

Het effect van twee droogstandsrantsoenen op de conditie en de metabole status van het rund tijdens de transitieperiode op melkveebedrijven in Zuid-Oost Drenthe



Sjoerd Lautenschütz, 2011

Inhoudsopgave:

Voorwoord	3
1. Samenvatting	4
2. Literatuurstudie	5
3. Materiaal en methode	13
4. Dataverwerking	15
5. Resultaten	16
6. Discussie.....	22
7. Conclusie	25
8. Literatuurlijst.....	26

Voorwoord

Ik heb deze onderzoeksstage gedaan als onderdeel van mijn opleiding Diergeneeskunde aan de Universiteit van Utrecht. Het doel was om het effect van twee droogstandsrantsoenen op de conditie en de metabole status van het rund tijdens de transitieperiode te bepalen.

Allereerst wil ik de veehouders in Sleen en omgeving bedanken. Zonder hen was het niet mogelijk geweest om de veldstudie te doen. Hartelijk bedank voor jullie medewerking.

Ook de dierenartsenpraktijk “het Zuidenveld” wil ik bedanken en dan in het bijzonder Gerrit Hegen, omdat hij het project op touw heeft gezet.

Uiteraard ook een speciaal woord voor de begeleiders van mijn onderzoek, Peter Vos, Hilde Aardema en Paul Dobbelaar. Het heeft nogal wat voeten in de aarde gehad alvorens het project groenlicht kreeg. Het is een praktisch en erg leerzaam onderzoek geweest. Ik wil jullie bedanken voor de begeleiding van deze onderzoeksstage.

Tot slot een speciaal woord voor mijn compagnon, Jeroen Jacobi. We hebben met veel plezier samen alle veehouders bezocht, de koeien onderzocht en rond gereden in de Combo door het Drentse land. Misschien kunnen we nog een keer terug gaan naar Meppen om herinneringen op te halen aan ons verblijf in Drenthe.

1. Samenvatting

De transitieperiode is de kritieke fase in de lactatiecyclus van de melkkoe. Voor een melkveehouderij is het van essentieel belang om aandacht aan de koeien in de transitieperiode te besteden. In deze periode wordt de basis gelegd voor een duurzame en productieve lactatie. Het uitgangspunt van het onderzoek is dat goed ruwvoer in de droogstand er voor zorgt dat een melkkoe afkalft in een goede conditie, vervolgens geleidelijk in de lactatie opstart en uiteindelijk duurzaam kan produceren. Een goed droogstandsrantsoen is gebaseerd op een goede smakelijkheid, een beperkt energieniveau, voldoende structuur in het voer en een laag kation-anion-verschil (=KAV).

In deze studie zijn twee groepen droogstaande koeien vergeleken. In de ene groep bevinden zich 84 koeien verdeeld over 7 bedrijven. In deze groep zijn de droogstaande koeien gevoerd met een gangbaar droogstandsrantsoen. In de andere groep bevinden zich 52 koeien verdeeld over 5 bedrijven. Deze droogstaande koeien zijn gevoerd met een speciale droogstandskuil van speciaal bemeste percelen in het droogstandsrantsoen. Het speciale droogstandsrantsoen is gewonnen op basis van een bemesting met zwavelzure ammoniak of kunstmest (KAS (Cl)) bij winning in het voorjaar van kalium-arme percelen. De bemesting was erop gericht het KAV zo laag mogelijk te houden. Gedurende 8 weken zijn de koeien op 6 momenten gemeten. De meetmomenten waren op 4 weken en 2 weken vóór het afkalven, binnen 12 uur na het afkalven en 1 week, 2 weken en 4 weken ná het afkalven. Er is gekeken naar de conditie via het scoren van BCS en met behulp van ultrasone metingen. Daarnaast is op elk moment de concentratie van NEFA's in het serum bepaald.

De verwachting is dat koeien die in de transitieperiode gevoerd worden met een speciale droogstandskuil, minder hoge NEFA-concentraties in het bloed hebben en een snellere daling van de NEFA-concentraties laten zien dan de koeien die gevoerd worden met een gangbare droogstandskuil (controle groep).

2. Literatuuroverzicht

2.1 Inleiding

Melkvee heeft in de laatste decennia een intensieve genetische selectie doorgemaakt. De melkproductie is daardoor gestegen. De energiebehoefte van melkkoeien is toegenomen. Een deel van de verhoogde energiebehoefte wordt gecompenseerd door een toename in de voeropname. Daarnaast moeten de melkkoeien een beroep doen op hun eigen lichaamsreserves, waardoor er meer vet wordt gemetaboliseerd (27). Hierdoor wordt de gezondheid en de fertiliteit van de melkkoe op de proef gesteld (7). Het management van een melkveebedrijf en de samenstelling van de rantsoenen zijn van groot belang om aan deze nieuwe situatie te kunnen voldoen.

2.2 Transitieperiode

De periode rond het afkalven wordt de transitieperiode genoemd. De transitieperiode is een essentiële periode binnen de lactatiecyclus van melkkoeien (7). Het gaat hier om de overgang van de fase van droogstand naar de fase waarin de koeien lacteren. Deze periode loopt van ongeveer drie weken vóór het afkalven tot zes weken ná het afkalven (7). Binnen deze periode brengen het afkalven en de start van de lactatie grote metabole en endocriene veranderingen met zich mee. Naast deze veranderingen vindt er in de peri-partus ook een immunosuppressie plaats. Verder moet de betekenis van omgevingsfactoren en managementfactoren niet worden onderschat. De stress ten gevolge van rantsoenveranderingen en de hergroeperingen hebben een nadelig effect op de melkkoe (7)(20). De mate waarin deze veranderingen stress veroorzaken is afhankelijk van de wijze waarop het bedrijf wordt gemanaged. De kritieke transitieperiode is van groot belang voor de gezondheid, de productie en de fertiliteit van de melkkoe. In deze transitieperiode treden de meeste gezondheidsproblemen op. Dit hangt nauw samen met de negatieve energiebalans (=NEB) van melkkoeien in de periode rond en direct na het afkalven (2)(6).

2.3 “Productieziekten”

Het grote belang van het sturen op metabool vlak zit in het feit dat de zogenaamde productieziekten de oorzaak zijn van een economisch verlies voor de melkveehouders. Er bestaat een positieve correlatie tussen de plasmaconcentratie van Non Esterified Fatty Acid's (NEFA) in de transitieperiode en de incidentie van productieziekten bij melkvee (7). Daarnaast hebben de aandoeningen een negatief effect op het welzijn van de koeien (7). Onder deze productieziekten vallen de volgende aandoeningen: dystocia, retentio secundinarum, hypocalcaemie, hypomagnesiëmie, Downer-Cow-Syndrom, mastitiden, metritiden, ketose, leververvetting, SARA (sub-acute ruminal acidosis), laminitis, leibmaagdislocaties, weerstandsvermindering en verminderde fertiliteit(2)(5)(7). De productieziekten van een koe in transitie kunnen niet los van elkaar worden gezien. Droogstaande koeien met een te ruime conditie hebben een grotere kans op ketose en een ernstige leververvetting. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat koeien in een te ruime conditie een extra risicogroep zijn. Alle koeien komen namelijk onder metabole stress te staan rond en direct na het afkalven. Ketose en een leververvetting hebben, afhankelijk van de ernst, weer een immunosuppressie tot gevolg. Immunosuppressie wordt gezien als een belangrijke oorzaak van een retentio secundinarum. Droogstaande koeien met een te ruime conditie hebben een vier keer grotere kans op melkziekte na het afkalven. Melkziekte vergroot de kans op immunosuppressie, dystocia en retentio secundinarum. Melkgevende koeien met

hypocalcaemie hebben een acht keer grotere kans op mastitis in de nieuwe lactatie. Melkgevende koeien met een NEB vóór het afkalven vertonen vaker een lebmaagdislocatie in de eerst volgende lactatie. De melkgevende koeien met een ernstige NEB ná het afkalven hebben een verminderde fertiliteit (7). De NEB beïnvloedt de fertiliteit door middel van de effecten op de lever, de ovaria en de uterus. De uterus herstelt minder goed en snel na de partus. De metaboliëten die direct in de bloedbaan komen ten gevolge van metabolisatie van vetweefsel (o.a. NEFA), beïnvloeden de oöcyt direct of indirect door invloeden op de follikelomgeving. De lever zal minder hormonen vrijmaken met als gevolg een minder goede follikelontwikkeling en steroidgenese (19). De fertiliteit van een melkkoe wordt negatief beïnvloed door een te hoge concentratie NEFA's (19). Melkkoeien die leiden aan pensacidose, vertonen een NEB en later eventueel laminitis (7). Door aandacht te geven aan de koeien in de transitieperiode kunnen mogelijke problemen bij melkkoeien worden voorkomen.

2.4 Negatieve energiebalans

Een van de belangrijkste aandachtspunten tijdens en na de transitieperiode is de negatieve energiebalans (=NEB). Melkkoeien komen in deze situatie, omdat ze minder energie opnemen dan nodig is voor de som van het onderhoudsniveau, de groei van de foetus en de melkproductie voor het afkalven. Tegen het einde van de dracht ontwikkelt zich een geringe NEB.

Bij het ontstaan van een NEB spelen eerst de groei van de foetus en een daling van de drogestof opname gedurende het einde van de droogstand al een rol. De foetus groeit in de periode van 21 dagen tot 1 dag vóór afkalven sterk en dat vereist extra energie. Door de groei van de foetus en de groei van de drachtige uterus neemt in deze periode vóór het afkalven de energiebehoefte van een melkkoe met 23% toe (14). In dezelfde periode van de droogstand daalt de drogestof opname van de koe tot 35% (4). De oorzaak ligt in het feit dat de foetus in deze periode sterk groeit. De koe heeft daardoor minder capaciteit om voer op te nemen. De daling van de drogestof opname is ook afhankelijk van de samenstelling van het rantsoen. De BCS op het moment van afkalven heeft eveneens een effect op de opname van voer. Bij een overmatige conditie wordt de koe beperkt in zijn voeropname (13). Ook een extreme ondervoeding heeft een negatief effect op de melkkoeien post partum (20). Na het afkalven duurt het ongeveer drie weken alvorens de melkkoe weer op zijn normale hoeveelheid drogestof opname zit (4).

De belangrijkste oorzaak van het ontstaan van een NEB is de melkproductie, die na het afkalven op gang komt. Er vindt dan energieverlies plaats via bestanddelen in de melk zoals melkvet en lactose. De start van de lactatie zorgt ervoor dat de melkkoe vetten, aminozuren en glucose nodig heeft voor de melkproductie die opgang is gekomen. Er vindt een insuline-onafhankelijke glucosestroom naar de uier plaats om opbouw van lactose te realiseren (19).

2.5 Metabole status

Het ontwikkelen van een NEB heeft gevolgen voor de metabole status van de melkkoe. Veranderingen in de metabole status van de melkkoe kunnen weer invloed hebben op het functioneren van de melkkoe. De lever speelt hierbij een belangrijke rol. De melkkoe moet zich aanpassen aan en herstellen van de NEB. De lever zorgt ervoor dat de biochemische en morfologische veranderingen die een melkkoe ondergaat, worden verwerkt (19). De grootte en de duur van de NEB kunnen via voeding worden beïnvloed (24)(25).

De NEB bereikt zijn dieptepunt op één week ná het afkalven (1). Om het energietekort te compenseren treden er in het lichaam mechanismen in werking, die energie kunnen leveren; er wordt dan spierweefsel en vetweefsel afgebroken (1)(4).

De mobilisatie van lichaamsvetten resulteert in een hogere concentratie NEFA's (non esterified fatty acids) in het bloed. Deze zogenaamde vrije vetzuren kunnen worden geoxideerd tot acetyl-coenzymA. De hoge melkproductie aan het begin van de lactatie vereist een lactoseproductie vanuit de glucogene voedingsbronnen. Het gevolg is een lage insulineconcentratie in de koeien. Voor de productie van energie (ATP) uit de Krebscyclus is een 1:1 verhouding tussen acetyl-coenzym-a en oxaloacetaat nodig. Volgens van Knegsel et al. (2007) komt een koe die start met de lactatie in een NEB en wordt er via de lipogene weg meer acetyl-coenzym-a geproduceerd, terwijl via de glucogene weg meer lactose en dus minder oxaloacetaat wordt geproduceerd (1).

Door de hogere mobilisatie van lichaamsvetten en de scheve verhouding tussen acetyl-coenzym-a en oxaloacetaat ontstaat er een overschot aan acetyl-coenzym-a. Dit acetyl-coenzym-a wordt ten gevolge van partiële oxidatie omgezet in ketonlichamen (2). De gevormde ketonen zijn beta-hydroxy-boter-zuur (=BHBZ), acetoacetaat en aceton. Vóór het vormen van de ketonen leidt een overmatige afbraak van lichaamsvetten tot een stijging van de NEFA-gehalten en het vervetten van de lever in de vorm van triacylglyceriden (=TAG). Tot slot kunnen vetzuren tevens veresterd en getransporteerd worden als very low density lipoproteïns (=VLDL) met als gevolg een verhoogd vetgehalte in de melk.

Nieuwmelkte koeien hebben een verhoogde kans op het ontwikkelen van metabole en reproductieve problemen. Deze problemen ontstaan door een onbalans in C2-C3 ratio als gevolg van een NEB. Deze C2 en C3 componenten in het lichaam kunnen echter via het rantsoen worden gestuurd. Via de lipogene weg wordt het aandeel C2 componenten verhoogd en via de glucogene weg wordt het aandeel C3 componenten verhoogd. Een lipogeen rantsoen kan leiden tot hogere plasmaconcentraties van NEFA's en BHBZ. Een glucogeen rantsoen daarentegen kan een lagere piek van de plasmaconcentraties van NEFA's en BHBZ tot gevolg hebben én de concentratie van TAG in de lever kan lager zijn. Naast de laatst genoemde effecten zorgt een glucogeen rantsoen ook voor een lagere insulineconcentratie in het plasma (1).

Het verloop van de NEFA-concentraties in het bloed bereikt een piek op één week of later ná het afkalven ligt (1). Op het moment van afkalven is de NEFA-concentratie al verhoogd. Dit heeft waarschijnlijk te maken met hormonale veranderingen, dalende voeropname en stress rond de partus van het rund. McNamara et al.(2003) beschrijft dat op vier en acht weken ná het afkalven de NEFA-concentraties nog steeds verhoogd zijn ten gevolge van vetmetabolisatie in de vroege lactatie (14). In de melkveehouderij leiden tenminste 50% van de koeien aan een klinische of subklinische ketose in de eerste maand van de lactatie (19).

2.6 Management melkveebedrijven

Het management van een melkveebedrijf is in hoofdzaak gericht op de diergezondheid, het dierenwelzijn, de voeding, de huisvesting en het maatschappelijk verantwoord ondernemen met als doel het produceren van melk.

In de transitieperiode kan de basis worden gelegd voor een goede en gezonde lactatie van de melkkoe (16). Niet alleen de transitieperiode speelt hierin een rol, maar zoals Drackley et al. (2001) aangeeft heeft ook de periode vóór de transitieperiode effect op de melkkoe.

Strategieën op het gebied van de rantsoenen en het management van zowel de droogstaande als de nieuwmelkte koeien, bieden de mogelijkheid om de gezondheid, de productiviteit en de fertiliteit van melkvee te bevorderen.

De strategieën worden door verschillende factoren beïnvloed. Een van de meest kritieke factoren is de drogestof opname rond het afkalven. Melkkoeien ondergaan in de transitieperiode verschillende veranderingen. Er vindt een overgang plaats van de droogstaande naar de melkgevende groep. De melkkoeien komen in een ander stalgedeelte terecht en indien er sprake is van een close-up en een far-off groep vindt er een extra verandering plaats van de ene droogstaande naar de andere droogstaande groep (hergroepering). Voor de overgang van de droogstandsperiode naar de periode van lactatie kan er gebruik gemaakt worden van een transitierantsoen. De sociale omgeving, de huisvesting en niet in de laatste plaats het rantsoen verandert op de hiervoor genoemde momenten. Al deze veranderingen samen hebben tot gevolg dat de voeropname onder druk komt te staan, terwijl er een enorme flow van energie en calcium de uier na het afkalven verlaat. Minder voerveranderingen resulteren in minder off-feed problemen bij melkkoeien (4).

De NEB is één van de oorzaken van de problemen, die er kunnen ontstaan bij een melkkoe. Het is erg belangrijk om de drogestof opname van melkkoeien na het afkalven te bevorderen en aandacht te besteden aan de geleidelijke overgangen tussen de verschillende rantsoenen. Door de drogestof opname op peil te houden kunnen ziekten in de verdere lactatiecyclus van de melkkoe worden beperkt. Een maximale drogestof opname wordt bereikt door aandacht te besteden aan smakelijk ruwvoer, voldoende voer en drinkwater te geven (ad libitum) en een goede huisvesting (10).

Verder is de rantsoensamenstelling belangrijk. De samenstelling van het rantsoen heeft effect op de melkproductie, de NEB, de concentraties van energieleverende componenten zoals triglyceriden en glycogeen in de lever, calciumhomeostase metabole aanpassingen en niet in de laatste plaats op de aanpassingen van de pens aan de start van de lactatie (20).

Naast de rol van het rantsoen zijn andere managementfactoren van groot belang. Het verkorten van de droogstand met een reductie van de NEFA-concentratie in het bloed na afkalven tot gevolg is een goed voorbeeld (4).

Uiteindelijk is het erg belangrijk om goed te letten op de conditie van de droogstaande en de melkgevende koeien. Melkkoeien die afkalven in een te vette conditie, breken meer vetten af in een situatie van NEB. Hierdoor wordt er meer vet afgebroken met als gevolg dat de concentratie NEFA in het bloed stijgt. Een stijgende concentratie [NEFA] in het bloed komt de gezondheid en de productie van de koe niet ten goede (7).

2.7 Conditie

Voor een goede start van de lactatie en een duurzame productie is het van belang dat de melkkoeien in een goede conditie afkalven. De conditie van melkkoeien wordt weergegeven in een Body Condition Score (=BCS). De optimale BCS leidt tot betere prestaties van de melkkoe (13). Dit wordt gedaan door middel van visuele en palpabele waarnemingen en het is dus een subjectieve waarneming. Er bestaan verschillende systemen. In Nederland hanteren we de BCS van 1 tot 5. Een BCS van 1 staat voor een magere koe en een BCS van een 5 staat voor een vette koe. De optimale conditie van een droogstaande koe ligt tussen een BCS van 3,0-3,5 (13). Koeien met een overmatige conditie in de droogstand mobiliseren meer vet dan koeien in een optimale conditie (7). Ook koeien met een te magere conditie zijn niet wenselijk. Deze koeien hebben te weinig lichaamsreserves in het geval van verminderde drogestof opname (16).

Naast de subjectieve waarneming kan er ook op een objectieve manier naar de conditie van koeien worden gekeken. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van ultrasone metingen. Op onder andere de rug en de heup kunnen ultrasone vetmetingen en spiermetingen worden gedaan. De ultrasone metingen ter hoogte van de rug van het rund worden gedaan op de 4^{de} lumbale

wervel (=L4). Voor de spiermeting wordt er gekeken naar de dikte van de m. longissimus dorsi (8). De vetmeting op L4 wordt gedaan door tijdens de verplaatsing van de probe van mediaal naar lateraal over de lumbale wervel de dikste vetlaag op te zoeken en deze te meten. Naast de ultrasone metingen op L4 kunnen er ook ultrasone metingen op de heup worden gedaan om de conditie van het rund te meten (9). Zowel de dikte van de spier, in dit geval m.gluteus, als de dikte van het vet kunnen worden gemeten. De vetdikte ter hoogte van de heup wordt Back Fat Thickness genoemd. De metingen met behulp van ultrasone middelen geven een goed en objectief beeld van de conditie van het rund, maar de methode is arbeidsintensief en mede daardoor niet goedkoop (8).

2.8 Droogstandsrantsoen

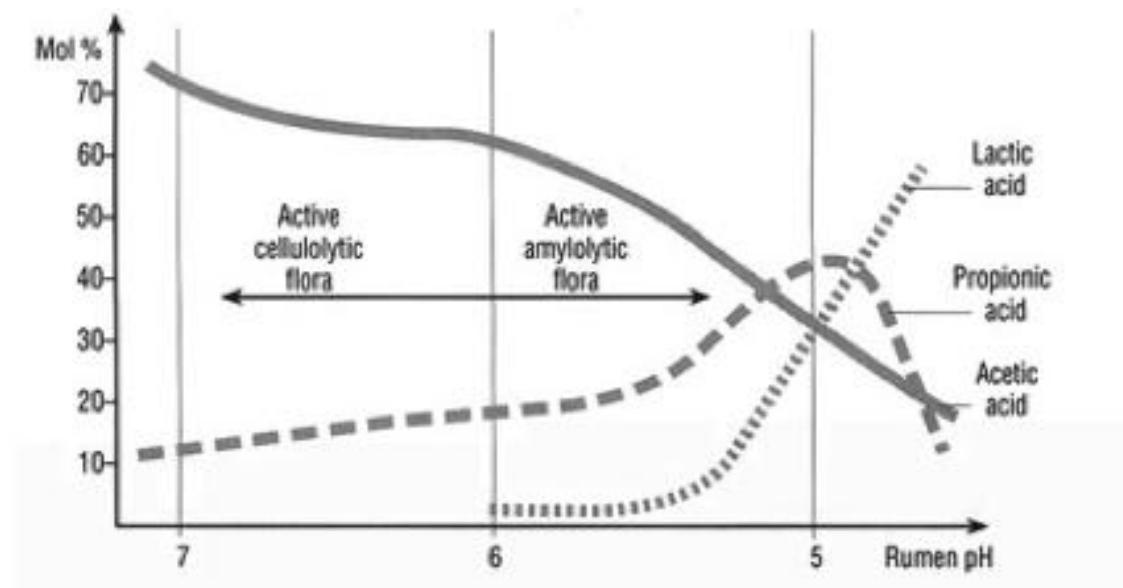
2.8.1 Inleiding

Goed ruwvoer is belangrijk voor melkkoeien in het algemeen en voor melkkoeien in de transitieperiode in het bijzonder. Het ruwvoer voor een droogstaande koe moet een matige energiedichtheid hebben en voldoende structuur bevatten, smakelijk zijn en een voldoende laag Kation- Anion-Verschil (=KAV) hebben (2). Een goed rantsoen zorgt onder andere voor een goede pensfunctie. Voor een goede start van de lactatie en het op een duurzame wijze produceren van melk is een gezonde koe noodzakelijk (22).

2.8.2 De Pensfunctie

In de pens van koeien bevindt zich een populatie van micro-organismen, die verantwoordelijk zijn voor ongeveer 70% van de totale vertering van de herkauwer. Het organische materiaal in de pens wordt gehydrolyseerd en gefermenteerd tot o.a. vluchtige vetzuren. Deze vluchtige vetzuren worden geabsorbeerd en staan garant voor 70% van de totale hoeveelheid energie, die uit de pens vrijkomt (22).

Onder normale omstandigheden ligt de pH in de pens tussen de 6.4 en 6.8. In die situatie produceren de microben in de pens weinig lactaat (fig. 1) Er wordt wel acetaat, propionaat en lactaat geproduceerd. De productie van acetaat is dan het hoogst en de acetaatproductie is van belang voor de melkproductie in kg melk. Ook het melkvetgehalte wordt bepaald door acetaat (22).



Figuur 1. Pensfermentatie

De ontwikkelingen op het gebied van ruwvoederwinning en voeding hebben er toe geleid dat het rantsoen van een melkkoe is veranderd van een traag fermenteerbaar rantsoen gebaseerd op veel structuur naar een sneller fermenteerbaar rantsoen met meer energie. Hierdoor komen er meer zuren per tijdseenheid vrij. De pens wordt zuurder en dat heeft mogelijke nadelige gevolgen voor de microben in de pens van het rund. Naast de veranderingen op het microbiële vlak worden ook de penspapillen aangetast. Het gevolg is dat de pens minder goed en minder efficiënt functioneert. De afvoer van vluchtige vetzuren wordt minder. Er wordt meer lactaat geproduceerd en er wordt minder lactaat omgezet in propionaat. De daling van de pH in de pens (pH < 5,5) zorgt voor een accumulatie van lactaat in de pens. Lactaatvorming speelt een belangrijke rol in het ontstaan van acidose in de pens (22).

Bij een pH onder de 6.0 leidt de koe aan een subacute acidose en bij een verdere daling van de pH tot onder de 5.0 leidt de koe aan een acute acidose (22). De effecten van een lage pH zijn hierbij afhankelijk van de duur van de niet optimale pH (28).

2.8.3 Traditionele droogstandsschema's

Binnen de groep van de droogstaande koeien kan er gewerkt worden met een “far-off” en een “close-up” groep. Traditionele droogstandsschema's geven aan dat de droogstaande koeien in de eerste vier weken van de droogstand gevoerd moeten worden met een rantsoen dat is gebaseerd op een lage energiedichtheid en een hoge structuurwaarde. Het grote energietekort en de lage opnamecapaciteit vergt aanpassingen van het rantsoen in de laatste periode van de droogstand. De energiebehoefte neemt geleidelijk toe gedurende de laatste twee maanden van de dracht. De laatste drie weken van de droogstand zal het energieniveau van het rantsoen moeten stijgen naar een wat hoger niveau. Na het afkalven worden de melkgevende koeien gevoerd met een rantsoen op basis van voldoende structuur en een hoge energiedichtheid (4). In de eerste 100 dagen na het afkalven kunnen hoogproductieve koeien 24 kg en meer drogestof per dag opnemen, waarvan meer dan de helft bestaat uit krachtvoerders.

Het effect van voeding op pensstofwisseling is van groot belang voor de gezondheid van de melkkoe. De pH van de pens van de melkkoe kan tijdens het begin van de lactatie stabiel blijven door de koeien in de laatste fase van de droogstand goed voor te bereiden op het melkgevende rantsoen. De micro-organismen in de pens van de koe moeten de kans krijgen om het basisrantsoen van de melkgevende koeien goed te fermenteren. Om deze fermentatie te bevorderen dienen in de close-up fase ingrediënten aan het droogstandsrantsoen te worden toegevoegd, die ook onderdeel uitmaken van het melkgevende rantsoen. Dan vindt er gewinning plaats. Door de aanpassingen van de verschillende micro-organismen in de pens voor het afkalven, is de pens in staat sneller na het afkalven het energierijke rantsoen te verteren en wordt de drogestof opname na het afkalven hierdoor verbeterd (22).

2.8.4 Energiedichtheid

Het is erg belangrijk om aandacht te geven aan de energiedichtheid in een droogstandsrantsoen. Het mes snijdt namelijk aan twee kanten. Aan de ene kant moet het energieniveau niet te laag zijn om aan de energiebehoefte van het moment te voldoen. Hierbij speelt de onderhoudsbehoefte, de energie ten behoeve van de groei van de foetus en eventueel ook de opbouw naar de ideale conditie op het moment van afkalven een rol.

Aan de andere kant moet het energieniveau ook niet te hoog zijn om een te ruime conditie op het moment van afkalven te voorkomen. Het verlagen van de energieopname in de droogstand kan de voeropname ná het afkalven bevorderen, de mobilisatie van vet kan worden beperkt en

de vetopstapeling in de lever kan afnemen. Door de beperking van deze risico's kan de kans op gezondheidsproblemen bij melkkoeien worden verkleind (4)(26).

Een toename van de energiedichtheid van het rantsoen in de laatste drie weken vóór het afkalven zorgt ervoor dat de Netto Energie (=NE) opname toeneemt, ondanks het afnemen van de voeropname in kilogrammen bij een rijker rantsoen. Hierdoor daalt het energietekort vóór het afkalven. Na het afkalven kan de NEB worden verminderd door aan het basisrantsoen krachtvoerders toe te voegen. De NEB zal dan verminderen, maar niet verdwijnen (14).

Zoals eerder aangegeven wordt de productie van een melkkoe mede beïnvloed door het rantsoen dat de droogstaande koe prepartum opneemt. Een toename van de energiedichtheid van het rantsoen drie weken vóór het afkalven kan leiden tot een kortdurende en lichte verhoging van de melkproductie (in kg melk). Ad libitum voeren in plaats van beperkt voeren van de droogstaande koeien heeft niet tot gevolg dat de nieuwmelkte koeien beter presteren, maar zou er wel voor kunnen zorgen dat de periode van NEB post partum verkort wordt (16).

2.8.5 KAV

Hypocalcaemie is een aandoening die nog steeds te veel voorkomt op de huidige melkveebedrijven. Om dit tekort aan calcium te voorkomen is het erg belangrijk om aandacht te besteden aan het droogstandsrantsoen. Het voorkomen van melkziekte staat niet op zichzelf. Vele productziekten houden verband met elkaar. De energieopname voor het afkalven speelt een rol. Er dient niet alleen op het calciumgehalte gelet te worden. Ook vooral magnesium en daarnaast fosfor, natrium, kalium, chloor en zwavel spelen een rol in het calciummetabolisme.

Als het calciumgehalte in het droogstandsrantsoen hoog is wordt er door de koe te veel calcium opgenomen. Hierdoor wordt de mobilisatie van calcium uit het botweefsel en de opname van calcium uit de darmen minder efficiënt. Als de melkproductie op gang komt wordt de vraag naar calcium plotseling veel hoger. Een inefficiënt calciummetabolisme kan het te kort niet snel genoeg compenseren en daardoor ontstaat er hypocalcaemie.

Magnesium en fosfor spelen ook een belangrijke rol. Bij een hypomagnesaemie wordt de parathormoon-werking onderdrukt. Daarnaast is voor de activering van Vitamine D in de nier magnesium als co-factor nodig. Het gevolg van een hypomagnesiëmie kan dus een hypocalcaemie zijn. In het geval van een daling van de calciumwaarde vindt er ook een daling van fosfor plaats. Een hoog P-gehalte in het rantsoen voor het afkalven heeft een negatief effect op het calciummetabolisme. Bij een toenemende fosfor concentratie neemt de kans op melkziekte toe (5).

Een factor voor het ontstaan van melkziekte is het concept Kation-Anion-Verschil (=KAV) in het droogstandsrantsoen. De aanpassing van het calciummetabolisme komt na het afkalven relatief langzaam op gang. Het activeren van het calciummetabolisme door middel van het creëren van een metabole acidose vóór het afkalven, kan worden bewerkstelligd met kationen en anionen (23).

Er wordt in de melkveehouderij gewerkt met het KAV $(=(Na+K)-(Cl+S))$. Het KAV moet zo klein mogelijk zijn. Dit betekent een laag aandeel $(Na+K)$ en een hoog aandeel $(Cl+S)$ in het droogstandsrantsoen. De kationen hebben een effect op het zuur-base evenwicht. Na^+ en K^+ hebben een efficiëntie van bijna 100% ter hoogte van de darmen. Na^+ en K^+ hebben daardoor een directe relatie met het zuur-base evenwicht en deze kationen verhogen de pH in het bloedplasma. Door Na^+ en K^+ zo laag mogelijk te houden in het rantsoen blijft de pH laag (5). Het aanzuren van het droogstandsrantsoen met behulp van anionen in de vorm van HCl en H_2SO_4 leidt in het dier tot een metabole acidose. De pH van het bloedplasma is dan gedaald. Om de metabole acidose weer te compenseren gaan de nieren aan de slag. Er wordt een zure

urine geproduceerd, waarbij de anionische zuren afgevoerd worden. Daarnaast worden er ook kationen afgevoerd waaronder Ca^{2+} . Het afvoeren van Ca^{2+} zorgt voor een alert calciummetabolisme. De opname van calcium door de darm wordt in een zuurder rantsoen verbeterd. Verder wordt de mobilisatie van calcium uit het bot getriggerd en blijft het systeem actief voor de naderende calciumbehoefte na het afkalven. Het parathormoon kan in het geval van een tekort aan calcium snel reageren en calcium terugresorberen ter hoogte van de nieren. Ter hoogte van het botweefsel kan het PTH dan sneller effect hebben. Koeien met een metabole acidose mobiliseren calcium beter uit het botweefsel en nemen meer calcium uit de darm op. Het Na^+ -gehalte en het K^+ -gehalte in het rantsoen van de droogstaande koeien zouden daarom laag moeten zijn en Cl^- -gehalte en S^- -gehalte zouden hoog moeten zijn. Door de ontstane metabole acidose wordt er meer calcium via de nieren afgevoerd. Het calciummetabolisme blijft alert en kan na het afkalven adequater reageren op de nieuwe situatie. Hierdoor wordt de kans op melkziekte verlaagd. Dit is des te meer van belang als de energiedichtheid van het rantsoen te hoog is (5).

2.8.6 Mineralen, Structuur en Smakelijkheid

Zoals het voorgaande duidelijk maakt zijn mineralen in het rantsoen belangrijk. Door middel van het toevoegen van mineralen aan het rantsoen kunnen eventuele deficiënties worden gecompenseerd. Ook de pensfunctie is besproken. Om de pens van een melkkoe optimaal te laten functioneren moet er voldoende structuur aangeboden worden op het moment van afkalven en de eerste weken ná het afkalven. Dit heeft een gunstig effect op de penspapillen. Tenslotte de smakelijkheid van het voer. Zeker rond de partus moet het voer smakelijk zijn. Dit kan de verlaging in de voeropname beperken en daarmee kunnen de nadelige gevolgen van de verminderde voeropname worden beperkt.

3. Materiaal en methoden

3.1 Opzet van de studie

Voor deze veldstudie zijn er in het totaal 135 Holstein koeien onderzocht afkomstig van twaalf melkveebedrijven in de provincie Drenthe. De twaalf melkveebedrijven hadden elk hun eigen bedrijfsvoering. Er waren onder andere verschillen op het gebied van bedrijfsgrootte, wijze van melken, weidegang en transitie management. Twee bedrijven melken met een robot, één van de bedrijven melkt drie keer daags. De bedrijfsgrootte varieerde ook van het kleinste bedrijf dat 50 koeien melkt tot het grootste melkt, dat 150 koeien melkt. Er was ook één bedrijf dat het hele jaar rond de koeien op stal heeft staan. De bedrijven zijn verdeeld in twee groepen. De indeling is gebaseerd op de graskuil die deze koeien in de droogstaande periode hebben gekregen. De eerste groep koeien, die afkomstig is van vijf verschillende melkveebedrijven, heeft als hoofdbestanddeel van het droogstandsrantsoen een speciale droogstandskuil gekregen (tabel 1). De speciale kuil werd verkregen van percelen die daartoe speciaal zijn bemest. Bemesting met zwavelzure ammoniak of kunstmest (KAS (Cl)) bij winning in het voorjaar van kalium-arme percelen. Er werd daarbij aandacht besteed aan het verlaagd KAV van de gewonnen kuil. Dit droogstandsrantsoen is gedurende de hele droogstandsperiode aan alle droogstaande koeien gevoerd. De tweede groep koeien, die afkomstig is van zeven verschillende melkveebedrijven, is met een gangbare droogstandsrantsoen gevoerd (tabel 2). Ook dit droogstandsrantsoen is gedurende de hele droogstandsperiode aan alle droogstaande koeien gevoerd. De proef is niet dubbel blind uitgevoerd.

Speciaal Rantsoen			
Aandeel speciale kuil	Overig ruwvoer	VEM/kg ds far-off	VEM/kg ds close up
Veehouder A 35%	mais 50%	(737) 833	886
Veehouder B 85%	mais 15 %	(794) 811	967
Veehouder C 85%	mais 15%	(790) 861	geen close up
Veehouder D 50%	kuil 50%	(808) 849	894
Veehouder E 90%	mais 10 %	(811) 825	geen close up
<i>Gemiddeld</i>		(788) 835	

Tabel 1. Groep met speciaal droogstandsrantsoen. De dikgedrukte VEM-waarde geven de waarde van de speciale kuil aan. De andere VEM-waarde is de waarde voor het totale rantsoen.

Gangbaar Rantsoen	Overig ruwvoer	VEM/kg ds far-off	VEM/kg ds close-up
Veehouder F	mais 33%	867	871
Veehouder G	mais 38 %	839	944
Veehouder H	mais 26 %	871	907
Veehouder I	mais 32 %	873	geen close-up
Veehouder J	mais 27 %	783	791
Veehouder K	mais 33 %	874	869
Veehouder L	mais 0 %	836	863
<i>Gemiddeld</i>		849	

Tabel 2. Groep met gangbaar droogstandsrantsoen

In dit onderzoek is naast de speciale aandacht voor de VEM en het KAV in de verschillende rantsoenen ook gekeken naar o.a. toedienen van droogstandsmineralen, het zetmeelgehalte in de verschillende rantsoenen en naar het verstrekken van krachtvoer in de transitieperiode. Aangezien er geen indeling op basis van de verschillende hoeveelheden zetmeel is te maken in deze studie, is deze factor buiten beschouwing gelaten. Dit geldt ook voor het verstrekken van krachtvoer in de transitieperiode. In het management op het gebied van de voeding variëren de deelnemende veehouders sterk. Het varieert van een systeem, waarbij de droogstaande koeien 2 weken voor het afkalven een beetje van het rantsoen van de melkgevende koeien bijgevoerd krijgen tot een systeem waarbij de droogstaande koeien in 18 dagen tijd worden opgevoerd tot 2,5 kg van een speciale droogstandsbrok. Er is grote variatie tussen de verschillende bedrijven binnen deze studie. De constante factor tussen de bedrijven is het hoofdbestandsdeel van het droogstandsrantsoen. Voor de speciale groep is dit de droogstandskuil gewonnen na bemesting met zwavelzure ammoniak of KAS (Cl⁻) bij winning in het voorjaar van kaliumarme percelen. Voor de gangbare groep wordt een droogstandskuil gebruikt, waarvan de gehalten berekend zijn.

3.2 Bloedafname, BCS en echografische conditiescore

In deze veldstudie zijn bij alle koeien zes metingen verricht. De meetmomenten vonden plaats op de volgende momenten in de cyclus van de melkkoe: 28 dagen vóór afkalven (moment 1), 14 dagen vóór afkalven (moment 2), binnen 12 uur na afkalven (moment 3), 7 dagen ná afkalven (moment 4), 14 dagen ná afkalven (moment 5) en 28 dagen ná afkalven (moment 6). Op al deze meetmomenten zijn er zeven scores, metingen en bepalingen gedaan. De bloedafname werd gedaan vanuit de vv. coccygea. Het bloed werd gecollecteerd in serumbuizen en vervolgens gedurende 5 minuten afgedraaid in een centrifuge. Het serum werd afgepipetteerd en in een “platbodem” gedaan. Vervolgens werden de monsters ingevroren. De ingevroren monsters werden op het JDV-laboratorium aan de faculteit van Utrecht onderzocht. Door het laboratorium werd het NEFA-gehalte in het serum bepaald. Op het moment 3 was er nog een achtste bepaling, namelijk een bloedmonster om de totale Ca²⁺-waarde van het bloed te meten. Deze bepalingen werden vanuit hetzelfde serummonster als de NEFA-bepaling gedaan en deze bepalingen zijn ook door het JDV-laboratorium uitgevoerd.

Naast de bloedafname werden er ook een aantal scores uitgevoerd. De eerste score was de Body Condition Score (= BCS). Dit is een scoringssysteem, waarbij de conditie van koeien kan worden gescoord op een schaal van 1 tot 5. De score 1 staat voor een koe met een brood magere conditie en de score 5 staat voor een koe met een te ruime conditie. De BCS is gescoord op halve punten. Verder is de pensvulling van de koeien gescoord. Dit scoringssysteem loopt van 1 tot 5. In dit systeem staat een 1 voor een slecht gevulde pens en een 5 voor een goed gevulde pens. Daarnaast zijn de koeien ook gescoord op de aanwezigheid van oedeem. Dit is een scoringssysteem, dat gebaseerd is op een schaal van 1 tot 10. Dit systeem is beschreven door Tucker et al.(1992) (18).

Tot slot zijn er een aantal objectieve metingen uitgevoerd. Deze metingen werden gedaan met een ultrasoon Tringa-Lineair© van Pie Medical. Deze echo maakt het mogelijk om de dikte van de spier- en vetmassa te meten (8)(9). De metingen zijn gedaan op een frequentie 7,5 Hz of 5,7 Hz. Dit was afhankelijk van de kwaliteit van het beeld. De eerste en tweede ultrasonische meting waren ter hoogte van de vierde lumbale wervel (L4). De eerste meting was een meting van de dikte van de m. longissimus dorsi ter hoogte van de vierde lumbale wervel. Bij deze meting werd als ondergrens de aflijning in de vorm van een cupje genomen. Dit is de onderaflijning van de m. longissimus dorsi. Ventraal van de m. longissimus dorsi is de m. multifidi gelegen. Deze spier werd dus niet meegenomen in de meting van de spierdikte. Naast de spierdikte werden er ook twee vetmetingen gedaan. De eerste was ook ter hoogte van de vierde lumbale wervel. De probe werd van mediaal naar lateraal verplaatst op zoek naar het deel met de grootste vetdikte. Op die plaats werd de dikte van het vet gemeten en de derde ultrasonische meting was een handbreedte craniaal van de tuber ischiadicum en op de lijn van de tuber ischiadicum tot tuber sacrale. De punt van de probe van de Tringa-Lineair© werd op deze positie geplaatst. De bovenaflijning van de m. gluteus werd opgezocht en vervolgens werd het vet gemeten tot de fascia dorsaal van de eerder genomen fascia (tegen m. gluteus). Alvorens de metingen te starten werd de vacht schoon gemaakt met een borstel en vervolgens olie aangebracht op de vacht. Naast de olie werd er ook contact gel gebruikt om een kwalitatief zo goed mogelijk echobeeld te krijgen (8)(9).

3.3 Bedrijfsanalyse

Om een duidelijk beeld te vormen van de melkveebedrijven binnen onze studie zijn er gesprekken met de veehouders gevoerd. In deze gesprekken is gevraagd naar het management van het bedrijf in het algemeen en meer in het bijzonder het management in de transitieperiode. Een van de belangrijkste taken was om zo waarheidsgetrouw mogelijk te achterhalen hoe en wat er exact werd gevoerd gedurende de periode van de veldproef

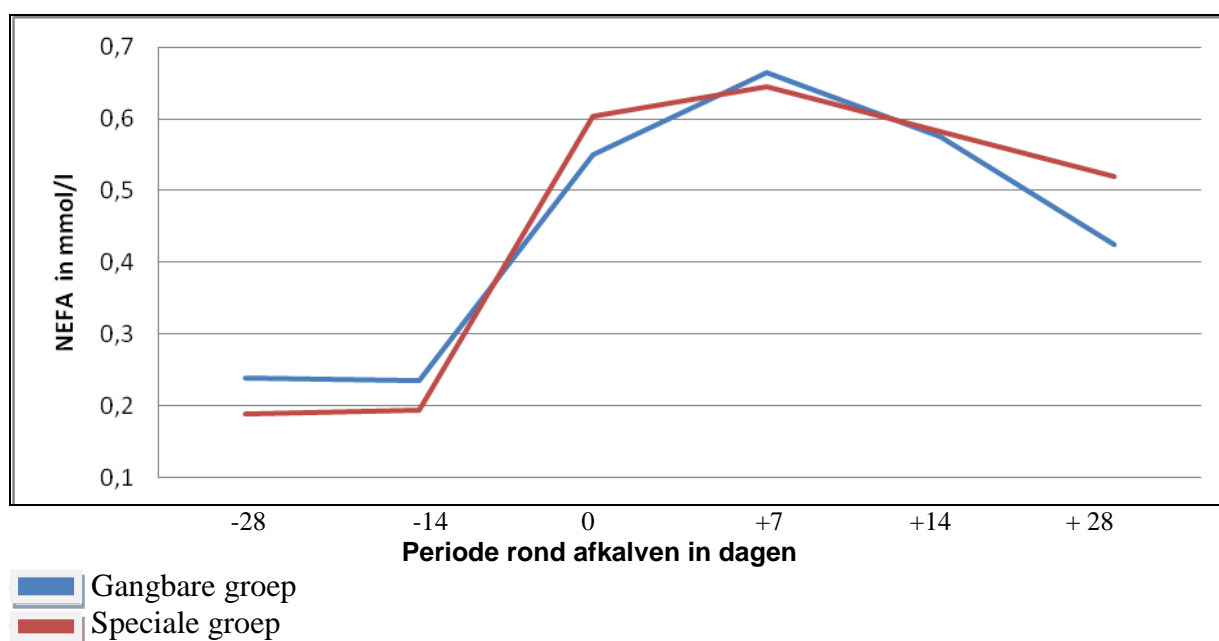
4. Dataverwerking

De data zijn ingevoerd in een acces-bestand en vervolgens via excell in spss uitgewerkt. Er is geen gebruik gemaakt van statistiek, maar er wordt gesproken over een trend die naar aanleiding van de resultaten zichtbaar is geworden.

5. Resultaten

In dit onderzoek is er op basis van een speciale en een gangbare droogstandskuil (controle groep) gekeken naar de effecten op de conditie en de metabole status van melkkoeien in de transitieperiode.

De NEFA-concentraties van de bedrijven, waar gevoerd is met de speciale droogstandskuil verschillen niet van de NEFA-concentraties van de groep koeien, die gevoerd zijn met de gangbare droogstandskuil, de controle groep. De concentratie van de speciale droogstandskuil op 4 weken ná het afkalven ligt hoger dan de concentratie van de gangbare groep (figuur 2, tabel 3).

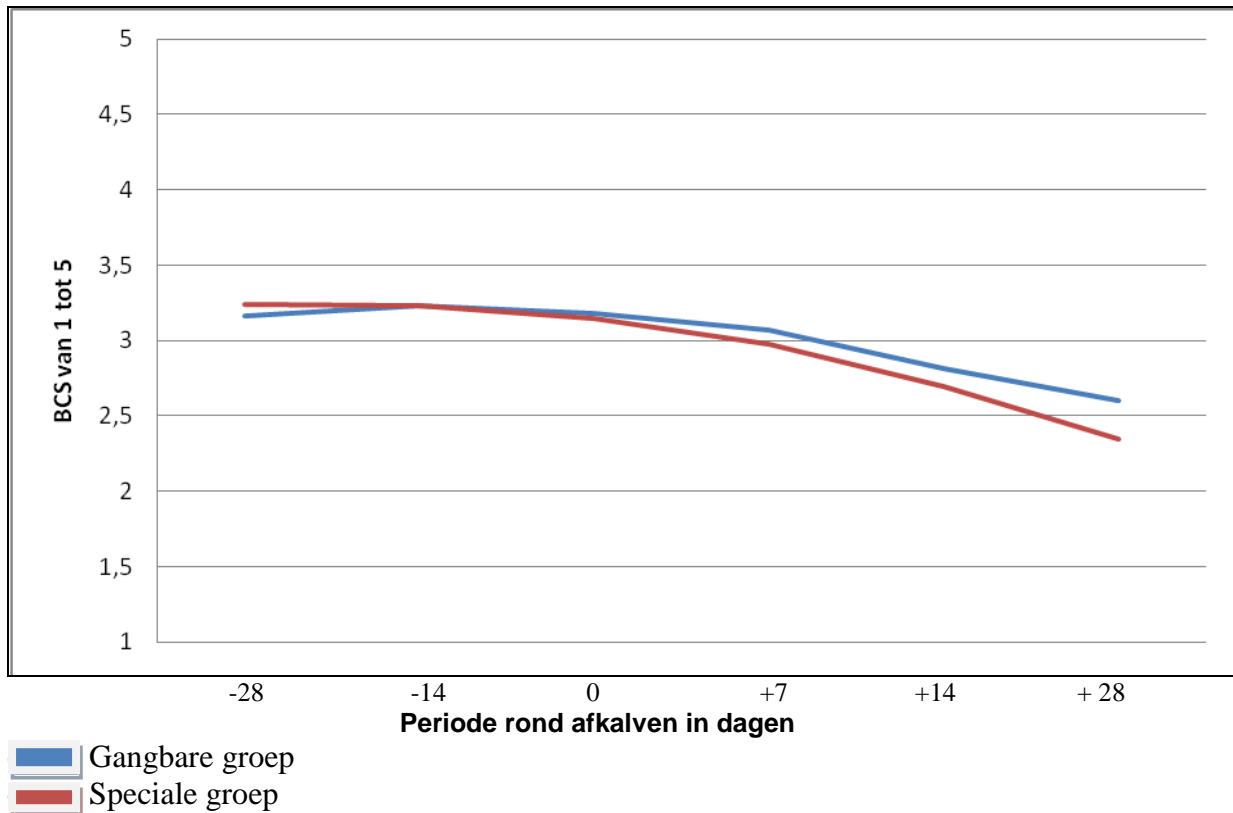


Figuur 2. Gemiddelde NEFA-concentratie (mmol/l) gedurende 4 weken vóór tot 4 weken ná het afkalven.

Rantsoen		NEFA 4 weken voor partus	NEFA 2 weken voor partus	NEFA moment partus	NEFA 1 week na partus	NEFA 2 weken na partus	NEFA 4 weken na partus
Gangbare groep	Gem.	,24	,23	,55	,66	,57	,42
	N	63	82	76	76	76	75
	s.d.	,16	,15	,25	,37	,37	,23
Speciale groep	Gem.	,19	,19	,60	,64	,58	,52
	N	34	48	46	44	43	41
	s.d.	,10	,087	,24	,22	,26	,21

Tabel 3. Gemiddelde NEFA-waarden per rantsoen gedurende 4 weken vóór tot 4 weken ná het afkalven.

De BCS van de speciale groep op het moment van afkalven verschilt niet van de BCS van de controle groep. Daarnaast is de BCS van de speciale groep op 4 weken na afkalven niet beter dan de BCS van de controle groep (figuur 3, tabel 4).



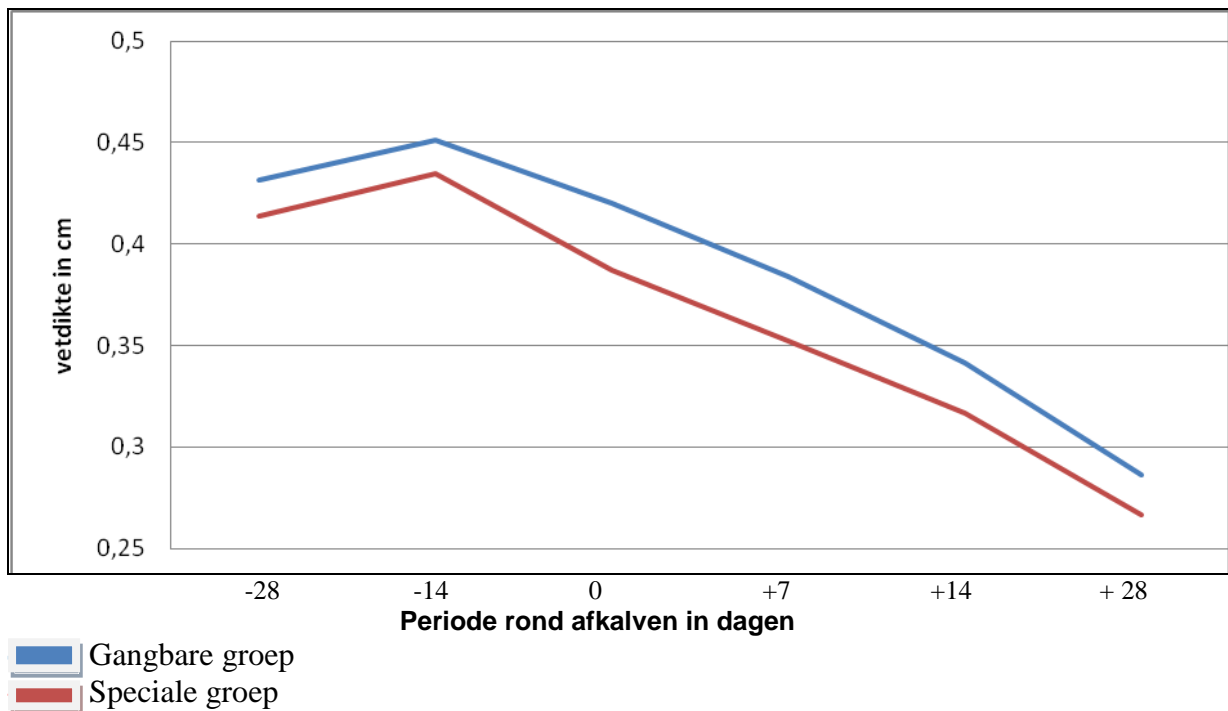
Figuur 3. Gemiddelde BCS gedurende 4 weken vóór tot 4 weken ná het afkalven

Rantsoen		BCS 4 weken voor partus	BCS 2 weken voor partus	BCS Moment partus	BCS 1 week na partus	BCS 2weken na partus	BCS 4 weken na partus
Gangbare Groep	Gem	3,2	3,2	3,2	2,8	2,6	2,4
	N	63	82	75	82	82	82
	s.d.	,56	,55	,49	,93	,92	,94
Speciale Groep	Gem.	3,2	3,2	3,1	2,5	2,3	1,9
	N	39	48	45	52	52	52
	s.d.	,58	,57	,55	1,28	1,22	1,17

Tabel 4. Gemiddelde BCS per rantsoen gedurende 4 weken vóór tot 4 weken ná het afkalven.

Vanaf moment van afkalven neemt de BCS van de melkkoeien af. Dit kan naast het scoren van de conditie van de melkkoeien ook worden gekwantificeerd door de vetdikte ter hoogte van de 4^{de} lumbale wervel te bepalen in centimeters. Vanaf het moment van afkalven neemt de vetdikte af. De daling zet door tot in ieder geval 4 weken ná het afkalven. Ook geven de

resultaten weer dat er geen onderscheid gemaakt kan worden tussen de twee groepen die zijn onderzocht (figuur 4, tabel 5)

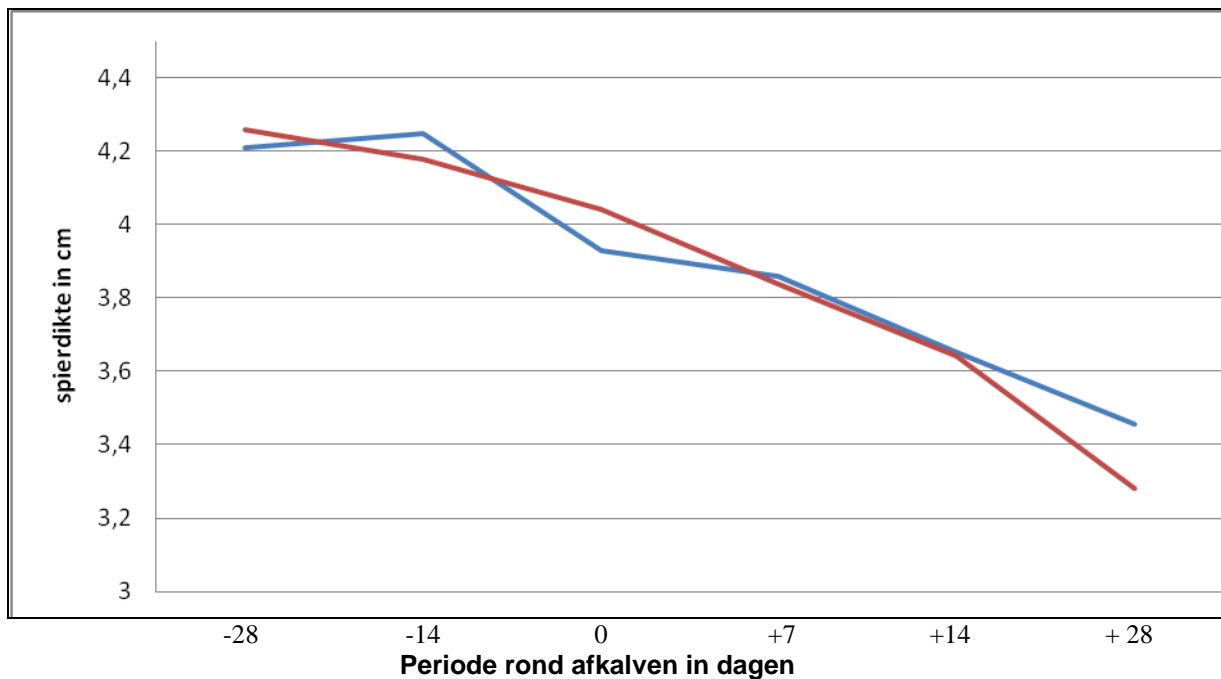


Figuur 4. Gemiddelde vetdikte gemeten t.h.v. 4^{de} lumbale wervel gedurende 4 weken vóór tot 4 weken ná het afkalven.

Rantsoen		Vet rug 4 weken voor partus	Vet rug 2 weken voor partus	Vet rug Moment partus	Vet rug 1 week na partus	Vet rug 2 weken na partus	Vet_rug 4 weken na partus
Gangbare groep	Gem.	,34	,45	,38	,35	,26	,26
	N	80	83	83	83	83	83
	s.d.	,23	,20	,20	,18	,12	,12
Speciale groep	Gem.	,35	,39	,34	,29	,21	,21
	N	46	52	52	52	52	52
	s.d.	,22	,21	,20	,19	,15	,15

Tabel 5. Gemiddelde vetmeting ter hoogte van 4^{de} lumbale wervel, aantallen en standaarddeviaties per rantsoen gedurende 4 weken vóór tot 4 weken ná het afkalven.

Naast vetafbraak vindt er in de transitieperiode van de melkkoe ook spierafbraak plaats. Deze trend is inzichtelijk gemaakt door de spierdikte te meten op de verschillende meetmomenten. Er is geen verschil aan te geven tussen de trends van de beide groepen (figuur 5, tabel 6)



■ Gangbare groep
■ Speciale groep

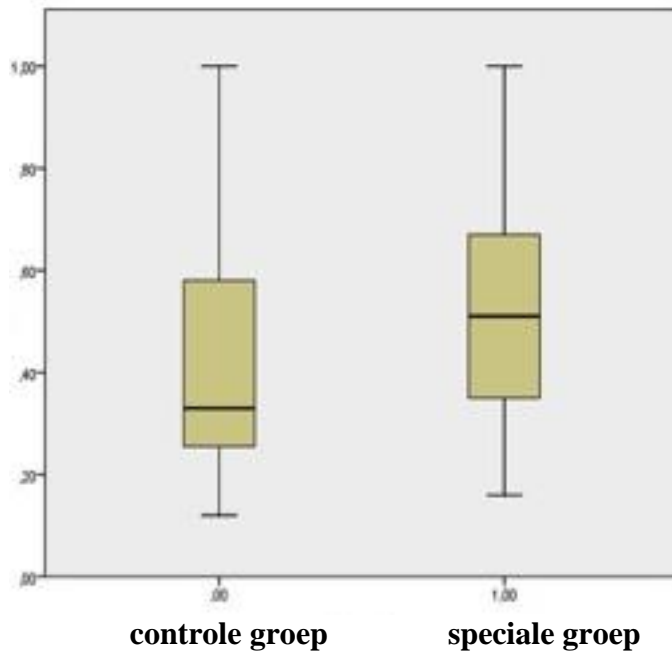
Figuur 5. Gemiddelde spierdikte ter hoogte van 4^{de} lumbale wervel gedurende 4 weken vóór tot 4 weken ná het afkalven.

Rantsoen		Spier 4 weken voor partus	Spier 2 weken voor partus	Spier Moment partus	Spier 1 week na partus	Spier 2 weken na partus	Spier 4 weken na partus
Gangbare groep	Gem.	4,2	4,20	3,69	3,58	3,39	3,46
	N	63	83	83	83	83	75
	s.d.	,64	,78	1,34	1,23	1,17	,56
Speciale groep	Gem.	4,26	3,78	3,50	3,18	3,01	3,28
	N	38	52	52	52	52	41
	s.d.	,65	1,39	1,52	1,59	1,50	,73

Tabel 6. Gemiddelde spiermeting, aantallen en standaarddeviaties per rantsoen gedurende 4 weken vóór tot 4 weken ná het afkalven.

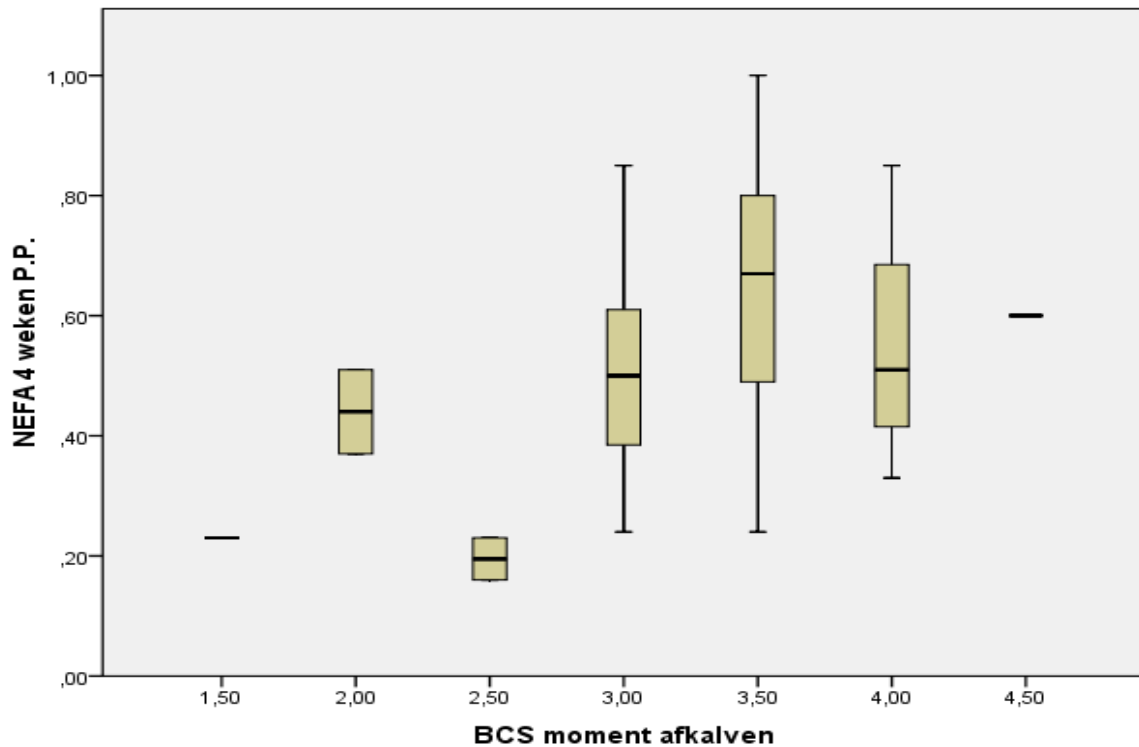
In deze studie was het van belang om aan te geven of de groep die gevoerd is met een speciale droogstandskuil beter presteert dan de controle groep. De prestatie is uitgedrukt in de NEFA-concentratie van de beide groepen op 4 weken ná afkalven. Hogere NEFA-concentraties beperkt de melkkoe in zijn prestaties. De onderstaande grafiek (figuur 6) laat zien dat de speciale groep niet beter presteert dan de controle groep. In tegendeel, de controle groep laat een lagere NEFA-concentratie op 4 weken ná het afkalven zien.

NEFA in mmol/l serum



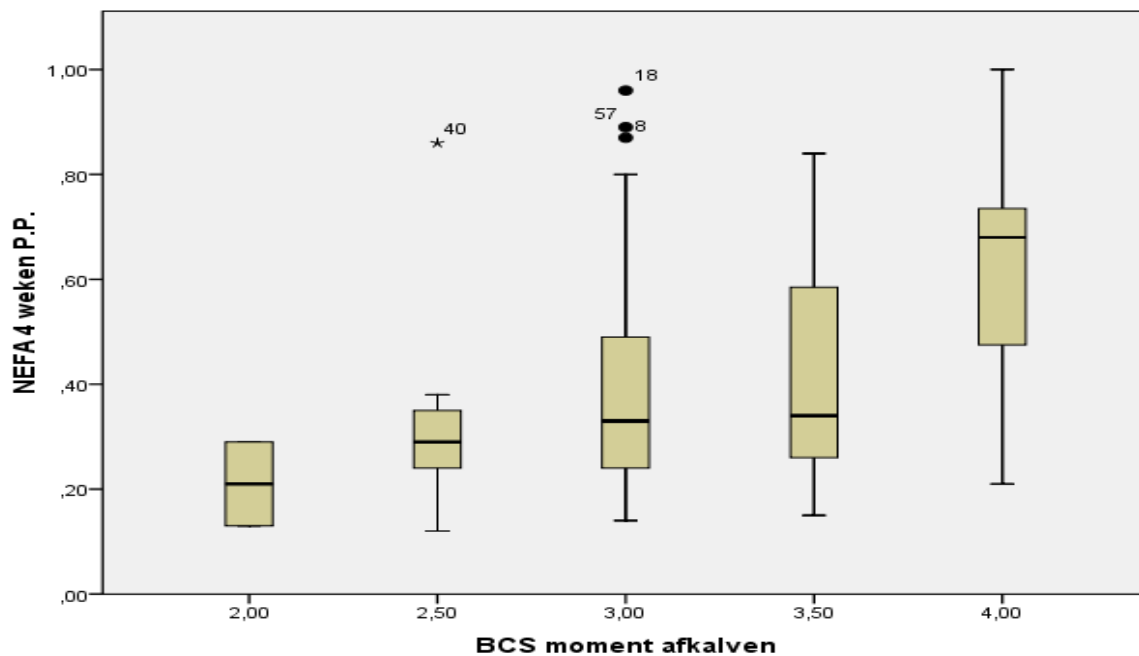
Figuur 6. Boxplot met NEFA-waarden per rantsoen op 4 weken ná afkalven. Op de y-as wordt de NEFA-concentratie in mmol/l weergegeven. In de controle groep zitten 75 dieren met een standaarddeviatie van 0,23 en in de speciale groep zitten 41 dieren met een standaarddeviatie van 0,2.

De daling van de NEFA-concentraties is naast de piek-concentratie het belangrijkste. Op 4 weken ná het afkalven moet de NEFA-concentratie voldoende gedaald zijn. In de speciale groep stijgt de NEFA-concentratie op 4 weken ná afkalven vanaf een BCS van 2,5 tot en met een BCS van 3,5 op het moment van afkalven. De NEFA-concentratie op 4 weken ná het afkalven met een BCS van 4 op het moment van afkalven is lager dan de concentratie van koeien met een BCS van 3,5 op het moment van afkalven (figuur 7).



Figuur 7. NEFA-concentratie 4 weken na afkalven vs. BCS op moment van afkalven voor de speciale groep. Op de y-as wordt de NEFA-concentratie in mmol/l weergegeven.

In de gangbare groep is de trend te zien, waarin de NEFA-concentratie op 4 weken ná het afkalven stijgt met de BCS op het moment van afkalven (figuur 8).



Figuur 8. NEFA 4 weken na afkalven vs. BCS moment afkalven voor de gangbare groep. Op de y-as wordt de NEFA-concentratie in mmol/l weergegeven.

6. Discussie

Het doel van de studie was het effect van twee droogstandsrantsoenen te bepalen op de conditie en de metabole status van het rund op melkveebedrijven. De effecten werden gemeten aan de hand van de conditiescore (BCS), NEFA-concentratie in het serum en vetdikte- en spierdiktemetingen ter hoogte van de heup.

De studie is opgezet op basis van twee groepen van melkveebedrijven. De eerste groep bestond uit vijf melkveebedrijven. De droogstaande koeien werden met een droogstandskuil gevoerd, die gewonnen was na speciale bemesting van het land. Bemesting met zwavelzure ammoniak of KAS (Cl) bij winning in het voorjaar van kalium arme percelen. Het doel was om een kuil te winnen met een laag KAV. De tweede groep bestond uit zeven melkveebedrijven, waarbij de droogstaande koeien met een gangbaar droogstandsrantsoen werden gevoerd. Dit was de gangbare controle groep. De studie is niet dubbelblind uitgevoerd.

Allereerst moet er worden opgemerkt worden dat alle twaalf bedrijven die deelnemen aan de proef een verschillend management van hun bedrijf hebben. Dit is bevestigd in de intakegesprekken die er met alle veehouders zijn gevoerd. Elke veehouder heeft een andere werkwijze en de veehouders werken niet consequent. Een niet consequente werkwijze kan vooruitgang van het melkveebedrijf beperken.

Aangezien er tussen de verschillende melkveebedrijven veel verschil is op het gebied van management, zou het voor een zuivere vergelijking beter zijn geweest om twee voldoende grote groepen op één bedrijf te onderzoeken of binnen elk bedrijf twee rantsoenen naast elkaar te voeren. Hierdoor wordt de opzet van de studie zuiverder.

Verder hebben de verschillen tussen de bedrijven op het gebied van het management een direct gevolg voor het onderzoek. Elk rantsoen is immers anders opgebouwd. Het gevolg is dat elk bedrijf de speciale kuil of de gangbare droogstandskuil in een andere verhouding voert aan de droge koeien. Elk rantsoen bestaat ook uit verschillende componenten met verschillende waarden voor o.a. VEM en KAV. Het gevolg is dat het totale KAV en de VEM-waarde van het droogstandsrantsoen als geheel een ander beeld kan geven dan er op basis van de kuiluitslagen van de droogstandskuiten verwacht zou worden. Een speciale droogstandskuil met een gunstige KAV kan te niet worden gedaan door een maiskuil met een hoog KAV, die ook onderdeel uitmaakt van het droogstandsrantsoen.

Een indeling op basis van het aandeel van een speciale droogstandskuil in het droogstandsrantsoen kan voor het KAV en de VEM-waarde niet altijd kloppen.

Naast het droogstandsrantsoen verdient ook de krachtvoergift voor het afkalven zeker aandacht. Er is tijdens deze studie gekeken naar de verschillen tussen de bedrijven binnen beide groepen. De conclusie is dat er te veel verschillen zijn tussen de bedrijven om deze belangrijke factor mee te nemen in het onderzoek. Het is zeker het aanbevelen waard om in een dergelijke studie de krachtvoergift rond afkalven een constante factor te laten zijn. Dit zal een positief effect hebben op de waarde die er aan de resultaten kan worden gehecht.

In deze discussie is het ook goed om een interpretatie te geven van de resultaten zoals deze in de figuren 2 en 4 worden weergegeven. Vanaf 2 weken vóór het afkalven neemt de NEFA-concentratie toe en neemt de vetdikte af. Ook de BCS neemt vanaf 2 weken voor het afkalven af. Na één week ná het afkalven nemen in beide groepen zowel de NEFA-concentratie als de vetdikte af. De verklaring hiervoor is dat deze koeien wel reserves halen uit het vetreserves, maar niet in een zodanige hoeveelheid dat er extra NEFA's gevormd worden. Met andere woorden de NEB is aan het herstellen en de koeien zullen geen slepende melkziekte vertonen. In figuur 2 ligt de piek op 1 week na het afkalven met een NEFA-gehalte van 0,65 mmol/l. Deze concentratie wijst geenszins op een overmatige vetmetabolisatie. Verder is in dit onderzoek te zien dat de piek op 1 week na afkalven ligt. Van de Haar *et al.* (1999) laat zien

dat de piek van de NEFA-concentratie al op enkele dagen na het afkalven ligt. Van Knegsel, *et al* (2007) geeft daarentegen aan dat de piek op 1 week na afkalven ligt. In de hier beschreven studie is alleen gemeten op 1 week na het afkalven en niet in de tussenliggende dagen. Het is dus mogelijk dat het piekmoment in deze studie niet exact op 1 week na het afkalven ligt en dat het werkelijke maximum van de NEFA-concentratie hoger is.

In figuur 3 en 4 worden de BCS en de vetdikte weergegeven. De vetdikte stijgt van 4 tot 2 weken voor het afkalven. Dit is niet terug te zien in de BCS. De schatting van de BCS is niet zo nauwkeurig dat dergelijke verschillen in vetdikte tot uiting komen. Dit geeft wel aan dat het meten van vetdikte met behulp van echografie een nauwkeurige schatting geeft van de conditie.

De conditie kan door middel van metingen op een meer objectieve manier worden bepaald. Er zijn verschillende locaties die voor deze metingen worden gebruikt. De meting van de spier en de vetdikte ter hoogte van de 4^{de} lumbale wervel (L4) is een goed herhaalbare meting. Schwager-Suter, *et al.* (2000) en Schröder, *et al* (2006) beschrijven ultrasone meetmethode. De meting van de vetdikte op de heup minder goed herhaalbaar. Bij deze zogenaamde Back Fat Thickness (BFT)-meting is er uitgegaan van een exacte plaatsing van de probe op de koe waar de meting uitgevoerd. De punt van de probe werd geplaatst op de lijn van tuber ischiadicum naar tuber sacrale en een handbreedte craniaal van tuber ischiadicum. Het midden van het ultrasone beeld dat dan te zien was gaf de vetdikte aan. In theorie klinkt de plaatsing van de probe als een duidelijk omschreven locatie die weinig ruimte voor variatie overlaat. In de praktijk blijkt dat een kleine verandering van plaatsing van de probe bij een aantal koeien een duidelijk andere waarde van de vetdikte geven. Dit maakt de interpretatie van de waarde voor de BFT moeilijk. Een goed alternatief zou zijn geweest om de fascies die samensmelten ter hoogte van de locatie in het ultrasone beeld op te zoeken en vanaf dat punt de meting te doen. Dit betekent dat de meting minder eenvoudig is, maar de waarde van de meting verhoogt. In het alternatieve geval is het beter de meting te herhalen.

De conditie moet aan het begin van de droogstand op peil zijn en kan nog licht worden gecorrigeerd in het begin van de droogstandsperiode, zodat de koeien in een goede conditie afkalven. Volgens Ryan, *et al* (2003) ligt de ideale conditie rond afkalven tussen een BCS van 3 en 3,5. Afkalven met een BCS van 3 tot 3,5 zorgt voor een beperking van de vetmetabolisatie met als positief gevolg een verminderde kans op zogenaamde productieziekten. In andere literatuurstudies is gekeken naar het effect van een toename van de conditie tijdens de droogstand op de melkproductie. Domecq, *et al* (1997) geeft daarbij aan dat een toename van de conditie in de droogstand een toename van de melkproductie tot gevolg heeft. Douglas, *et al* (2006) daarentegen concludeert dat het voeren om conditie te stimuleren in de droogstand geen hogere melkproductie tot gevolg heeft. Volgens Dann, *et al* (2006) is een rijker droogstandsrantsoen nadelig, omdat het leidt tot een verminderde drogestof opname in het begin van de lactatie. De verminderde drogestof opname kan weer leiden tot meer stofwisselingsziekten.

Dan het feit dat in de studie koeien met verschillende pariteiten zijn meegenomen. Er wordt in deze studie geen onderscheid gemaakt tussen primipare en multipare koeien. Volgens Wathes, *et al* (2007) zijn er voor de conditie, de metabole status en het voorkomen van productieziekten verschillen tussen koeien op basis van hun pariteit. Het is dus de vraag of er een onderscheid gemaakt zou moeten worden. Binnen de melkveehouderij wordt er een onderscheid gemaakt tussen primipare en multipare dieren. Er zijn duidelijk verschillen op het gebied van de mobilisatie van weefsel tussen de primipare en de multipare koeien. Bij NEFA-concentraties is gebleken dat de piek bij primipare koeien eerder na het afkalven komt dan voor multipare koeien het geval is. Op basis van hetgeen Wathes D.C., *et al.* (2007) beschrijft is het wellicht een goed idee om in de verschillende rantsoenen op een melkveebedrijf met

deze metabole verschillen in de toekomst rekening te houden. Er kan een aangepast rantsoen voor primipare koeien tijdens de start van hun eerste lactatie worden opgesteld (19).

En dan de interpretatie van de resultaten van deze studie. De vele verschillende factoren die binnen elk bedrijf en op elke groep een rol spelen hebben ontegenzeggelijk hun invloed op de interpretatie van de resultaten. In tabel 1 zijn de verschillende samenstellingen van het basisrantsoen aangegeven. Ook op het gebied van het aanbieden van krachtvoer in de transitieperiode zijn de verschillen tussen bedrijven groot. Tevens heeft elk bedrijf zijn eigen consequente of inconsequente werkwijze. Immers hoe meer factoren als een constante kunnen worden beschouwd des te meer valt er te zeggen over de effecten van de verschillende rantsoenen.

Bij de speciale groep (figuur 7) heeft één bedrijf binnen deze speciale groep een duidelijke invloed op het resultaat van de hele groep. Dit bedrijf heeft namelijk ondanks de hoge BCS op moment van afkalven (BCS = gemiddeld 3,5 (variatie: BCS = 3 tot 4)) een zeer goede NEFA-concentratie van de koppel op 4 weken ná het afkalven. De verklaring hiervoor kan zijn dat op dit bedrijf het management op het gebied van het voeren goed is te noemen. Daarmee wordt bedoeld dat de voeropname in de transitieperiode goed is. De terugval van ook de koeien in een te ruime conditie wordt hierdoor beter beperkt dan op andere bedrijven. Het resultaat van dit bedrijf is een van de oorzaken dat de NEFA-concentraties op 4 weken ná het afkalven voor de koeien met een BCS van 4 in de speciale groep niet hoger zijn dan voor de koeien met een BCS van 3,5.

Ook bij de gangbare controle groep (figuur 8) valt er een kanttekening te plaatsen bij de resultaten. Koeien met een BCS lager dan 3 hebben een steeds gunstigere NEFA-concentratie op 4 weken ná het afkalven. Als de NEFA-concentratie gedaald is tot een waarde van 0,5 mmol/l op 4 weken ná het afkalven, kan er gesproken worden van een goede NEFA-concentratie.

7. Conclusie

De verwachting was dat koeien die in de transitieperiode gevoerd werden met een speciale droogstandskuil een meer optimale conditie hebben dan koeien die gevoerd werden met een berekend droogstandskuil. Verder werd er verwacht dat koeien die in de transitieperiode gevoerd werden met een speciale droogstandskuil minder hoge NEFA-concentraties in het bloed hebben en een snellere daling van de NEFA-concentraties laten zien dan de koeien die gevoerd werden met een berekende kuil.

Uiteindelijk laat deze studie zien dat de trend van de NEFA-concentraties bij de melkkoeien niet volgens de verwachting loopt. Sterker nog, de trend geeft aan dat de NEFA-concentraties bij de groep die gevoerd werd met het speciale droogstandsrantsoen, ongunstiger uitvallen. Gezien de piekwaarde van de NEFA-concentraties van de twee groepen en de mate waarin de NEFA-concentraties zijn gedaald na vier weken kan er in dit onderzoek niet worden gesproken van een ernstige leververvetting.

Het feit dat er verschillende bedrijven met duidelijk verschillend management zijn vergeleken, heeft ertoe geleid dat er geen harde conclusie te verbinden valt aan de uitkomst van deze studie. Er zijn in deze proefopzet te veel variabelen, die een duidelijke conclusie in de weg staan.

In de vraaggesprekken is wel duidelijk geworden dat melkveehouders zich niet altijd houden aan vooraf opgestelde plannen. Om vooruitgang te kunnen boeken zullen melkveehouders consequenter moeten werken. Immers alleen door consequent te werken kunnen aanpassingen in het management van een melkveebedrijf optimaal renderen.

8. Literatuurlijst

1. Van Knegsel A.T.M, Van den Brand H, Dijkstra J, Kemp B, *Effects of dietary energy source on energy balance, metabolites and reproduction variables in dairy cows in early lactation*. Theriogenology 2007; 68S:S274-S280
2. Beever D.E, *The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance*. Animal Reproduction Science 2006; 96:212-226
3. Lean I.J, DeGaris P.J, McNeil D.M, Block E, *Hypocalcemia in dairy cows: Meta-analysis and dietary cation anion difference theory revisited*. J. Dairy Science 2006; 89:669-684
4. Grummer R.R, *Strategies to improve fertility of high yielding dairy farms: Management of the dry period*. Theriogenology 2007; 68S:S281-S288
5. DeGaris P.J, Lean I.J, *Milkfever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles*. The veterinary Journal 2009; 176: 58-69
6. Seifi H.A, *Variation of energy-related biochemical metabolites during transition period in dairy cows*. Comp Clin Pathol 2007; 16:253-258
7. Mulligan F.J, Doherty M.L, *Production diseases of the transition cow*. The veterinary Journal 2008; 176:3-9
8. Schwager-Suter R, Stricker C, Erdin D, Künzi N, *Relationship between body condition scores and ultrasound measurements of subcutaneous fat in m. longissimus dorsi in dairy cows differing in size and type*. Animal Science 2000; 71:465-470
9. Schröder, U.J, Staufenbiel R, *Methods to determine body fat reserves in the dairy cow with special regard to ultrasonographic measurement of backfat thickness*. Journal of Dairy Science 2006; 89:1-14
10. Loor J. et al., *Plane of nutrition prepartum alters hepatic gene expression and function in dairy cows as assessed by longitudinal transcript and metabolic profiling*. Physiol Genomics 2006, 27:29-41
11. Andersen J.B, et al., *Effect of dry cow feeding strategy on rumen pH, concentration of volatile fatty acids and rumen epithelium development*. Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Science 1999, 49:149-155
12. Vandehaar M.J, et al., *Effect of energy and protein density of prepartum diets on fat and protein metabolism of dairy cattle in the periparturient period*. Journal of Dairy Science 1999; 82:1282-1295
13. Ryan G, Murphy J.J, Crosse S, Rath M, *The effect of precalving diet on post-calving cow performance*. Livestock Production Science 2003; 79: 61-71
14. McNamara S, Murphy J.J, Rath M, O'Mara F.P, *Effects of different transition diets on energy balance, blood metabolites and reproductive performance in dairy cows*. Livestock Production Science 2003; 83:195-206
15. Butler S.T, Murphy J.J, Stakelum G.K, O'Mara F.P, Rath M, *Influence of transition diets on the performance and metabolic profile of dairy cows both pre- and postcalving*. Irish Journal of Agricultural and Food Research 2002; 41:71-85
16. Olsson G, Emanuelson M, Wiktorsson H, *Effects of different nutritional levels prepartum on the subsequent performance of dairy cows*. Livestock Production Science 1998; 53:279-290
17. Tesfa A.T, et al., *The influence of dry period feeding on liver fat and postpartum performance of dairy cows*. Animal Feed Science and Technology 1999; 76: 275-295
18. Tucker W.B, et al., *evaluation of a system for rating edema in dairy cattle*. Journal of Dairy Science 1992; 75:2382-2387

19. Wathes D.C, et al., *Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow*. Theriogenology 2007; 68S:S232-S241
20. Drackley J.k, *Nutritional management to improve periparturient health and productivity*. Departement of animal science and division of nutritional science. University of Illinois
21. Gümen A, et al., *Reduced dry periods and varying prepartum diets alter postpartum Ovulation and reproductive measures*. Journal of Dairy Science 2005; 88:2401-2411
22. Jouany J-P, *Optimizing rumen functions in the close-up transition period and early lactation to drive dry matter intake and energy balance in cows*. Animal Reproduction Science 2006; 96:250-264
23. Studiecommissie. De preventie van melkziekte
24. Korver S, *Feed intake and production in dairy breeds dependent on the ration*, proefschrift 1982
25. Knegsel van, *Energy partitioning in dairy cows*, proefschrift 2007
26. Drackley J.K., Overton T.R., Douglas G.N., *Adaptation of glucose and long-chain fatty acid metabolism in liver of dairy cows during the periparturient period*. J. Dairy Science 2001; 84:E100-112
27. Veerkamp R.F, Beerda B, Lende, van der, T, *Effects of genetic selection for milkyield on energybalance, levels of hormones, and metabolites in lactating cattle, and possible links to reduce fertility*. Livestock Production Science 2003; 83:257-275
28. Cerrato-Sánchez M, Calsamiglia S, Ferret A., *Effects of patterns of Suboptimal pH on Rumen Fermentation in an Dual-Flow Continuous Culture System* J. Dairy Science 2007; 90:4368-4377