. De maximale voeropname bedroeg 4,3 kilogram in week 6 op bedrijf 1.

DLM-discussie

Belangrijk aspect in het kader van DLM, economische optimalisatie op basis van voersaldo, is de conditieontwikkeling van de oaien gedurende de lactatie. Het voorkomen van vervetting van de oaien tijdens de lactatie vanwege hoge krachtvoergiften is vooral een kwestie van vakmanschap, tijdig bijsturen aan de hand van de conditieontwikkeling en bewust afwijken van het DLM-krachtvoeradvies. Dit is wel noodzakelijk om tegenvallende prestaties en problemen in de daaropvolgende lactatie te voorkomen. Het bewust knippen van de oaien aan het begin van de lactatie vanwege hoge krachtvoerkosten druist in tegen de veronderstelling dat wat je aan melk verliest (daggift) verloren blijft. De ervaring van bedrijf 4 met een DLM-koppel waar dit tijdens de monitoring heeft gespeeld, was boven verwachting. Tijdens het aansluitende weideseizoen, op ruim eenderde van de lactatie zag bedrijf 4 de melkgift in die koppel weer goed aantrekken. Dit betreft weliswaar slechts 1 ervaring maar is wel controversieel gelet de algemeen geldende, niet gefundeerde veronderstelling dat verlies aan melkproductie per dag, verloren blijft. De omschakeling van stal naar weide is in de regel wel melkopdrijvend maar in dit geval is de krachtvoergift naar nul kilogram per dier per dag teruggebracht tijdens de proefperiode op stal op lokbrok voor het melken na. De gewenste conditieontwikkeling moet door de melkschapenhouder vooraf worden bepaald en bewaakt gedurende de lactatie.

Literatuur

André, G., Ouweltjes, W., Zom, R.L.G., Bleumer, E.J.B. 2007. Increasing economic profit of dairy production utilizing individual real time process data. In: Cox, S. (ed.) Precision livestock farming '07. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands. pp. 179-186

ARC, 1980. The nutrient requirements of ruminant livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux. ISBN 0 85198 459 2

Bocquier, F., M.R. Aurel, F. Barillet, M. Jacquin, G. Lagriffoul and C. Marie. 1999. Effects of partial-milking during the suckling period on milk production of Lacaune dairy ewes. Pages 257-362 in: Barillet, F. and N.P. Zervas, eds. Milking and milk production of dairy sheep and goats. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.

Carta, A., S.R. Sanna and S. Casu. 1995. Estimating lactation curves and seasonal effects for milk, fat and protein in Sarda dairy sheep with a test day model. Livestock Production sci. 44:.37-44.

Everts, H., 1992. Eiwitbehoefte van schapen en geiten. CVB-documentatierapport nr. 4, Centraal Veevoederbureau (CVB), Lelystad.

Middelkoop, J. van, 2008. Melkschapen in de droogstand. Stageverslag CAH Dronten

Pulina, G. en R. Bencini. 2005. Dairy Sheep Nutrition. CABI publications. 222 pp.

Šebek, L.B.J., 2001. Protein metabolism of prolific ewes during late gestation and early lactation. Proefschrift, Universiteit van Wageningen.

Šebek, L.B.J. en J.M.J. Gosselink, 2006. Energie- en eiwitbehoefte van schapen. Animal Sciences Group. Praktijkrapport Schapen nr. 4.

Tamminga, S., W.M. van Straalen, A.P.J. Subnel, R.G.M. Meijer, A. Steg, C.J.G. wever, en M.C. Blok, 1994. The Dutch protein evaluation system: the DVE/OEB system. Livest. Prod. Sci. 40, 139-155.

Verkaik, J.C., 2002. Voeding van Melkschapen. Praktijkonderzoek Veehouderij. Praktijkrapport Schapen nr. 13.

Bijlagen

Bijlage 1 Voorbeeld rantsoenberekeningsmodel normen

Productie	2.8	kg melk	
Vetpercentage	5.9	%	165
Eiwitpercentage	5	%	140
FPCM	3.70	kg vet en eiwitgecorrigeerde melkproductie	
LG	75	kg	
VEM-behoefte			
Onderhoud	765		
Lactatie	1727		
	VEMtot	2492	
DVE-behoefte			
Onderhoud	32		
Lactatie	222		
	DVEtot	254	
Verhouding VEM/DVE	9.8	9.1	

K10.63
(Everts)
K10.58
(Šebek)

Rantsoen melkschapen

Gehaltes per kg droge stof	%droge stof %DM	VEM	DVE07	DVE94	OEB07	OEB94	zetmeel		suikers		re	rc	SW	VEM/DVE
							starch	CP	sugars	CF				
Graskuil 1	44.5	857	61	68	52	43	0	0	0	161	261	0.00	14.0	12.6
Graskuil 2	56.9	814	69	72	23	17	0	0	0	153	250	0.00	11.8	11.3
Ronde balen	40.3	761	52	49	6	1	0	0	0	110	285	0.00	14.6	15.5
sojaschiffers	88.8	1318		243		202	8	91	549	73			5.4	
Melksch. meel	90.0	1110		144		28	358	31	227	62	0.00		7.7	
Melksch. brok	90.0	1073		106		28	326	69	189	87	0.00		10.1	
Bierbostel vers	22.9	951	133	156	12	27	0	0	240	144	1.00		7.2	6.1
Bierbostel ingekuuld	24.6	900	122	141	47	27	0	0	226	142	1.00		7.4	6.4

	kg/droge stof %DM	VEM	DVE07	DVE94	OEB07	OEB94	%mix DM	zetmeel starch	suiikers sugars	re CP	rc CF	SW structure	kg product
Graskuil 1	1.65	1414	101	112	86	71	55	0	0	266	431	0.0	3.71
Graskuil 2	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00
Ronde balen	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00
sojaschiffers	0.12	158	0	29	0	24	4	1	11	66	9	0.0	0.14
Melkschmeel	0.69	766	0	99	0	19	23	247	21	157	43	0.0	0.77
Melkschbrok	0.30	322	0	32	0	8	10	98	21	57	26	0.0	0.33
Bierbostel Bierbostel ingekuuld	0.12	114	16	19	1	3	4	0	0	29	17	0.1	0.52
	0.12	108	15	17	6	3	4	0	0	27	17	0.1	0.49
totaal	3.00	2882		308		129	100	346	53	601	543	0.2	5.95
Target kg droge stof	3	961	0	103	0	43		115	18	200	181	0.24	
VEM : DVE94	9.4												
Target	9.1												
Beh. FPCM	3.70	2741		301		0							0.64
Verschil(dekking)		141		8		129							-0.4

Bijlage 2 Bedrijf 1 DLM koppel: gemiddelde wekelijkse droge stof-, VEM-, DVE-, en OEB-opname per rantsoencomponent

Week	Droge stof					VEM			DVE			OEB		Totaal OEB
	graskuil		ruwv.	KRV	totaal	graskuil		totaal	graskuil		totaal	graskuil		
	1	2				1	2		1	2		1	2	
2	0.42	0.58	1.00	1.72	2.72	353	421	2180	22	29	242	22	21	106
3	0.66	0.94	1.60	2.52	3.12	552	705	3547	33	48	375	34	40	180
4	0.41	0.72	1.13	1.64	2.77	359	586	2468	21	39	260	23	35	127
5	0.63	0.71	1.34	2.76	4.10	526	545	3356	31	36	375	33	33	168
6	0.62	0.53	1.15	3.11	4.26	523	403	3686	31	27	416	33	24	183
7	0.84	0.2	1.04	2.44	3.48	659	156	2958	42	10	332	43	9	149
8	0.89	0.29	1.18	2.94	4.12	664	252	3561	45	15	401	45	15	181
9	0.72	0.3	1.02	2.68	3.70	539	256	3168	36	15	360	36	16	159
10	0.8	0.34	1.13	2.45	3.58	592	291	3032	40	17	338	40	18	155
11	0.86	0.19	1.04	2.68	3.72	637	161	3187	43	9	362	43	10	161
12	0.98	0.26	1.23	2.42	3.65	726	223	3033	49	13	339	49	14	155
13	0.69	0.33	1.02	2.23	3.25	519	309	2822	35	18	312	35	19	142
14	0.87	0.37	1.24	2.35	3.59	645	319	3040	43	18	332	43	20	157
15	0.89	0.29	1.18	2.51	3.69	662	253	3227	45	15	354	45	16	167
16	1.07	0.07	1.14	2.46	3.60	820	57	3050	52	3	338	60	4	161
Gem.	0.756	0.406	1.16	2.46	3.62	586	329	3091	38	21	343	39	20	157

Bijlage 3 Bedrijf 2 DLM-koppel: gemiddelde wekelijkse droge stof-, VEM-, DVE-, en OEB-opname per rantsoencomponent

Droge stof	Totaal			VEM			Totaal			DVE			Totaal			OEB			Totaal
	graskuil	grasbalen	snijmais	ruwvoer	krachtvoer	graskuil	grasbalen	snijmais											
3	0.74	0.30	0.49	47.26	52.74	568	298	481	3087	37	22	24	330	-4	32	-16	106		
4	0.51	0.28	0.39	44.21	55.79	401	282	364	2582	25	20	16	278	0	25	-9	93		
5	0.59	0.30	0.40	46.43	53.57	475	304	373	2630	30	21	15	283	2	24	-8	96		
6	0.59	0.24	0.35	43.41	56.59	470	237	322	2629	29	16	13	286	2	19	-7	92		
7	0.61	0.21	0.29	38.27	61.73	490	207	272	2804	31	14	11	323	2	17	-6	110		
8	0.51	0.20	0.31	37.49	62.51	411	202	285	2671	26	14	11	307	2	16	-6	105		
9	0.53	0.21	0.28	33.90	66.10	468	187	259	2937	30	12	11	351	23	9	-6	126		
10	0.41	0.18	0.26	29.44	70.56	400	141	242	2840	27	9	10	338	39	-1	-6	118		
11	0.52	0.17	0.27	33.00	67.00	510	138	251	2858	34	8	11	335	50	-1	-6	113		
12	0.53	0.19	0.28	33.49	66.51	518	151	269	2928	35	9	12	344	50	-1	-7	118		
13	0.63	0.20	0.29	37.58	62.42	617	157	269	2784	42	10	12	320	60	-1	-7	107		
14	0.62	0.20	0.28	38.64	61.36	604	161	269	2701	41	10	12	307	59	-1	-7	102		
15	0.64	0.20	0.29	39.34	60.66	621	157	276	2707	42	10	12	306	60	-1	-7	100		
16	0.68	0.43	0.29	46.24	53.76	602	389	282	2761	39	25	13	304	35	20	-7	124		
Periode	0.57	0.23	0.31	38.85	61.15	509	211	293	2759	33	14	13	315	28	10	-7	108		
sd	0.11	0.09	0.07	5.63	5.63	119	93	77	312	8	7	4	41	28	14	2	17		

Bijlage 4 Bedrijf 3 Norm-koppel: gemiddelde wekelijkse droge stof-, VEM-, DVE-, en OEB-opname per rantsoencomponent

Wk.	DROGESTOF		Tot.		VEM		Tot.		DVE		Tot.		OEB		Tot.		
	Graskuil	Bier- bostel	DROGESTOF	Graskuil	Bier- bostel		VEM	Graskuil	Bier- bostel		DVE	Graskuil	Bierbostel		OEB		
					1	2			1	2			1	2		1	2
1	2.10	0.51	3.98	1706	103	95	2632	0	145	12	12	286	0	48	4	5	78
2	1.70	0.53	3.70	1385	106	98	2598	0	117	12	13	293	0	39	4	5	87
3	0.64	0.47	3.33	698	81	95	2669	39	57	9	13	287	33	33	3	5	111
4	1.13	0.47	3.35	968	77	95	2689	69	22	9	13	285	59	15	3	5	118
5	1.64	0.47	3.46	1402	77	95	2842	100	0	9	13	284	85	0	3	5	118
6	1.70	0.47	3.49	1458	77	95	2885	104	0	9	13	293	88	0	3	5	138
7	1.78	0.39	3.43	1497	99	95	2818	100	0	11	13	286	98	0	3	5	152
8	1.70	0.38	3.34	1435	99	92	2757	95	0	11	12	281	95	0	3	5	150
9	1.65	0.49	3.40	1388	129	119	2731	92	0	15	16	279	92	0	4	6	140
10	1.54	0.49	3.29	1301	129	119	2713	86	0	15	16	278	86	0	4	6	140
11	1.59	0.49	3.33	1337	129	119	2635	89	0	15	16	276	89	0	4	6	141
12	1.45	0.49	3.20	1222	129	119	2664	81	0	15	16	278	81	0	4	6	143
13	1.32	0.46	3.04	1112	122	113	2490	74	0	14	15	266	74	0	4	6	132
14	1.30	0.43	2.98	1099	112	104	2474	73	0	13	14	262	73	0	4	5	130
15	1.32	0.43	3.01	1110	113	104	2444	74	0	13	14	263	74	0	4	5	129
16	1.50	0.39	3.14	1264	91	106	2553	86	0	10	15	268	73	0	3	6	128
Gem.	1.28	0.29	3.34	1081	241	105	2662	73	20	12	14	279	69	8	4	5	128
sd	0.55	0.64	0.29	468.5	526.8	19.8	187.7	31.8	44.5	2.3	1.5	15.4	30.4	16.2	0.6	0.6	21.2

Bijlage 5 Bedrijf 4 Norm-koppel: gemiddelde wekelijkse droge stof-, VEM-, DVE-, en OEB-opname per rantsoencomponent

DROGESTOF Graskuil	Tot.				VEM Graskuil				Tot.				DVE Graskuil				Tot.				OEB Graskuil				Totaal
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
4	0.67	0.93	0.93	3.20	622	797	797	3127	28	49	49	311	94	94	94	311	3	3	3	3	3	3	3	3	42
5	0.57	0.86	0.86	3.10	530	736	736	3001	34	45	45	293	84	84	84	293	3	3	3	3	3	3	3	3	41
6	0.79	0.83	0.83	3.10	734	715	715	2976	47	44	44	299	96	96	96	299	2	2	2	2	2	2	2	2	36
7	0.65	0.75	0.75	3.13	593	667	667	2927	37	43	43	319	58	58	58	319	20	20	20	20	20	20	20	20	40
8	0.74	0.86	0.86	3.47	660	787	787	3083	41	52	52	330	36	36	36	330	46	46	46	46	46	46	46	46	42
9	0.43	0.58	0.58	2.96	386	532	532	2778	24	35	35	314	21	21	21	314	31	31	31	31	31	31	31	31	42
10	0.79	0.63	0.63	3.13	705	577	577	2800	44	38	38	299	38	38	38	299	34	34	34	34	34	34	34	34	33
11	0.16	0.48	0.77	3.15	429	706	706	2849	13	27	27	310	23	23	23	310	41	41	41	41	41	41	41	41	42
12	0.26	0.49	0.85	3.38	439	771	771	3083	21	27	27	334	24	24	24	334	45	45	45	45	45	45	45	45	47
13	0.38	0.36	0.71	3.17	327	644	644	2954	31	20	20	333	18	18	18	333	37	37	37	37	37	37	37	37	47
14	0.61	0.19	0.80	3.14	168	728	728	2941	49	10	10	331	9	9	9	331	42	42	42	42	42	42	42	42	52
15	0.72	0.01	0.19	3.12	7	173	173	2339	59	0	0	289	3	3	3	289	0	0	0	0	0	0	0	0	39
16	0.75	0.00	0.00	3.36	0	0	0	2217	58	0	0	281	9	9	9	281	0	0	0	0	0	0	0	0	35
Gem.	0.49	0.55	0.75	3.17	496	669	669	2915	39	30	30	314	45	45	45	314	3	3	3	3	3	3	3	3	42
sd	0.30	0.34	0.32	0.48	307	288	288	405	23.7	19.9	19.9	31.7	36.1	36.1	36.1	31.7	3.5	3.5	3.5	3.5	22.2	22.2	22.2	21.4	9.0

Bijlage 6 Bedrijf 4 DLM koppel: gemiddelde wekelijkse drogestof-, VEM-, DVE-, en OEB-opname per rantsoencomponent

Week	DROGESTOF				VEM				DVE				OEB				
	graskuil	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
4		0.67	0.93			622	797			40	49			40	3		
5		0.55	0.81			507	698			32	43			32	2		
6		0.76	0.86			700	737			45	45			45	3		
7		0.62	0.74			562	656			35	42			33	21		
8		0.73	0.89			658	807			41	53			36	47		
9		0.45	0.60			400	546			25	36			22	32		
10		0.76	0.79			683	720			43	47			37	42		
11	0.17	0.50	0.81		162	445	741		14	28	49		1	24	43		
12	0.27	0.52	0.90		259	470	821		22	29	54		1	26	48		
13	0.51	0.49	0.94		489	437	856		42	27	56		2	24	50		
14	0.76	0.24	1.02	0.03	721	217	927	22	61	14	61	1	3	12	54	1	
15	0.76	0.01	0.20	0.87	725	7	182	727	62	0	12	45	3	0	11	44	
16	0.92	0.00	0.00	1.43	730	0	0	1319	72	0	0	93	11	0	0	54	
Gem.	0.58	0.56	0.81	1.02	527	506	725	904	46	32	47	61	3	29	30	44	
sd	0.36	0.31	0.37	0.63	333.7	279.6	331.7	598.2	28.9	17.6	21.7	43.8	4.3	16.4	25.8	23.9	

Bijlage 7 Voederwaarde analyses en chemische samenstelling ruwvoer

GRASKUIL

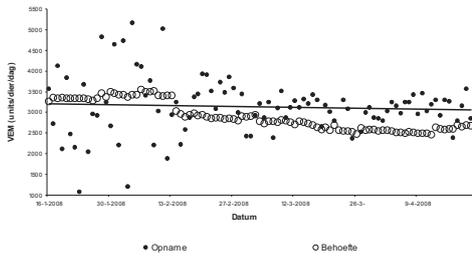
Bedrijf 1		Ds	as	Re	vet	RC	NDF	ADF	ADL	OS	VCOS	VEM	DVE	OEB	NH3-fr	NO3
Kuil 1	aanname	360		167		261						836	52	51		
	17-1-2008	391	123	145	42	277	496	304	23	877	0.73	838	49	53	13	2.7
	13-2-2008	504	149	147	37	263	471	310	34	851	0.68	743	50	50	11	3
	16-4-2008	457	90	156	48	309	584	342	37	910	0.67	789	47	62	13	2.8
Kuil 2	aanname	438		153		277						729	51	36		
	17-1-2008	496	140	145	38	265	481	310	33	860	0.69	766	51	46	11	2.9
	13-2-2008	363	110	148	46	280	508	302	25	890	0.74	865	50	53	12	1.2
	16-4-2008	273	99	136	54	297	550	323	27	901	0.73	874	42	64	21	1.1
Bedrijf 2																
Kuil 1	aanname	526		102		308						767	50	-6		
	22-1-2008	545	81	111	33	297	566	333	35	919	0.69	799	50	3	8	1.6
	28-2-2008	382	109	196	46	209	375	233	13	891	0.81	977	66	95	10	1.5
	17-4-2008	567	84	98	32	299	572	344	38	916	0.67	771	46	-5	8	0.7
Grasbalen	aanname	409		220		228						998	74	108		
	22-1-2008	409	112	185	42	206	363	234	13	888	0.84	1001	68	80	10	2.7
	28-2-2008	506	82	100	32	297	563	340	37	918	0.69	788	48	-4	9	0.9
	17-4-2008	387	107	209	50	229	415	256	15	893	0.81	1033	68	104	10	3.3
Bedrijf 3																
Kuil 1	aanname	445		161		261						857	68	43		
	11-2-2008	453	119	160	51	278	533	304	28	881	0.72	843	56	56	11	1.2
	14-4-2008	492	127	156	51	257	505	291	27	873	0.73	851	58	48	9	1.3
Kuil 2	aanname	569		153		250						814	72	17		
	14-1-2008	467	105	169	44	255	514	280	24	895	0.73	856	68	47	8	2.2
Bedrijf 4																
Kuil '06	aanname	360		167		261						836	52	51		
	15-4-2008	497	101	150	46	244	466	270	19	899	0.785	941	68	35	9	1
Kuil 1	aanname	644		147		224						952	81	4		
	15-4-2008	634	84	148	37	234	473	262	23	916	0.792	950	76	15	4	2.4
Kuil 2	aanname	316		84		223						936	52	-25		
	17-1-2008	382	105	162	47	264	489	286	21	895	0.777	927	59	59	11	2.1
	14-2-2008	454	98	153	45	278	518	302	24	902	0.755	897	56	49	10	2.5
Kuil 3	aanname	438		67		281						873	57	28		
	17-1-2008	386	87	109	35	285	540	311	27	913	0.734	859	53	3	10	0.9
	14-2-2008	502	98	162	46	267	499	290	23	902	0.763	911	60	53	9	2.4

Vervolg bijlage 7

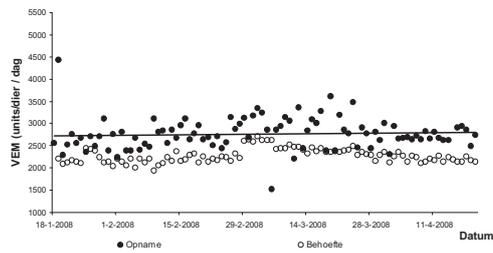
OVERIGE RUWVOEDERS

Bedrijf 2		Ds	as	Re	VET	RC	NDF	ADF	ADL	OS	VCOS	VEM	DVE	OEB
Snijmaïssilage	aanname	340		71		195						977	49	-32
	22-1-2008	345	47	67	34	230	444	248	22	953	0.73	923	37	-20
	28-2-2008	336	39	70	38	213	416	227	20	961	0.74	944	41	-23
	17-4-2008	347	38	73	37	200	390	218	21	962	0.76	975	46	-25
Bedrijf 3														
Bierbostel vers	aanname	229		240		144						951	156	27
	14-1-2008	181	40	217		142				960	0.70	1070	125	42
	11-2-2008	248	38	206		160				962	0.68	1039	119	36
	14-4-2008	184	39	193		138				961	0.71	1103	113	32
Bierbostel	aanname	409		220		228						998	74	108
Ingekuild	11-2-2008	243	50	226		152				950	0.66	982	129	49
	14-4-2008	269	45	240		151				955	0.61	907	134	54

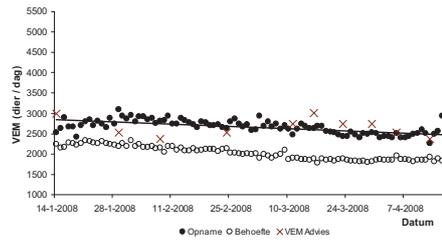
Bijlage 8: VEM-opname in relatie tot behoefte



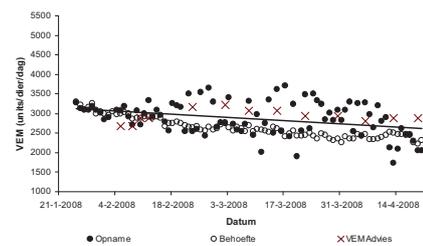
Verloop in VEM opname en -behoefte (bedrijf 1: DLM-koppel)



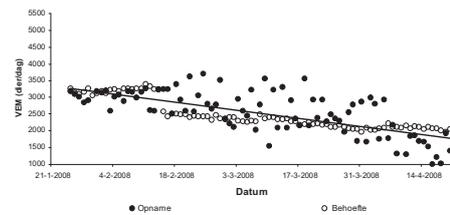
Verloop in VEM opname en -behoefte (bedrijf 2: DLM-koppel)



Verloop in VEM opname ten opzichte van VEM behoefte (bedrijf 3: NORM-koppel)



Verloop in VEM opname in relatie tot het advies en behoefte volgens CVB richtlijnen (bedrijf 4: NORM -koppel)



Verloop in VEM opname (bedrijf 4: DLM-koppel)

Bijlage 9 Aantal dieren per proefkoppel per week

Proefkoppel week	DLM1	DLM2	NORM3	NORM4	DLM4
1			30		
2	39		46		
3	49	35	70		
4	69	40	84	113	100
5	92	53	84	135	122
6	92	71	84	138	126
7	92	84	84	138	131
8	92	106	84	138	136
9	92	119	84	138	136
10	92	120	84	138	136
11	92	118	84	138	136
12	92	117	84	138	136
13	91	117	84	141	138
14	90	117	84	142	138
15	89	116	82	142	138
16	89	116	81	143	140

Bijlage 10 Voorbeeldberekening vergelijking tussen norm- en DLM-voeding

Op basis van dagelijkse koppelgegevens over melkproductie en krachtvoeropname wordt met een (zelflerend) DLM-model berekend wat de melkproductierespons op krachtvoer van de koppel **op een bepaald moment** is.

Deze geschatte actuele melkproductierespons is de basis waarmee vervolgens kan worden geschat wat het economisch saldo bij iedere mogelijke krachtvoeropname (per dier per dag) zou zijn. Dit kan dus de geadviseerde krachtvoeropname uit economische optimalisatie vanuit DLM zijn (DLM-voeding), maar ook de geadviseerde krachtvoeropname vanuit normvoeding.

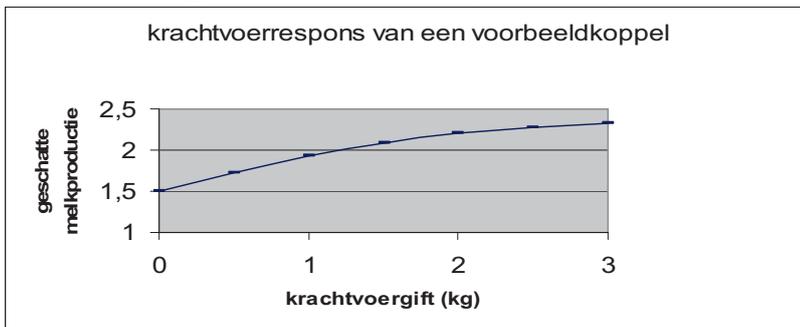
Voorbeeld

- De actuele melkopbrengst is 1,4 euro per liter.
- De actuele krachtvoerprijs is 0,45 euro per kilogram
- Stel het normvoedingadvies is 1,5 kilogram krachtvoer
- De actuele melkproductierespons wordt geschat met behulp van de functie:

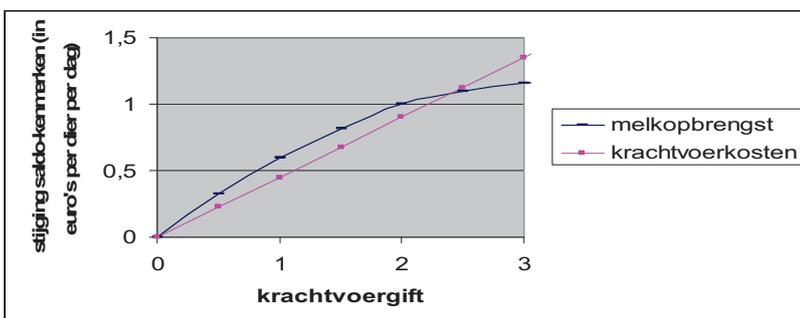
$$\text{melkgift} = \text{intercept} + 0,5 \times (\text{krachtvoeropname}) + -0,075 \times (\text{krachtvoeropname})^2$$

In dit voorbeeld is het intercept (=voorspelde melkproductie zonder Krachtvoerverstrekking) 1,5 liter per dier per dag. Bij krachtvoerverstrekking gaat het er echter primair om of de meerkosten bij krachtvoerverstrekking ook worden terugverdiend. Er geldt hier de wet van de afnemende meeropbrengst; bij hoge krachtvoergiften neemt de melkproductie nog nauwelijks toe bij een extra verhoging in krachtvoeropname.

In onderstaande figuur staat de actuele melkproductierespons van dit voorbeeld gevisualiseerd.



Met behulp van de actuele melkprijs en krachtvoerprijs kan men vervolgens de toegenomen melkopbrengst en krachtvoerkosten berekenen ten opzichte van de situatie zonder krachtvoerverstrekking (krachtvoergift = 0). Bijvoorbeeld bij 1 kg krachtvoeropname verwachten we dat de melkopbrengst stijgt t.o.v. 0 kg krachtvoer en wel met $1,4 \times ((0,5 \times 1) + (-0,075 \times 1^2)) = 0,595$ euro, terwijl de krachtvoerkosten slechts stijgen met 0,45 euro, dus een extra economisch saldo van 0,145 euro. DLM-voeding zoekt het punt van max. saldo en deze ligt in dit voorbeeld bij 1,19 kilogram. Het economisch saldo is dan 0,15 euro per dier per dag hoger dan bij krachtvoeropname = 0.



Stel dat het normvoedingadvies hier 1,5 kilogram krachtvoer is. Met dezelfde rekensystematiek (reken alleen met een andere krachtvoeropname) zien we dan een economisch saldo van 0,14 euro per dier per dag hoger dan bij krachtvoeropname = 0. Het verschil is dus 0,01 euro per dier per dag in het voordeel van DLM-voeding.

