

Familiekudde state of art



bioKennis →



**WAGENINGEN UR**  
*For quality of life*

## Colofon

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](http://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](http://www.biokennis.nl). Vragen en/of opmerkingen over het onderzoek aan biologische landbouw en voeding kunt u mailen naar: [info@biokennis.nl](mailto:info@biokennis.nl)

### Uitgever

Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

### Redactie

Communication Services

### Copyright

Wageningen UR Livestock Research, 2010  
Overname van de inhoud is toegestaan,  
mits met duidelijke bronvermelding.

### Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, vormt samen met het Central Veterinary Institute of Wageningen UR en het Departement Dierwetenschappen van Wageningen University, de Animal Sciences Group van Wageningen UR.

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.

## Samenvatting

De Familiekudde is gebaseerd op de behoeften van de koe. Het biedt een natuurlijke leefomgeving voor rundvee door te werken met stabiele kuddes, het kalf bij de koe te laten en niet te onthoornen. In Familiekudde State of the Art schatten we op basis van wetenschappelijke kennis in wat de consequenties van het houden van een Familiekudde in de praktijk zijn en hoe er met verwachte knelpunten omgegaan kan worden.

## Summary

The "Familiekudde" ["Family herd"] is based on the cow's needs. It offers a natural living environment to cattle by working with stable herds, leaving calves with their mothers, and not dehorning them. In Familiekudde State-of-the-Art we assess on the basis of scientific knowledge what the consequences are of keeping a Familiekudde in practice and how to deal with expected bottlenecks

## Keywords

Familiekudde, stable herd, horned cattle, welfare and health, sustainable dairy farming

## Referaat

ISSN 1570 - 8616

## Auteur(s)

Ingrid van Dixhoorn  
Aart Evers  
Ami Janssen  
Gidi Smolders  
Sierk Spoelstra  
Jan Paul Wagenaar  
Cynthia Verwer

## Titel

Familiekudde State of the Art

Rapport 268

## Trefwoorden

Familiekudde, stabiele kudde, gehoornd vee, welzijn en gezondheid, duurzame melkveehouderij



LIVESTOCK RESEARCH  
WAGENINGEN UR

Rapport 268

## Familiekudde State of the Art

Ingrid van Dixhoorn  
Aart Evers  
Arni Janssen  
Gidi Smolders  
Sierk Spoelstra  
Jan Paul Wagenaar  
Cynthia Verwer

Januari 2010

**Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van LNV-programma Biologische Veehouderij, projectnummer BO-04-002**

## **Voorwoord**

Voor u ligt het rapport 'Familiekudde State of the Art'. Daarin zetten we de meest recente kennis rond aandachtspunten bij invoering van het Familiekuddeconcept voor u op een rij.

Het Familiekuddeconcept had nooit ontwikkeld kunnen worden zonder de ideeën en energie van de groep eigenwijze melkveehouders, die zich heeft verzameld in het Netwerk Familiekudde.

Het Netwerk bestaat uit Anne Koekkoek, Jos Elderink, Albert Hilbrands, Gerard Kok, Cor den Hartog, Johan Verschoor, Arie van Wijk, Durk Oosterhof, Chris Bomers en Anita Jongman.

Deze melkveehouders zijn we veel dank verschuldigd en willen we op deze manier nog even goed in het zonnetje zetten.



## Samenvatting

De Familiekudde is een innovatief concept om melkvee te houden. Met Familiekudde willen we bijdragen aan een duurzame (biologische) melkveehouderij. De nadruk ligt op het creëren van een natuurlijke leefomgeving voor rundvee door te werken met stabiele kudde, het kalf bij de koe te laten en niet te onthoornen. De Familiekudde biedt voldoende ruimte en mogelijkheden voor het gedrag dat past bij de biologische en ethologische behoeften van de dieren. Deze behoeften zijn voedsel en voeden, water en wateropname, ademhalen, rusten en herkauwen, bewegen, lichaamsverzorging, thermoregulatie, sociaal gedrag, voortplantingsgedrag, maternaal gedrag, exploratie, spel, veiligheid en gezondheid.

De Familiekudde is volgens een methodische aanpak met een netwerk van melkveehouders uitgewerkt tot drie voorbeeldontwerpen. Om de Familiekudde te realiseren in de praktijk zullen de voorbeeldontwerpen nog aangepast moeten worden aan de specifieke eisen en context van de melkveehouder. De Familiekudde heeft de belofte in zich om een flinke verbetering op het gebied van dierenwelzijn te verwezenlijken. De consequenties op het gebied van economie, milieu en diergezondheid zijn op dit moment nog niet volledig te overzien. Het doel van dit rapport is om met de meest recente wetenschappelijke kennis een inschatting te maken van de consequenties van het houden van een Familiekudde en aan te geven hoe er met verwachte knelpunten omgegaan kan worden.

We vergelijken de Familiekudde met de biologische en gangbare melkveehouderij voor wat betreft het type koe, omgaan met overdracht van ziektekiemen, voeding en voersysteem en sociale interactie in de kudde. In een Familiekudde past een makkelijk melkbare koe met goede moedereigenschappen beter dan de hoog productieve HF koeien. De nadruk ten aanzien van het managen van ziekten ligt op het verbeteren van de weerstand van het vee en het buiten het bedrijf houden van ziektekiemen. Kalveren zogen bij de koe tot 3 maanden. We doen suggesties voor strategieën om de verschillende diercategorieën naar behoefte te voeren. Bij het voerhek zal rekening gehouden moeten worden met gehoord vee, door meer ruimte te bieden en een buis of Zweeds voerhek als afscheiding te kiezen. In een stabiele kudde verwachten we minder rangorde problemen. Voor melkveehouders die geïnteresseerd zijn in het houden van een stabiele kudde, het houden van de kalveren bij de koe, of het houden van gehoord vee, staan de verwachte voor- en nadelen op een rijtje. Voor de nadelen geven we aan hoe we denken dat daarmee omgegaan kan worden, maar ook welke vragen er nog liggen.

De Familiekudde benadert gezondheid van het vee principieel anders dan nu gebruikelijk is in biologische of gangbare melkveehouderij. Voor de dierziekten die van de oudere koeien op kalveren worden overgedragen zetten we aandachtspunten in de Familiekudde op een rij. Dit betreft de ziekten paratuberculose, salmonella, BVD, klauwproblemen, mastitis, kalverdiarree, longproblemen, pinkengriep, maagdarmwormen en longworm.

De consequenties van Familiekudde voor milieu en economie zijn nog onduidelijk. We schatten in dat de verhoging van de milieubelasting door een toename van het emitterend oppervlak in ieder geval deels gecompenseerd kan worden door een gemiddeld langere levensduur van de melkkoe. De familiekudde bespaart op de aankoop van kunstmelkpoeder en het aanhouden van minder jongvee op het bedrijf door het lagere vervangingspercentage. De kosten van de Familiekudde zijn hoger voor wat betreft ruimte (grond en stal) en biologisch krachtvoer. Doordat het kalf bij de koe zoogt, is er een lagere productie per koe en moeten meer dieren aangehouden worden om hetzelfde quotum vol te melken. Naar verwachting dalen de gezondheidskosten en is evenveel arbeid nodig als op een gangbaar bedrijf. Waarschijnlijk zullen de kostenverhogende factoren zwaarder wegen dan de kostenverlagende. Kansen om de opbrengst te verhogen liggen op het gebied van een hogere melkprijs en verbreding.

Door te experimenteren met de Familiekudde in de praktijk en te leren van elkaars ervaringen willen we het Familiekudde concept verder ontwikkelen. Dat geldt niet alleen voor melkveehouders, maar ook voor andere betrokken partijen. Zo hopen we bij te dragen aan de ontwikkeling van een duurzame melkveehouderij.





## Summary

Familiekudde is an innovative concept for keeping dairy cattle. With Familiekudde we want to contribute to sustainable (organic) dairy farming. The emphasis is on creating a natural living environment for cattle by working with stable herds, keeping the calf with its mother and not dehorning them. The Familiekudde offers sufficient room and opportunities for expressing the behaviour that meets the biological and ethological needs of the animals. These needs concern feed and feeding, water and water intake, breathing, resting and ruminating, moving, body care, thermoregulation, social behaviour, reproduction behaviour, maternal behaviour, exploration, playing, security and health.

With a network of dairy farmers, the Familiekudde has been worked out to three example designs using a methodological approach. To realize the Familiekudde in practice, the example designs still have to be adjusted to the specific requirements and context of the dairy farmer. Familiekudde holds the promise of considerably improving animal welfare. The consequences for economics, environment and animal health cannot be completely assessed at the moment. The purpose of this report was to describe the expected consequences of keeping a Familiekudde on the basis of the latest scientific knowledge and to indicate how to cope with the expected bottlenecks.

We compare Familiekudde with organic and common dairy farming as to type of cow, pathogen transmission management, feed and feeding system and social interaction in the herd. In a Familiekudde, an easy milkable cow with good maternal characteristics is better than high-yielding HF-cows. In disease management the emphasis is on improving the cattle's resistance and warding off pathogens. Cows nurse their calves until 3 months of age. We suggest strategies for feeding the different animal categories according to their needs. At the feed barrier we have to take the fact that cattle are not dehorned into account by offering more space and a tube or a Swedish feed barrier as a partition. In a stable herd we expect fewer hierarchy problems. For dairy farmers who are interested in keeping a stable herd, keeping calves with the cows, or keeping non-dehorned cattle, the expected advantages and disadvantages are listed. As to the disadvantages we indicate how to deal with these best, but also what the remaining questions are.

The Familiekudde approaches animal health fundamentally differently from the current approach in organic or common dairy farming. For pathogen transmission we list the points of attention. These concern the diseases paratuberculosis, salmonella, BVD, claw disorders, lung problems, influenza in yearlings, gastrointestinal worms, lungworm, and mastitis.

The consequences of Familiekudde for environment and economics are still unclear. We estimate that the stronger environmental impact by an increased emitting surface can be compensated by a longer average lifetime of the dairy cow.

The Familiekudde cuts down on the cost of artificial milk powder and keeping youngstock on the farm due to the lower replacement percentage. The costs of space (land and barn) and organic concentrates are higher for a Familiekudde. Because the calf is nursed by the mother, there is a lower production per cow and thus more cows have to be kept to milk the same quota. It is expected that health costs will decrease and that the same amount of labour is needed as at a common farm. The cost-increasing factors are likely to outweigh the cost-reducing ones. It may be possible to increase the returns by obtaining a higher milk price and by broadening the farm's activities.

By experimenting with the Familiekudde in practice, and learning from one another's experiences, we want to develop the Familiekudde concept further. In the learning process not only dairy farmers but also other stakeholders should be involved. In this way we hope to contribute to the development of sustainable dairy farming.

# Inhoudsopgave

## Voorwoord

## Samenvatting

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>1</b>
1.1	Ontwerptraject BO-04-02 / Methodisch Ontwerpen (2008-2009) .....	1
1.2	Netwerk .....	1
1.3	Aanleiding en doel State of the Art .....	3
1.4	Leeswijzer .....	3
<b>2</b>	<b>De kudde centraal .....</b>	<b>4</b>
2.1	Uitgangspunten Familiekudde .....	4
2.2	Natuurlijkheid en kudde.....	4
2.3	Behoeften van de koe .....	4
2.3.1	Voer en voeropname .....	5
2.3.2	Water en wateropname .....	5
2.3.3	Ademhalen.....	5
2.3.4	Rusten en herkauwen .....	5
2.3.5	Beweging .....	6
2.3.6	Lichaamsverzorging.....	6
2.3.7	Thermoregulatie.....	6
2.3.8	Sociale interactie – sociaal contact.....	6
2.3.9	Voortplantingsgedrag.....	7
2.3.10	Maternaal gedrag.....	7
2.3.11	Exploreer gedrag .....	7
2.3.12	Spel.....	7
2.3.13	Veiligheid .....	8
2.3.14	Gezondheid.....	8
2.4	Programma van Eisen.....	8
<b>3</b>	<b>Het houderijsysteem.....</b>	<b>9</b>
3.1	Kerningrepen.....	9
3.2	Invulling van de houderijsystemen .....	9
3.2.1	Opbouw kudde.....	9
3.2.2	Indeling ruimte .....	9
3.2.3	Voer- en watervoorzieningen.....	10
3.2.4	Bodem.....	11
3.2.5	Stalklimaat .....	11
3.3	De ontwerpen.....	11
3.3.1	Familiekudde Rechthoek .....	11
3.3.2	Familiekudde Rond.....	12
3.3.3	Familiekudde Basaal .....	13
<b>4</b>	<b>Vergelijking Familiekudde met gangbare en biologische melkveehouderij.....</b>	<b>14</b>
4.1	Overdracht van ziektekiemen .....	14
4.1.1	Gangbaar .....	14
4.1.2	Biologisch.....	16

4.1.3	Familiekudde.....	17
4.1.4	Samenvattende tabel.....	19
4.2	Voeding.....	20
4.2.1	Gangbaar.....	20
4.2.2	Biologisch.....	21
4.2.3	Familiekudde.....	21
4.2.4	Samenvattende tabel.....	21
4.3	Sociale interactie.....	22
4.3.1	Gangbaar.....	22
4.3.2	Biologisch.....	23
4.3.3	Familiekudde.....	23
4.3.4	Samenvattende tabel.....	23
<b>5</b>	<b>Onderdelen van de Familiekudde.....</b>	<b>24</b>
5.1	Stabiele kudde.....	24
5.1.1	Voordelen.....	24
5.1.2	Nadelen.....	24
5.1.3	Omgaan met nadelen.....	25
5.1.4	Vragen voor nader onderzoek.....	28
5.1.5	Samenvattende tabel.....	28
5.2	Kalveren bij de koe.....	29
5.2.1	Voordelen.....	30
5.2.2	Nadelen.....	30
5.2.3	Omgaan met nadelen.....	31
5.2.4	Vragen voor nader onderzoek.....	31
5.2.5	Samenvattende tabel.....	32
5.3	Gehoornd vee.....	32
5.3.1	Voordelen.....	32
5.3.2	Nadelen.....	33
5.3.3	Omgaan met nadelen.....	33
5.3.4	Vragen voor nader onderzoek.....	34
5.3.5	Samenvattende tabel.....	34
<b>6</b>	<b>Omgaan met dierziekten in de Familiekudde.....</b>	<b>35</b>
6.1	Paratuberculose.....	35
6.1.1	Pathogenese en symptomen.....	35
6.1.2	Besmetting.....	35
6.1.3	Economische effecten.....	36
6.1.4	Aanpak.....	36
6.1.5	Biologische bedrijven en paratuberculose.....	37
6.1.6	Familiekudde en paratuberculose.....	38
6.2	Salmonella.....	38
6.2.1	Pathogenese en symptomen.....	38
6.2.2	Besmetting.....	38
6.2.3	Preventie.....	39
6.2.4	Familiekudde en salmonella.....	39
6.3	BVD.....	40
6.3.1	Pathogenese en symptomen.....	40

6.3.2	Besmetting .....	40
6.3.3	Behandeling en Aanpak.....	40
6.3.4	Familiekudde en BVD .....	40
6.4	Klauwen.....	41
6.4.1	Familiekudde en klauwen .....	41
6.5	Mastitis .....	42
6.5.1	Familiekudde en mastitis .....	42
6.6	Kalverendarree.....	42
6.6.1	Familiekudde en kalverendarree.....	43
6.7	Longproblemen bij kalveren .....	43
6.7.1	Pinkengriep .....	43
6.7.2	Familiekudde en longproblemen inclusief pinkengriep.....	44
6.8	Maagdarmwormen .....	44
6.8.1	Familiekudde en maagdarmwormen .....	44
6.9	Longworm .....	44
6.9.1	Familiekudde en longworm.....	45
<b>7</b>	<b>Milieu .....</b>	<b>46</b>
7.1	Vergelijking milieubelasting biologische en gangbare melkveehouderij.....	46
7.2	Invloed Familiekuddeconcept op milieubelasting .....	47
7.2.1	Oppervlak per dier in de stal.....	48
7.2.2	Hogere gemiddelde leeftijd van de veestapel.....	48
7.2.3	Verminderde melkproductie door zogen.....	48
7.2.4	Beweiding .....	49
7.3	Samenvatting en potentie .....	49
<b>8</b>	<b>Economie.....</b>	<b>50</b>
8.1	Dieren zoveel mogelijk weiden .....	50
8.2	Lagere productie per koe: meer koeien .....	51
8.3	Voerbehoefte Familiekudde wijkt nauwelijks af van biologisch .....	51
8.4	Meer kosten door duurder krachtvoer en meer benodigde grond .....	51
8.5	Geen kosten kunstmelkpoeder bij Familiekudde .....	52
8.6	Langere levensduur dieren .....	52
8.7	Gezondheidskosten .....	52
8.8	Opbrengst vee verkopen.....	52
8.9	Duurdere stal.....	53
8.10	Arbeid.....	53
8.11	Samenvattende tabel .....	54
8.12	Opbrengstverhoging.....	54
8.12.1	Hogere melkprijs.....	54
8.12.2	Meer ruimte voor verbredingsmogelijkheden .....	54
<b>9</b>	<b>Vooruitblik .....</b>	<b>55</b>

## Literatuur

**Bijlage 1** Hoe diervriendelijk is de Familiekudde ten opzichte van andere ontwerpen?

**Bijlage 2** Het immuunsysteem



## 1 Inleiding

De maatschappelijke discussie rond dierenwelzijn richt zich de laatste tijd ook steeds meer op de melkveehouderij. Naast problemen rond klauw- en uiergezondheid stelt men ook onderwerpen als weidegang, het onthoornen van koeien en het weghalen van het kalf bij de koe ter discussie. In de biologische melkveehouderij wordt nagedacht over hoe we deze maatschappelijke wensen in het houderijsysteem kunnen inpassen. Daarbij bestaat een groeiende behoefte om een innovatieve stap te zetten naar een houderijsysteem waarin de natuurlijke leefomgeving van de koe meer benaderd wordt. In tegenstelling tot de huidige gangbare melkveehouderij, waar de techniek en management vaak centraal staan, wil de biologische sector het dier centraal stellen. De eventueel aanwezige techniek werkt dan faciliterend. Dit betekent een omslag ten opzichte van de huidige situatie en zal technische, management- en sociale veranderingen met zich meebrengen. Er dienen oplossingen te komen, waardoor het houderijsysteem beter aansluit bij de behoefte van het rund en de maatschappij.

Om dit te kunnen realiseren is het project 'Familiekudde' gestart door een samenwerkingsverband van het Louis Bolk Instituut, Wageningen UR Livestock Research en een praktijknetwerk van veehouders. De kern van het Familiekuddeconcept is:

*Bijdragen aan een duurzame (biologische) melkveehouderij, waarbij de nadruk ligt op het creëren van een natuurlijke leefomgeving voor rundvee door te werken met stabiele kuddes, het kalf bij de koe te laten, niet te onthoornen en voldoende ruimte en mogelijkheden te bieden voor het gedrag dat passend is bij de biologische en ethologische behoeften van de aanwezige dieren. Hierbij rekening houdend met randvoorwaarden voor economische haalbaarheid, milieu, diergezondheid en bedrijfsmanagement.*

Op basis van de behoeften van de koe (paragraaf 2.2) is het Familiekuddeconcept uitgewerkt tot drie concrete houderijsystemen (paragraaf 2.4) volgens een methodische aanpak. Deze voorbeelden van houderijsystemen staan beschreven in de brochure Familiekudde (zie [www.Familiekudde.nl](http://www.Familiekudde.nl)). Een netwerk van geïnteresseerde biologische en gangbare melkveeouders was nauw betrokken tijdens het ontwerpproces. Nu onderzoeken de melkveeouders mogelijkheden voor realisatie van (delen van) het concept in de praktijk.

### 1.1 Ontwerptraject BO-04-02 / Methodisch Ontwerpen (2008-2009)

Om een complex systeem als een nieuw melkveehouderijbedrijf te ontwerpen, is het belangrijk los te komen van de reeds bestaande of bekende situaties. Daarnaast dient inzicht te worden verkregen in de ware aard van het op te lossen probleem en moet overzicht komen over alle factoren die een rol spelen binnen het systeem.

Wij hebben om de kans op een succesvol product te vergroten, gekozen voor een methodische aanpak bij het ontwerpen van de Familiekudde. Met deze aanpak komen de vele aspecten, die in het houderijsysteem een rol spelen, aan bod. Hierdoor ontstaat een goed overzicht over de ontwerpwerkzaamheden en voorkom je dat er te snel naar oplossingen gegrepen wordt, waardoor men essentiële zaken over het hoofd ziet. Dat maakt het makkelijker om verantwoorde beslissingen te nemen. De methode geeft de mogelijkheid om op een vaste, weldoordachte wijze te werk te gaan (Methodisch ontwerpen; Kroonenberg & Siers).

In 2008 is begonnen met het ontwerptraject waaraan het praktijknetwerk van veehouders input heeft geleverd. Samen met het netwerk zijn de verschillende ontwerpfases doorlopen. Het ontwerpproces vormt het eerste deel van het totale ontstaansproces van een technische inrichting of innovatie. Het ontwerpproces bestaat uit de volgende fases: probleemdefiniërende fase (wat is de aard van het probleem?), werkwijze bepalende fase (wat gaan we ontwerpen en aan welke eisen moet het voldoen?) en vormgevende fase (hoe gaat het eruit zien?). Nadat alle technische en contextuele gegevens gegenereerd zijn, kan de realisatie van het ontwerp plaatsvinden.

### 1.2 Netwerk

De praktijknetwerkgroep 'Familiekudde' bestaat uit een groep melkveeouders (biologisch, biologisch dynamisch en gangbaar) die een stap willen zetten naar een duurzame melkveehouderij, waarbij het streven is een zo natuurlijk mogelijke leefomgeving voor de dieren te creëren. Allen zoeken ze naar

oplossingen voor het managen, aanpassen of vernieuwen van het eigen bedrijf, om beter aan te sluiten bij hun eigen visie, de behoeften van de koe en de maatschappij. De één heeft behoefte aan oplossingen om de huidige situatie te verbeteren in de vorm van techniek of management. Anderen willen drastische veranderingen op het bedrijf doorvoeren om een droom te realiseren of om een andere weg in te slaan. Vanuit al deze initiatieven en ideeën is het Familiekudde netwerk ontstaan om met en van elkaar te kunnen leren, waardoor men uiteindelijk de stap naar Familiekudde op het bedrijf ook daadwerkelijk kan zetten. Een aantal van de veehouders houdt al dieren met hoorns en de meeste laten het kalf bij de koe zogen en proberen de koppel zoveel mogelijk stabiel te houden (droge koeien en lacterende koeien in één groep).

De netwerkgroep is het ontwerpbrein geweest; gezamenlijk zijn de verschillende fasen binnen het methodisch ontwerpen doorlopen. Over het algemeen is er veel enthousiasme onder de netwerkleden over het Familiekuddeproject. Er is inhoudelijk veel van elkaar geleerd. Het netwerk heeft de deelnemers geholpen hun visie helderder te krijgen. Bestaande ideeën zijn bevestigd en versterkt door andere veehouders in combinatie met een wetenschappelijke onderbouwing. Het netwerk wil een realistisch beeld neerzetten, waarbij alle plussen en minnen van een andere manier van het houden van melkvee duidelijk en open worden gecommuniceerd. De deelnemende veehouders willen het systeem of onderdelen daarvan op korte termijn (vanaf 2009) toepassen op het eigen bedrijf. Daarnaast bestaat de behoefte om in samenwerking met de veehouders het totale systeem (al dan niet onder proefomstandigheden) verder te ontwikkelen en onderdelen te monitoren om zo tot een praktijkrijp en economisch rendabel 'totaal bedrijfssysteem' te komen. Dat systeem dient in ieder geval aan de huidige wet- en regelgeving te voldoen.

Door middel van een telefonische enquête is inzicht verkregen in hoe de netwerkdeelnemers op dit moment staan tegenover realisatie van (delen van) het Familiekuddeconcept. Daarin is ingegaan op welke kansen voor vervolg ze zien en welke barrières weggenomen dienen te worden om met het Familiekuddeconcept aan de slag te gaan in de praktijk. Naast nog een aantal technische vragen, zijn de economische consequenties voor de deelnemers van het netwerk een aandachtspunt. Dat dient in het vervolgtraject nader uitgewerkt te worden. De resultaten van de telefonische enquête zullen worden verwerkt in de leergeschiedenis van het netwerk, wat eind 2010 opgesteld wordt.

*Enkele reacties van de veehouders*

"Ik heb heel veel aan de Familiekudde gehad. Het Familiekuddeconcept heeft mij aangezet tot een andere manier van denken door ondernemers die vrij/ruimer denken en anders doen. Het heeft mij geholpen en gestimuleerd om te komen waar ik nu sta. De Familiekudde is een geweldige groep om ideeën uit te wisselen en inspiratie op te doen. Ongemerkt heb ik heel veel ideeën overgenomen op ons eigen bedrijf".

"De Familiekudde is een geweldig project, vooral door de mensen die er mee bezig waren/zijn. Het waren zeer energiegevendende bijeenkomsten, waar veel enthousiasme was, goede leuke inbreng van iedereen, zeer inspirerend en veel respect voor elkaar. Mijn visie is niet zozeer veranderd, maar het heeft wel geholpen mijn eigen visie verder te ontwikkelen; dus meer vanuit het dier denken en daar zoveel mogelijk in mee te gaan. Ook heeft een bewustwording plaats gevonden over dat er veel meer mogelijk is dan je in eerste instantie in je eentje denkt. Mede door het project heb ik meer een idee gekregen hoe ik het zelf op mijn eigen bedrijf wil doen".

"Ik heb vooral wat praktische tips meegenomen om te experimenteren thuis, vooral wat het zogen en spenen betreft. Eigenlijk heb ik de meeste ideeën wel overgenomen. Ik vond de gesprekken over wat nodig is voor de koe zeer nuttig. We zijn er heel diep op ingegaan en dan kom je een heel eind met z'n allen en tot goede inzichten. Hierdoor onderbouw je de manier van werken en ga je er zelf ook mee aan de gang. Er is een grote variatie tussen deelnemers in hoe ze het benaderen, ik ben zelf wat nuchterder, maar er werd goed naar elkaar geluisterd en iedereen kon ook wel z'n ei kwijt".

### 1.3 Aanleiding en doel State of the Art

Het project staat nu op een punt waarbij de nadruk minder op het technisch inhoudelijke zoekproces ligt, maar meer op het realiseren van de Familiekudde in de praktijk. Op dit moment zijn er al boeren die elementen van de Familiekudde in de praktijk toepassen en hiermee ervaring hebben. Gelijktijdig is het voor anderen een concept, een ontwerp, een innovatie. De belofte heeft zijn waarde in de praktijk nog niet bewezen en is nog omgeven met onzekerheden.

Het concept zal aan iedere individuele bedrijfssituatie moeten worden aangepast. Bij de individuele veehouders liggen nog vragen of blokkades over de realiseerbaarheid van de Familiekudde. Onzekerheden bestaan onder andere op het gebied van technisch functioneren, milieuaspecten, weerstand en gezondheid van het vee en economische consequenties. Uiteraard spelen ook persoonlijke aarzelingen of situaties een grote rol in het meer of minder ver doorvoeren van het Familiekundeconcept.

Een deel van de bestaande vragen kunnen we beantwoorden door gebruik te maken van onderzoeksresultaten uit de internationale literatuur. Ook lopen er op dit moment projecten in binnen- en buitenland, waar ervaring wordt opgedaan met voor de Familiekudde relevante praktijken. In Familiekudde State of the Art staat deze informatie gebundeld, met als doel de bestaande onzekerheden en knelpunten voor realisatie van het Familiekuddeconcept in de praktijk weg te nemen.

### 1.4 Leeswijzer

In dit hoofdstuk heeft u kunnen lezen wat het Familiekuddeconcept in het kort inhoudt en hoe het tot stand is gekomen. Op dit moment willen we door het bieden van kennis over mogelijke knelpunten, realisatie van de Familiekudde in de praktijk dichterbij brengen.

Op de uitgangspunten van de Familiekudde, welzijn van de koe en natuurlijkheid (zie Hoofdstuk 2) zijn houderijsystemen ontworpen (hoofdstuk 3).

Hoofdstuk 4 maakt een vergelijking tussen Familiekudde en gangbare en biologische melkveehouderij voor overdracht van ziektekiemen (par. 4.1), voeding (par. 4.2.) en sociale interactie (par. 4.3).

Hoofdstuk 5 geeft voor elementen van het Familiekuddeconcept aan wat de verwachte voor- en nadelen zijn en hoe we met de nadelen kunnen omgaan. Daarbij gaat par. 5.1 in op de voor- en nadelen van het houden van een stabiele kudde, par. 5.2 over het kalf bij de koe en par. 5.3 over de consequenties van het houden van gehoornd vee. Hoofdstuk 5 is bedoeld voor melkveeouders die denken aan het invoeren van één van deze elementen op het bedrijf. Tussen hoofdstuk 4 en 5 bestaat daardoor een overlap.

Aangezien in de Familiekudde gezondheid op een fundamenteel andere manier wordt benaderd, staat in hoofdstuk 6 voor een aantal cruciale ziekten aangegeven wat de verwachte consequenties in de Familiekudde zijn.

Hoofdstuk 7 biedt inzicht in de verwachte effecten op het milieu en hoofdstuk 8 in de verwachte economische consequenties van realisatie van het Familiekuddeconcept.

Hoofdstuk 9 levert een vooruitblik naar de toekomst, hoe met de Familiekudde een duurzame ontwikkeling van de melkveehouderij kan worden ingezet.



## 2 De kudde centraal

### 2.1 Uitgangspunten Familiekudde

In de Familiekudde staat het welzijn van de koe centraal. Wat welzijn is en hoe je met welzijn als uitgangspunt een houderijsysteem invult, werken we in dit hoofdstuk verder uit. Maar de uitgangspunten van de Familiekudde zijn breder: Er wordt een zo natuurlijk mogelijke leefomgeving gecreëerd met nauwkeurig beschreven kwaliteitseisen. Het concept moet veilig zijn voor mens, dier en kudde en de rest van de keten. Er worden geen concessies gedaan op gebied van voedselveiligheid. De boer heeft overzicht en controle over de kudde en de individuele dieren, het systeem moet goed managebaar zijn. Daarbij zal techniek faciliterend zijn ter bevordering van het natuurlijk gedrag van de kudde en de managebaarheid van het systeem. Door deze optimalisatie van de boer – kudde - interactie, wordt een zo prettig mogelijke werksituatie gecreëerd. De koeien worden gemolken voor humane melkconsumptie en in hoofdlijnen dient het systeem geschikt te zijn voor alle mogelijke melksystemen (robot - carrousel – visgraat e.d.). Tot slot zal het systeem open zijn voor interactie met buitenstaanders/bezoekers. De concrete ontwerpen die op deze uitgangspunten gebaseerd zijn beschrijven we in hoofdstuk 3.

### 2.2 Natuurlijkheid en kudde

Binnen de huidige melkveehouderij staat de productie van melk centraal en moet het dier zich aanpassen aan de omgeving en de gecreëerde structuur. Hoewel de Familiekudde ook melkproductie als belangrijk doel heeft, hebben wij het omgedraaid: welke aanpassingen van die omgeving en structuur zijn nodig om een goed welzijn en een goede gezondheid te kunnen garanderen? Onze aanname is dat wanneer we streven om een zo hoog mogelijke kwaliteit van leven te garanderen, het houderijsysteem een zo natuurlijk mogelijke leefomgeving voor alle aanwezige dieren moet bieden. Niet de productie, maar het zo *natuurlijk* mogelijk produceren staat centraal. De dieren met al hun diersoortspecifieke behoeftes zijn daarbij bepalend voor de invulling van het systeem. We hebben ons de vraag gesteld hoe de melkveehouderij eruit zou zien, denkend vanuit de koe.

Aangezien runderen kuddedieren zijn, gaat het bij de Familiekudde niet alleen om de dieren in de kudde, maar juist ook om de kudde zelf. Gedomesticeerde runderen leven evenals hun wilde soortgenoot in sociale verbanden, in een kudde. Een kudde is een groep dieren van dezelfde soort waarbij de samenstelling over de tijd redelijk stabiel is (Bøe en Færevik 2003). Sociale stabiliteit wordt gedefinieerd als het moment waarop aanvallen, verjagen en vluchten overgenomen is door dreigen en uitwijken en dit stabiel blijft (Bøe en Færevik 2003). Typisch aan het leven in een kudde is de synchroniteit van gedragingen; het gedrag van individuele dieren is zoveel mogelijk aangepast aan het gedrag van kuddegenoten, zodat contact met de groep niet verbroken wordt. Een kudde bestaat uit koeien, kalveren, jongvee en eventueel een stier. Het ontwerp houdt dan ook met alle verschillende dieren rekening. In dit rapport spreken we van de kudde wanneer alle dieren bij elkaar leven en wordt het woord koppel gebruikt voor een groep dieren als onderdeel van de kudde (dus een koppel melkkoeien of een koppel jongvee).

### 2.3 Behoeften van de koe

Binnen het Familiekuddeproject hebben wij ons laten leiden door de definitie van dierenwelzijn van Bracke *et al.* (1999): “Dierenwelzijn is de kwaliteit van leven zoals beleefd door de dieren zelf”. We veronderstellen dat als je voldoet aan alle behoeften van de koe, er sprake is van optimaal dierenwelzijn. We gaan uit van de behoeften van de koe, zoals geformuleerd door (Anonymous 2001), met enkele wijzigingen en aanvullingen. De behoeften van de koe zijn:

1. Voedsel en voeden
2. Water en water opname
3. Ademhalen
4. Rusten en herkauwen
5. Bewegen
6. Lichaamsverzorging
7. Thermoregulatie
8. Sociaal gedrag

9. Voortplantingsgedrag
10. Maternaal gedrag
11. Exploratie
12. Spel
13. Veiligheid
14. Gezondheid

Al deze behoeften kunnen gesplitst worden in gedrag- en fysiologische behoeften. Behoeften hebben te maken met omgeving, gedrag, fysiologie en emotie (Bracke *et al.*, 2008). Hieronder beschrijven we kort wat alle behoeften inhouden. Ook gaan we in op wat in de Familiekudde als doelstelling is geformuleerd ten aanzien van de behoefte. Deze doelstellingen dienden als uitgangspunten bij het ontwerp van de Familiekudde.

### 2.3.1 Voer en voeropname

Er moet voldoende voer aanwezig zijn, van goede kwaliteit en met voldoende structuur en 24 uur per dag beschikbaar. Bij tekort, slechte kwaliteit of geringe structuur kunnen stereotypieën ontstaan en problemen op het gebied van stofwisseling, pens en klauwen. Elk dier heeft een nutriëntenbehoefte die afhangt van lactatiestadium, leeftijd en ras. Er moet voor iedere koe een voerplek beschikbaar zijn waardoor de kans geboden wordt om het voedselopname gedrag te synchroniseren.

Grazen is niet in de lijst van behoeften opgenomen. Literatuur over koeien die grazen versus binnen gehouden en gevoerde koeien geven geen eenduidig antwoord op de vraag of koeien werkelijk de voorkeur geven aan grazen boven andere manieren van voedselopname. Weidegang kan wel als een goede oplossing dienen om in een groot aantal andere behoeften en eisen te voorzien, zoals voldoende ruimte voor beweging, goede bodem om te lopen en te liggen, exploratie en spel. Weidegang is dus een prima oplossing voor veel eisen die een koe stelt aan haar omgeving uit oogpunt van welzijn en gezondheid. Aangezien de Familiekudde een zo natuurlijk mogelijke leefomgeving nastreeft, is weidegang wel als een essentieel onderdeel opgenomen. Bovendien is het binnen de biologische houderij verplicht.

### 2.3.2 Water en wateropname

Schoon drinkwater dient onbepaald te worden aangeboden in passende voorzieningen voor alle dieren. Het advies is om per 20 koeien minimaal één drinkbak te realiseren als grote voorraadbak. Als men alleen sneldrinkers gebruikt, wordt één bak per 15 dieren aanbevolen (Biewenga *et al.*, 2009).

#### *Uitgangspunten Familiekudde voor voeding en wateropname*

Er moeten meer voer- en drinkplekken aanwezig zijn dan aanwezige dieren. Water en voer moeten altijd ruim voldoende aanwezig en van goede kwaliteit zijn. Er wordt gevoerd naar behoefte afhankelijk van leeftijd en productie. Een groepsbenadering heeft de voorkeur. Het kalf heeft de gelegenheid bij de koe te zogen en het spenen volgt een zo natuurlijk mogelijk verloop (vanaf 3 maanden) waarbij bijgestuurd wordt met bijvoeding van (ruw)voer en water.

### 2.3.3 Ademhalen

De leefomgeving van de dieren, doorgaans een stalruimte, moet voorzien zijn van een goede ventilatie om te garanderen dat de lucht voldoende ververscht wordt om te hoge concentraties van mogelijk schadelijke gassen zoals ammoniak (NH<sub>3</sub>), kooldioxide (CO<sub>2</sub>) en waterstofsulfide (H<sub>2</sub>S) te voorkomen en voldoende zuurstof aan te voeren. De temperatuur en luchtvochtigheid dienen daarbij binnen de bandbreedtes te blijven van koeien (zie ook par. 2.3.7 Thermoregulatie).

### 2.3.4 Rusten en herkauwen

De ideale rustplek voor een koe is de weide met droge plaatsen zonder hinderende objecten (Ketelaar-De Lauwere *et al.* 2000; Phillips 2002). Als leefomgeving nemen de dieren maximaal 12 meter afstand tot elkaar (een oppervlakte van 360 m<sup>2</sup>/koe ) en vergroten deze afstand niet wanneer onbepaald (meer dan 360 m<sup>2</sup>/koe) ruimte geboden wordt (Kondo *et al.* 1989, Menke *et al.* 1999). Wanneer de veehouder dieren binnenhoudt, moeten er meer ligplaatsen dan koeien zijn, zodat alle dieren gelijktijdig kunnen liggen en om te garanderen dat ranglagere dieren de ranghogere kunnen

ontwijken indien dat nodig is (Berry, 2001; Fraser and Broom, 1997). De ligplaats moet van goede kwaliteit zijn. Dat houdt een zacht ligbed in, dat schokabsorberend werkt om verwondingen te voorkomen. Daarnaast moet het ligbed droog zijn en niet bevuild met mest. Gedurende de nacht moet de lichtintensiteit laag zijn (maar niet compleet donker, d.w.z. niet lager dan 50 lux) om een normaal dag-nachtritme te garanderen.

#### *Uitgangspunten Familiekudde voor rusten en herkauwen*

De kwaliteit van de ligplek mag geen belemmerende factor voor het welbevinden van de kudde zijn. Alle dieren kunnen tegelijkertijd vrij liggen (vrijloopstal en weide). Synchronisatie van gedrag (voor eten, drinken en rusten) is op basis van vrijwilligheid (wordt mogelijk gemaakt, niet gedwongen).

#### *2.3.5 Beweging*

Bewegen is een behoefte op zich, maar kan ook nodig zijn voor de vervulling van behoeften. Immers, een koe moet lopen om een drinkplaats of voer te bereiken en om zijn omgeving te onderzoeken. De koe wil volledige keuzevrijheid om te bewegen in de ruimte en de kudde. Dit vereist een voldoende veilige vloer, die stroef is (frictioncoëfficiënt tussen 0,4-0,5), schoon en droog. Er moeten niet te grote overgangen tussen verschillende vloertypes bestaan waar de koeien lopen (geen opstapjes en ongelijk liggende vloerdelen). Wanneer het te donker is (<50 lux) lopen de koeien voorzichtiger. De lichtintensiteit gedurende de nacht is een belangrijk punt van aandacht.

#### *Uitgangspunten Familiekudde met betrekking tot beweging*

De ruimte en het management dragen bij aan de bevordering van klauwgezondheid. De Familiekudde streeft een zo natuurlijk mogelijke leefomgeving na.

#### *2.3.6 Lichaamsverzorging*

Voor een schone en gezonde huid is lichaamsverzorging belangrijk. De delen van het lichaam die de koe niet zelf kan bereiken met tong, poot of staart worden vaak door andere koeien verzorgd ("Allogrooming") of aan bomen of andere objecten geschuurd. Allogrooming is ook belangrijk om de sociale samenhang binnen de koppel te versterken en moet daarom mogelijk zijn.

#### *Uitgangspunten Familiekudde voor lichaamsverzorging*

De dieren kunnen schoon blijven en hun eigen huid verzorgen. De leefomgeving wordt schoongehouden.

#### *2.3.7 Thermoregulatie*

Een koe probeert een lichaamstemperatuur tussen de 38-39 °C in elke omgevingstemperatuur te handhaven. Wanneer de Temperature Humidity Index (THI) boven 71 komt (bijvoorbeeld bij 30 °C en 45% relatieve vochtigheid = THI 78) heeft de koe last van hittestress. Om hittestress te verlichten kunnen we maatregelen nemen, zoals bijvoorbeeld het gebruik van ventilatoren en het aanbieden van voldoende schaduw. Koudestress kan optreden als de omgevingstemperatuur laag is en bij veel wind, regen of sneeuw. Daarom moet de mogelijkheid tot schuilen geboden worden.

#### *Uitgangspunt Familiekudde voor thermoregulatie*

Alle dieren hebben de mogelijkheid tegelijkertijd te schuilen. Schaduwplekken zijn aanwezig in de weide. De ingangen naar de schuilplekken zijn breed. Hittestress, lawaai en tocht worden voorkomen. Positieve invloeden van buitenaf (externe factoren/weersinvloeden) worden zoveel mogelijk benut.

#### *2.3.8 Sociale interactie – sociaal contact*

Runderen zijn kuddedieren en kennen een hiërarchie met ranghogere en ranglagere koeien. De ranglagere dieren ontwijken de ranghogere. Wanneer de dieren niet voldoende ruimte hebben, kunnen de dieren onnatuurlijk gedrag gaan vertonen, omdat zij niet meer zeker weten wat zij moeten doen. Dat uit zich vaak in een mengeling van vlucht- en aanvalsgedrag, wat tot conflicten leidt of overspronggedrag (bijvoorbeeld plotseling in plaats van agressief te zijn naar een andere koe, zichzelf gaan wassen) of omgericht gedrag (het gedrag dat eigenlijk is bedoeld voor degene tegenover het dier, afreageren op iets anders). Een kudde moet niet te veel, maar ook niet te weinig dieren omvatten, om er zeker van te zijn dat alle dieren hun hiërarchische rang binnen de kudde kennen. Dat

komt neer op meer dan vier en minder dan 50-70 dieren (Rind *et al.*, 1999, Webster, 1993). Wanneer nieuwe dieren worden geïntroduceerd binnen een kudde moet dit in kleine groepjes van minimaal twee dieren gebeuren en na gewenning door eerst in naastliggende ruimte gehouden te worden waarbij contact mogelijk is (zicht en reuk).

#### *Uitgangspunten Familiekudde voor sociale interactie*

In de Familiekudde wordt een stabiele kudde koeien met jongvee gehouden. De kudde wordt in stand gehouden door natuurlijke aanwas en gestuurde afvoer. Er vindt geen aanvoer van dieren plaats van buitenaf. Voor de stierkalfjes en vaarskalfjes, die niet nodig zijn voor het in stand houden van de kudde, zal een oplossing gezocht worden als alternatief voor de gangbare vleeskalversector. De interactie tussen alle dieren moet maximaal zijn. Een groepsindeling is acceptabel, mits alle dieren visueel contact met elkaar kunnen hebben. Het isoleren van een individu moet mogelijk zijn, waarbij toch visueel contact met de kudde blijft bestaan.

#### 2.3.9 Voortplantingsgedrag

Wanneer een koe tochtig is, vertoont ze tochtgedrag. Dat bestaat uit andere koeien bespringen, actiever zijn dan normaal, de kop op elkaars kruis leggen en elkaar beruiken. Om het tochtgedrag te kunnen uiten, hebben de dieren koppelgenoten nodig en moeten ze elkaar veilig kunnen bespringen. Dat vereist voldoende ruimte. De bodem mag niet glad zijn, om uitglijden en daarmee verwondingen te voorkomen.

#### *Uitgangspunt Familiekudde voor voortplantingsgedrag*

De voortplanting van de kudde kan gebeuren door een of meerdere aanwezige stier(en), maar dit is niet noodzakelijk.

#### 2.3.10 Maternaal gedrag

Vlak voor het kalven heeft de koe behoefte zich af te zonderen van de kudde. Een schone, ruime afkalfstal met dik strobed, waarin de koe makkelijk kan staan, liggen en draaien moet voor het afkalven beschikbaar zijn. Een aantal uren na de geboorte is de band tussen koe en haar kalf al gevormd. Onder natuurlijke omstandigheden wordt het kalf op een leeftijd van 8-12 maanden gespeend, door het stoppen van de melkgift van de koe en als het kalf in staat is voldoende ruwvoer op te nemen. Spenen voor de natuurlijke speenleeftijd veroorzaakt stress bij zowel kalf als koe.

#### *Uitgangspunten Familiekudde voor maternaal gedrag*

Kalveren blijven bij de koe en hebben gelegenheid tot zogen. Het spenen van het kalf moet een zo natuurlijk mogelijk verloop hebben. De kalveren hebben de mogelijkheid om zich vrijwillig af te zonderen van de kudde en te schuilen. Het tijdelijk scheiden van kalf en koe, evenals het beperken van het zogen gedurende de speenperiode, is toegestaan, waarbij contact tussen kalf en koe wel mogelijk blijft (zicht – likken – reuk).

#### 2.3.11 Exploreer gedrag

Koeien zijn nieuwsgierige dieren die een nieuwe omgeving, objecten of personen willen verkennen door te likken, ruiken en indien mogelijk door te eten. Hiervoor moeten ze de mogelijkheid hebben zich vrij te kunnen bewegen door de ruimte.

#### 2.3.12 Spel

Spelgedrag wordt veel gezien bij de kalveren, maar is ook bij oudere dieren nog steeds aanwezig. Koeien moeten de vrijheid en mogelijkheid hebben dit spelgedrag te kunnen uiten. Ook het vloertype en de omgeving moeten geschikt zijn voor het uiten van spelgedrag (stroefheid, hardheid e.d.). Het bieden van een ruimte die geschikt en veilig is voor het uiten van spelgedrag is belangrijk.

#### *Uitgangspunt Familiekudde voor het uiten van gedrag*

Het concept moet een uitdagende leefomgeving bieden en deze moet geschikt zijn voor het uiten van spelgedrag en seksueel gedrag (springen, rennen, dreigen, vluchten, stoeien). Alle dieren kunnen van elkaar leren en soortspecifiek gedrag uiten (dus ook rangordegevechten).

### 2.3.13 Veiligheid

Een koe moet zich veilig en zeker voelen in de omgeving om chronische stress te voorkomen. Dit vereist een voorspelbare omgeving, lage geluidsniveaus in de melkstal en rustige, vriendelijke en voorspelbare behandeling door mensen. Negatieve prikkels zoals elektrische koeientrainers of lekstroom zorgen voor extreem veel stress bij koeien en moeten daarom niet gebruikt worden. Ingrepen zoals onthoornen, bijspenen knippen en brandmerken worden niet toegepast.

#### *Doelstellingen Familiekudde voor veiligheid*

Binnen het houderijsysteem voelen de dieren zich op hun gemak. Door de ruimte zo open mogelijk te maken, hebben de dieren overzicht en daarnaast zijn geen obstakels of dode hoeken aanwezig. De dieren kunnen gemakkelijk wijken en vluchten en zo nodig afzonderen. Het houderijconcept is 'hoornproof' (er kunnen dieren met hoorns worden gehouden).

### 2.3.14 Gezondheid

Gezondheid is een basale behoefte. Gezondheid kan niet zo makkelijk gecategoriseerd worden als de andere behoeften. Het handhaven van een bepaalde status van gezondheid kunnen we niet direct verbinden aan één fysiologisch proces, gedrag of specifieke interne motivatie. Het immuunsysteem is direct betrokken, maar dat is zo'n complex systeem waarbij niet gegarandeerd kan worden dat wanneer het immuunsysteem aan al zijn behoeften voldoet om optimaal te functioneren, het dier ook gezond blijft. Maar het vervullen van veel andere behoeften zal wel direct of indirect bijdragen aan een goede gezondheid, zoals voeding, drinken, beweging en lichaamsverzorging. Gezondheid betekent in ieder geval ook de afwezigheid van ziekten. Dierziekten kunnen worden onderverdeeld in infectieuze aandoeningen en niet-infectieuze aandoeningen. De niet-infectieuze aandoeningen kunnen grotendeels voorkomen worden door goede verzorging, goede voeding, een fysieke omgeving die verwondingen voorkomt en past bij de diersoort. Om infectieuze ziekten te voorkomen worden per ziekte specifieke adviezen gegeven door de GD, dierenartsen, voedingspecialisten en andere adviseurs. In paragraaf 3.1 en hoofdstuk 6 gaan we dieper in op het voorkomen van infectieuze aandoeningen binnen de Familiekudde.

*Uitgangspunt van de Familiekudde* is om een houderijsysteem zo in te richten wat ruimte en management betreft, dat ondanks veranderingen en verstoringen van verschillende in- en externe factoren waarmee het dier geconfronteerd wordt, ze toch in staat zijn gezond te blijven. Daarnaast moet het Familiekudde concept veilig zijn voor de rest van de voedselketen en geen gevaar betekenen voor de voedselveiligheid en volksgezondheid.

## 2.4 Programma van Eisen

In samenwerking met het project Kracht van Koeien van ASG zijn de behoeften van de koe vertaald naar concrete kwantitatieve eisen in het Programma van Eisen (WLR Report 264, Brief of Requirements of the Dairy Cow, Kracht van Koeien - September 2009). Hierin staan de eisen geformuleerd waaraan het houderijsysteem inclusief management moet voldoen om de melkkoe de gelegenheid te bieden op haar diersoortspecifieke manier te kunnen voldoen aan haar behoeften. Daarnaast heeft het Familiekuddeproject extra eisen en uitgangspunten benoemd, om ook voor de andere aanwezige dieren in de kudde een zo natuurlijk mogelijke productie te garanderen. De eisen zijn gebaseerd op wetenschappelijke literatuur, expertviews en ervaringen van de veehouders. De eisen geven het voorkeursniveau van de koe aan. Door aan de eisen te voldoen, geef je de koe de mogelijkheid ongestoord haar eigen natuurlijk gedrag te kunnen uiten, zonder onnodige stress, agressie of andere negatieve verstoringen.

De meeste eisen, die zijn gedefinieerd in het Programma van Eisen (Cornelissen *et al.*, 2009), zijn gebaseerd op onderzoek met hoog productieve Holstein Frisian koeien, die normaal gesproken onthoord zijn. De eisen van dit type koe verschillen van de eisen van koeien die onder meer natuurlijke omstandigheden leven. Verschillen bestaan vooral op het gebied van melkproductie, uiergrootte, lichaamsafmetingen, metabole vereisten (voer en voeropname) en reproductie.

### 3 Het houderijsysteem

#### 3.1 Kerningrepen

Het Familiekuddeconcept onderscheidt zich op twee punten wezenlijk van de gangbare en biologische houderij. De twee kerningrepen zijn het houden van een stabiele kudde (inclusief zogen van het kalf bij de koe) en het houden van niet onthoord vee. Voor de overige doelstellingen zien we dat ook binnen de gangbare en biologische melkveehouderij vergelijkbare ontwikkelingen gaande zijn om koecomfort te verbeteren en voeding te optimaliseren.

De twee kerningrepen vormen het innovatieve karakter van de Familiekudde en zijn bepalend geweest voor het ontwerp van de houderijsystemen. Daarom gaan we er hier iets dieper op in.

##### **Stabiele kudde**

Evenals onder natuurlijke omstandigheden is in de Familiekudde voor het houden van een stabiele kudde gekozen. Er vinden geen wisselingen van dieren plaats binnen de kudde. Daardoor is en blijft de rangorde binnen de kudde duidelijk. Doordat de kalveren in de kudde lopen, zijn zij er van jongs af aan al onderdeel van. Vergeleken met het gangbare of biologische systeem, waarbij jongvee gescheiden wordt opgefokt en jonge vaarzen opnieuw geïntroduceerd worden binnen de koppel melkkoeien, levert dit binnen de Familiekudde een grote reductie van stress op voor de aanwezige dieren. Ervaringen van veehouders die kalveren bij de koe houden bevestigen dat de introductie van jonge vaarzen in de koppel, die als kalf gezoogd hebben bij de moeder en tussen de koeien hebben gelopen, gemakkelijker verloopt doordat de jonge dieren gewend zijn aan de interactie, ook al zijn ze een tijdje gescheiden geweest van de koeien. De verwachting is dat het reduceren van de stress, het bieden van koecomfort en het laten zogen van de kalveren bij de koe, een positief effect hebben op het immuunsysteem van de dieren. Knelpunten bij het houden van een kudde zijn het afstemmen van het voer naar behoefte voor ieder individueel dier en diergroep (paragraaf 4.2), en het grotere risico op overdracht van ziektekiemen tussen jongvee en volwassen koeien (paragraaf 4.1).

##### **Niet onthoord vee**

Uitgaan van de natuurlijke situatie betekent dat de dieren in het Familiekuddeconcept niet worden onthoord. De integriteit van het dier blijft behouden door de hoorns op de koeien te laten. Hoorns zijn belangrijk voor het sociale gedrag van koeien. Door de hoorns op de koe te laten, behouden de dieren de mogelijkheid om hun soorteigen gedrag uit te oefenen. Mogelijke knelpunten bij het houden van gehoord vee zijn agressie naar andere dieren met verwondingen tot gevolg en risico voor de mens. In hoofdstuk 5.3 gaan we nader op dit onderwerp in.

#### 3.2 Invulling van de houderijsystemen

Er zijn drie houderijsystemen ontworpen op basis van de behoeften van de koe (paragraaf 2.3) en de kerningrepen (paragraaf 3.1). De praktische invulling van de houderijsystemen komt voor een groot deel overeen en bespreken we in deze paragraaf. De vorm en andere details zijn verschillend voor de afzonderlijke systemen (paragraaf 3.3).

##### *3.2.1 Opbouw kudde*

We zijn uitgegaan van 60 melkkoeien met bijbehorend jongvee (vervangingspercentage 15-20%). Alle dieren lopen bij elkaar en dus is er geen sprake van nieuwe introductie.

##### *3.2.2 Indeling ruimte*

Er is een centrale ruimte waar alle dieren toegang toe hebben. Deze centrale ruimte is een vrijloopstal. Door de open inrichting van de stal heeft de veehouder altijd goed overzicht over al zijn dieren. Vergeleken met gangbare adviezen biedt het Familiekuddeconcept veel meer ruimte aan de dieren (zie tabel 1).

**Tabel 1** Voorwaarden functionele eenheden binnenruimte Familiekudde vergeleken met gangbaar en biologisch voorgeschreven richtlijnen (Handboek Veehouderij editie 2009)

Functionele eenheid	Familiekudde	Gangbaar/SKAL
Minimaal ligopp. koe	7 m <sup>2</sup>	Vrijloop: 6 m <sup>2</sup> (SKAL) Ligbox: 110 cm breed, 220 cm lang
Minimaal ligopp. pink	5,4 m <sup>2</sup>	1,8 m <sup>2</sup>
Minimaal ligopp. kalf	4,6 m <sup>2</sup>	1,5 m <sup>2</sup>
Minimaal totale opp. koe (gehoornd)	20 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup> (ongehoornd)
Breedte voerruimte per koe	>1 m	0,65 m
Aantal drinkers	>1 per 10 koeien	1 per 15 koeien
Breedte looppaden achter voerhek	5 m	4 m - 4,5 m
Afkalfruimte per koe	15 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>
Stier ruimte per stier	15 m <sup>2</sup>	

De ligplaatsen zijn niet gefixeerd en er zijn geen dode hoeken of obstakels aanwezig. Doordat voor ieder dier voldoende ligoppervlak en een voerplek is, kan synchroon gedrag als rusten, eten en herkauwen op vrijwillige basis plaatsvinden. Aan beide zijden tussen het liggedeelte en de voerhekken bevindt zich een dichte vloer van 5 m breed. Dit is 1,5 m breder dan de te hanteren norm voor hoornloos vee.

Het maken van groepsindelingen zoals koeien met kalf, pinken en vaarzen, is mogelijk door het (tijdelijk) afscheiden van een deel van de dierruimte. Alle dieren blijven op deze manier visueel contact met elkaar houden. Voor een groot deel is ook fysiek contact nog mogelijk. Het stalsysteem is gericht op het makkelijk managen van zieke dieren, door het gebruik van een behandelstraat en eenvoudig op te zetten (tijdelijke) separatuimtes.

### 3.2.2.1 Serviceruimten

Er zijn serviceruimten aan één zijde van de stal aanwezig waar bepaalde dieren of groepen extra aandacht en verzorging krijgen, zonder dat de dieren echt helemaal uit de groep moeten worden gehaald.

De stieren lopen niet vrij in de groep maar worden in aparte ruimtes, aansluitend op het liggedeelte, van de groep gehouden aan de buitenzijde van de stal. Op die wijze is contact mogelijk en kunnen tochtige dieren snel ontdekt worden.

Voor natuurlijke dekking is een dekruimte aanwezig. Op het moment van dekking kan men de koe bij de stier zetten zonder dat de veehouder het hok van de stier hoeft te betreden. KI wordt niet uitgesloten. Omdat het houderijsysteem flexibel is kan de individuele veehouder ervoor kiezen om de stier bij de kudde te laten lopen. Het houden van een of meerdere stieren is een zeer persoonlijke keuze en vergt aanpassing om een veilige situatie voor de veehouder te creëren.

In het Familiekudde ontwerp zijn afkalfruimtes aanwezig waar de kalfkoeien vlak voor het kalven zich kunnen afzonderen, of afgezonderd worden door de veehouder. Toegang kan elektronisch geregeld worden. De kalveren kunnen vrij tussen de koeien lopen en zogen bij hun moeder of andere koeien die dat toestaan. De kalveren hebben de mogelijkheid om zich af te zonderen in de voor hun aangebrachte kalverencreche. In de kalverencreche kan men de dieren bijvoeren aan hun eigen voerhek. Toegang hiertoe kan met lage of smalle entree geregeld worden. Als de dieren tussen de koeien lopen, kunnen zij ook van hun rantsoen mee-eten. Het streven is om het spenen van de kalveren zo natuurlijk mogelijk te laten verlopen (vanaf 3 maanden).

### 3.2.3 Voer- en watervoorzieningen

Er is minimaal één voerplek per dier beschikbaar en per 10 dieren een drinkwatervoorziening. Serviceruimten, waar specifieke diergroepen toegang toe hebben, zijn voorzien van hun eigen drinkwatervoorziening en voerplaatsen. Drinkwater wordt verstrekt via sneldrinkers die niet snel bevuild raken, makkelijk gereinigd kunnen worden en niet kunnen bevriezen. De voer- en watervoorzieningen zijn aan de buitenzijde van de stal geplaatst en dus goed bereikbaar voor alle dieren en de veehouder.

Het naar behoefte voeren wordt opgelost door te werken met onbeperkt ruwvoer aan het voerhek. Krachtvoer kan men via de krachtvoerautomaten en eventueel in de melkstal of melkrobot verstrekken, zodat het rantsoen per dier toch op de productie afgestemd kan worden. Het dynamisch voersysteem kunnen we ook in de Familiekudde toepassen. Bij doorloopkrachtvoerboxen worden de dieren aan de achterkant beschermd tijdens het eten en kunnen ze via de zijkant de box verlaten. Dit voorkomt veel gedrang, verstoten en stress tijdens wachten bij voerboxen. Verdere bijsturing kan plaatsvinden door groepen dieren in serviceruimten een aangepast rantsoen te verstrekken. In de serviceruimten is ook minimaal één voerplek per dier aanwezig. Toegang kan elektronisch gestuurd worden met behulp van sensoren of bij jonge dieren door de toegang te versmallen of te verlagen.

De vreetbreedte van de voerplaatsen zijn met 1 m per dier breder dan de huidige norm (minimale vreetbreedte 65 cm Biewenga et al 2009), wat nodig is voor gehoorde dieren. Het voerhek wordt uitgevoerd met horizontale buizen zodat gehoorde dieren, indien nodig, makkelijk weg kunnen, zodat beschadigingen aan de hoorns of de rest van het lichaam voorkomen worden. In de ziekenboeg en behandelruimte waar men dieren toch tijdelijk kan vastzetten, worden speciale voerhekken gebruikt die speciaal ontwikkeld zijn voor dieren met hoorns.

#### *3.2.4 Bodem*

In een vrijloopstal dient de bodembedekking dermate dik te zijn zodat de dieren graag en makkelijk gaan liggen en opstaan. Door het dagelijks bewerken van de bedding (instrooien, cultiveren, mest verwijderen e.d.) houden we de ligplek van de dieren droog en schoon, wat de koeien, hun uiers en klauwen gezond houdt. Het type bodembedekking ligt nog niet vast.

Aan de vloer tussen het liggedeelte en de voerhekken stelt de Familiekudde de eis dat deze voldoende stroef is en van een zodanige structuur dat deze

- 1) veilig is voor de dieren om op te lopen,
- 2) geen zoolbeschadigingen geeft en
- 3) makkelijk door een mestschuif of mestrobot schoongehouden kan worden.

In de ontwerpen is gekozen voor een dichte vloer met profiel, zodat beschadigingen aan de klauwen en de kans op uitglijden beperkt zijn en de kalveren niet met de pootjes in de roosterspleten komen.

#### *3.2.5 Stalklimaat*

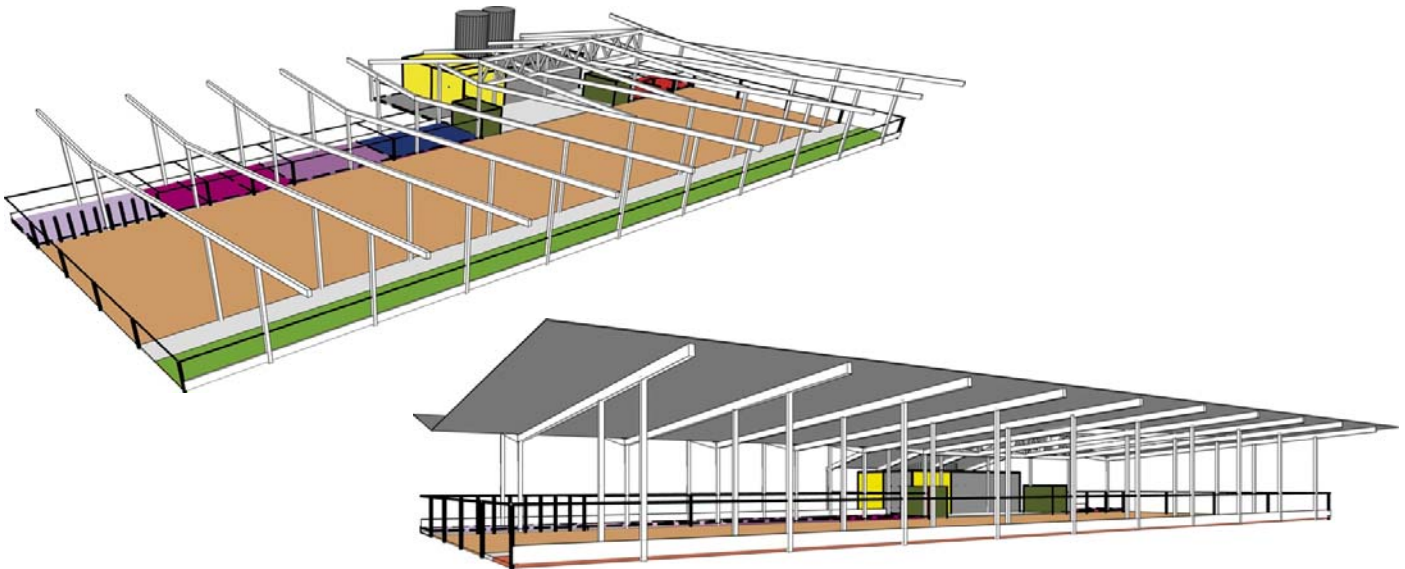
De dieren in de Familiekudde worden tegen weersinvloeden beschermd door een dak. De gevels zijn zo open mogelijk voor een goed stalklimaat en om de interactie met buiten, de verzorgers en eventuele bezoekers te maximaliseren. Om tocht te voorkomen wordt er waarnodig windbreekgaas toegepast. Het open ontwerp van de Familiekudde in combinatie met de lage bezetting zal voor voldoende ventilatie en frisse lucht zorgen. In de stal zijn koeborstels aanwezig.

### **3.3 De ontwerpen**

#### *3.3.1 Familiekudde Rechthoek*

De stal Familiekudde Rechthoek is 61 m lang en 25 m breed. De stal past zich aan het landschap aan door gebruik te maken van een V-dak. Het landschap en de binnenruimten vloeien in elkaar over. De behandelruimte, de melkruimte en de opslag steken uit het hoofdgebouw. Het regenwater wordt centraal opgevangen en gebruikt voor drink- en spoelwater. Boven de voergangen steekt het dak uit om het voer droog te houden.





**Figuur 1** Familiekudde Rechthoek

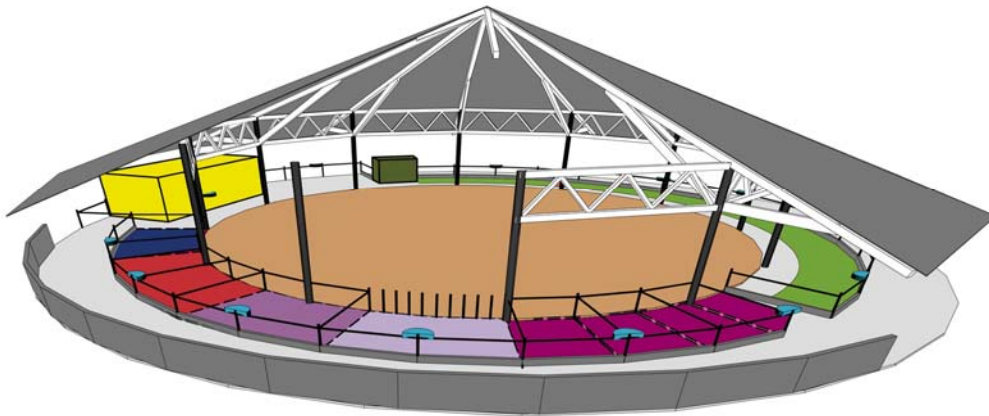
Het liggedeelte van 15 x 61 m bevindt zich in het midden van de stal tussen de vreet- en drinkzone en de servicezone. De vreet- en drinkzone bestaat uit een voergang aan de buitenzijde, een voerhek met voerbuizen en een 5 m brede verharde vloer. Alle servicehokken (zoals ruimte voor de stieren, ruimte voor natuurlijk dekken en eventuele ruimtes voor zieke koeien, kalverencreche en afkalfruimte) zijn aan één lange zijde van de stal gesitueerd, om overzicht over de kudde te kunnen houden. Al deze flexibele ruimtes zijn voorzien van eigen voer- en drinkplaatsen. De vloer is overal dicht, zodat deze indien nodig ingestrooid kan worden.

De wachtruimte met melkstal en de twee krachtvoerautomaten bevinden zich ook aan de lange zijde. Naast de melkstal bevindt zich een behandelruimte (behandelstraat). Aan de voor- en achterkant van de stal zijn geen hekken, maar wildroosters aangebracht zodat het liggedeelte makkelijk toegankelijk is voor bewerking, bijstrooien en uitmesten met machines.

### 3.3.2 Familiekudde Rond

De Familiekudde Rond is een ronde stal met een nokhoogte van zo'n 13 m en daarmee een echte eye-catcher. Door zijn ronde vorm voegt hij zich goed in het landschap. De stal heeft een diameter van 46 m met een dakdiameter van 54 m. De centraal gelegen ligruimte heeft een diameter van 36 m. Aan de buitenzijde van de ligruimte zijn de voer- en drinkvoorzieningen, de service hokken, de krachtvoerautomaat en wachtruimte met melkstal gesitueerd. Voor wat betreft kenmerken, indeling en functionaliteit is deze ruimte gelijk aan de rechte familiestal. De toegang tot de ligruimte voor de bewerking van de bedding gebeurt via de opening tussen de voerzone en de wachtruimte.

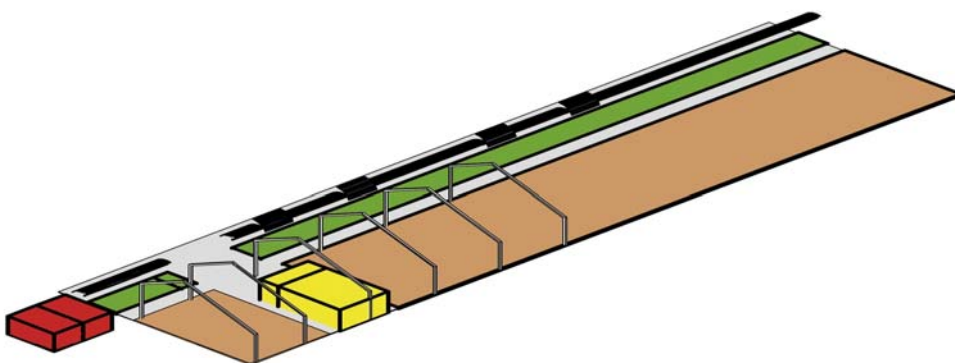
Door de ronde vorm heeft de windrichting minder invloed heeft op het stalklimaat. Een ronde stal geeft goed overzicht, de looplijnen zijn kort en het aantal hoeken is minimaal. Een nadeel van de ronde vorm is dat er niet lineair uitgebreid kan worden. Wel kan er aan de buitenzijde van de melkstal een tweede ronde familiestal gebouwd worden, zodat de melkstal gedeeld kan worden



**Figuur 2** Familiekudde Rond

### 3.3.3 Familiekudde Basaal

Familiekudde Basaal is gericht op het zoveel mogelijk, dag en nacht, weiden van koeien. Slechts 3 maanden van het jaar staan de dieren binnen. Doordat de koeien veel korter op stal staan kan deze simpel en goedkoop gehouden worden. De stal bestaat uit een paddock die deels overdekt is met een eenvoudige dakconstructie. Het overdekte oppervlak is groot genoeg om alle dieren dicht bij elkaar te laten schuilen bij slecht weer. De weidesituatie wordt hierdoor nagebootst, de dieren gaan in de weide bij slecht weer ook bij elkaar staan om minder nat te worden en hun warmte met elkaar te delen. Aan de windzijde kan windbreekgaas gemonteerd worden om tocht en regeninslag te voorkomen. De paddock is gedraineerd om het regenwater snel af te voeren, zodat de koeien na een regenbui zich weer verspreiden over de hele paddock. De voergang is overdekt om te voorkomen dat het voer nat wordt. De constructie boven het voer is inklapbaar om het voer gemakkelijk aan te vullen. In het systeem kalven de koeien in het voorjaar af, omdat het gras dan de beste kwaliteit heeft voor een hoge productie. De koeien worden in de weide situatie gedekt en de kalfjes worden aan het begin van het volgende weideseizoen geboren. Om de rust in de stal te bevorderen worden de stieren in de winter in een aparte kleine stal ondergebracht. Het melken gebeurt met een mobiele robot, de Natureluur.



**Figuur 3** Familiekudde Basaal

In de weide volgt de Natureluur de kudde. Door zomer en winter met de Natureluur te melken is er geen dubbele melkinstallatie nodig en is de afstand tot de melkmachine altijd klein. Op deze manier kan er met dit systeem ook geweid worden in natuurgebieden en uiterwaarden waar niet gebouwd kan of mag worden. Om in de weide voldoende bescherming tegen felle zon en hevige regen te geven is op de Natureluur een inklapbare constructie gemonteerd. Ook aan de trailer voor de opslag van de melk en mobiele hekken zijn constructies gemaakt die bescherming bieden.

## 4 Vergelijking Familiekudde met gangbare en biologische melkveehouderij

De kerningrepen (het houden van een stabiele kudde met niet onthoofd vee) hebben belangrijke consequenties voor het houderijsysteem. Voor enkele aandachtspunten, zal in de praktijk uitgeprobeerd moeten worden, hoe er het beste mee omgegaan kan worden. Dit betreft de risico's van overdracht van ziektekiemen, de wijze waarop de dieren gevoerd worden en de sociale interactie binnen de kudde en richting veehouder. Dit hoofdstuk geeft voor die aandachtspunten de verschillen qua management en stalrichting tussen gangbare en biologische houderijsystemen en Familiekudde weer.

### 4.1 Overdracht van ziektekiemen

Het leidende principe voor de overdracht van ziektekiemen is de "Causaliteit theorie": Die zegt dat een kiem in combinatie met risico- en omgevingsfactoren ziekte veroorzaakt. Dit principe, samen met kennis over de specifieke ziekte, is de basis voor adviezen op gebied van management en stallenbouw ter bestrijding van dierziekten.

De overdracht van ziektekiemen is afhankelijk van:

1. De vatbaarheid  
De vatbaarheid kunnen we reduceren door weerstandsverbetering. Een betere weerstand kan verkregen worden door goede voeding, vaccinaties (specifieke weerstand) en stressreductie binnen de bestaande context. De algemene opvatting is dat stress het immuunsysteem verzwakt.
2. De infectiedruk  
De infectiedruk kunnen we verlagen door hygiënisch te werken en contact met mest te vermijden door mest te verwijderen, voer van mest te scheiden en hoge uitscheiders van ziektekiemen op te sporen en verwijderen (de 'dragers'). Een lagere bezettingsgraad verlaagt ook de infectiedruk. Ook vaccinatie kan viruscirculatie voorkomen en daarmee de infectiedruk verlagen.
3. De contactstructuur  
De contactstructuur kan worden onderverdeeld in het type contact (manier waarop hoeveelheid kiemen overgebracht wordt), contact rate (aantal contacten per tijdseenheid) en het aantal individuen waar één dier contact mee heeft. Oplossingen om de contactstructuur dusdanig in te richten dat overdracht wordt geminimaliseerd richt zich op het reduceren van het aantal kiemen dat wordt overgebracht (door bijvoorbeeld hygiëne, het scheiden van schone vuile wegen en logische looplijnen), het reduceren van aantal contacten tussen de dieren (groepen maken of zelfs individueel huisvesting (kalveren), scheiden van dieren en groepen, gesloten bedrijfsvoering en het kalf direct na geboorte bij de moeder weghalen).

We maken onderscheid tussen insleep van ziektekiemen (van buiten het bedrijf naar je bedrijf) en versleep (binnen het bedrijf van de ene groep of individu naar de andere). Bij in- en versleep spelen dezelfde hoofdfactoren een rol: dieren, mensen, mest, materialen, werktuigen, water en voer. Met de juiste maatregelen neemt het risico af dat deze factoren bijdragen aan insleep en versleep van dierziekten.

Hieronder vergelijken we de risico's op ziekte in relatie tot insleep, versleep, voeding, bezettingsgraad en stalklimaat binnen de gangbare, biologische en Familiekudde melkveehouderij.

#### 4.1.1 Gangbaar

Adviezen met betrekking tot insleep, versleep, voeding, bezettingsgraad en stalklimaat zijn gebaseerd op de preventiewijzer van de Gezondheidsdienst voor Dieren.

### **Insleep**

De kleinste kans op insleep is bij een gesloten bedrijfsvoering. Dat houdt in geen aanvoer van rundvee, geen contact met ander vee, alle bezoekers schone bedrijfskleding en laarzen, geen aanvoer van mest, vee afleveren via een afleverplaats, drinkwater uitsluitend leidingwater gebruiken of gecontroleerd bronwater, werktuigen die op het bedrijf komen van derden altijd schoon en vrij van mest, werken volgens het schone weg/vuile weg principe.

### **Versleep**

Versleep voorkomen richt zich op het voorkomen dat ziekten zich op het bedrijf kunnen verspreiden. Dit kan op allerlei manieren. Met name het voorkomen van de besmetting van kalveren en jongvee door het ouder rundvee is belangrijk, want hoe jonger het rund, des te gevoeliger het is voor ziekten. Een zo strikt mogelijke scheiding tussen jongvee en rundvee wordt daarom geadviseerd binnen de gangbare melkveehouderij. Meer precies houdt dat in:

- Men dient een aparte schone afkalfstal te gebruiken waar de koe schoon ingaat. Geadviseerd wordt het kalf schoon op te vangen en direct weg te halen. Om te voorkomen dat het kalf of de koe in de mest gaat liggen, moet men regelmatig mest verwijderen uit de afkalfstal. De afkalfruimte moeten alleen voor het kalven gebruikt worden en niet voor zieke koeien. Na iedere keer dient men al het strooisel en de mest uit de afkalfruimte te verwijderen en de vloer en wanden schoon te maken. Het afkalfproces dient zo rustig mogelijk te verlopen en mocht ingrijpen nodig zijn, zo hygiënisch mogelijk.
- De kalveren tot 6 maanden worden voor huisvesting onderverdeeld in drie leeftijdscategorieën:
  - tot 2 à 3 weken in eenlingboxen of tot circa 5 weken in iglo's; daardoor voorkomt men dat kalveren met elkaar in contact kunnen komen en minimaliseert men het risico op overdracht van ziektekiemen. Het apart huisvesten van kalveren botst met de welzijnsbelangen van deze dieren. Wanneer kalveren apart gehuisvest worden, zijn weinig bewegingsmogelijkheden mogelijk en wennen ze pas later aan de kudde structuur.
  - van 2 à 3 weken tot circa 8 à 16 weken in strohokken.
  - vanaf 12 à 16 weken op roosters met ligboxen, waarvan de grootte is aangepast aan de leeftijd. Schoon schoeisel moet tussen de verschillende afdelingen worden gebruikt.
- Om kalveren tot een leeftijd van 6 maanden zo weinig mogelijk met ziektekiemen in aanraking te laten komen, moeten ze binnen en ruimtelijk gescheiden gehouden worden van het oudere vee. De scheiding geldt ook voor mest, voer, drinkwater en het ventilatiesysteem.
- Geadviseerd wordt dieren tot 1 jaar leeftijd helemaal niet te weiden om contact met (mest van) oudere dieren te vermijden. Indien ze toch worden beweide, dan bij voorkeur op percelen die hetzelfde jaar niet zijn bemest of beweide en waar schoon drinkwater of gecontroleerd bronwater aangeboden wordt. In geen geval mogen ze samen met oudere runderen weiden.

### **Weerstandopbouw en voeding**

Voor een snelle opbouw van de weerstand is het noodzakelijk dat het kalf direct na de geboorte minimaal 2 liter biest van de eigen moeder krijgt. Binnen 12 uur dient het kalf nog minimaal 2 liter binnen te krijgen. Wanneer het kalf niet in staat is zelf te drinken, wordt geadviseerd de biest via een maagsonde toe te dienen. Na de biest wordt geadviseerd uitsluitend kunstmelk te geven om zeker te zijn dat de melk niet gecontamineerd is met ziektekiemen. Kunstmelk kan men aanbieden met een (speen)emmer of melkrobot.

Het verstrekken van kunstmelk uit een emmer brengt de nodige risico's met zich mee. Er moet hygiënisch gewerkt worden, ieder kalf zijn eigen emmer en de melk moet op een kritische vaste temperatuur verstrekt worden om ervoor te zorgen dat de slokdarmsleufreflex werkt. De slokdarmsleufreflex is een reflex, aanwezig bij kalveren om ervoor te zorgen dat de melk direct in de lebmaag terecht komt. Wanneer deze reflex niet goed functioneert, komt de melk in de pens en wordt dan niet gestremd, waardoor voedingsstoffen niet goed opgenomen kunnen worden en dat kan uiteindelijk diaree veroorzaken. Het aanbieden van kunstmelk garandeert een vaststaande voedingswaarde en voorkomt het overvoeren van de kalveren.

Goede kwaliteit hooi, kunstmatig gedroogd gras en snijmaïs zijn geschikte ruwvoerders voor kalveren en jongvee. Gras en kuilvoer kunnen door beweiding of bemesting besmet zijn met ziektekiemen. Het ruwvoer moet men verstrekken in een verhoogde voerbak of ruif met opvangbak. Het voer moet niet worden bevuild door laarzen, gereedschap e.d. Daarnaast moet de veehouder de hond bij het ruwvoer weghouden (in verband met neospora). De kalveren moeten geen mogelijkheid hebben grote plukken hooi of voordroogkuil het hok in te trekken, vanwege extra kans op coccidiose. Gehakseld voer verstrekken heeft sterk de voorkeur. Kiest de veehouder voor een hooiruif in het hok, dan is het

gewenst om hieronder een morsbak te bevestigen. Dit voorkomt dat het voer op de vloer valt en de kalveren het voer met mest besmeurd opnemen. Vanuit arbeidstechnische overwegingen worden kalveren meestal niet langer dan 12 tot 16 weken op stro gehuisvest. Voerresten van melk of kalfkoeien zijn vervuild en kunnen mogelijk ook ziektekiemen bevatten, het voeren van resten van melkkoeien wordt daarom sterk afgeraden.

Geadviseerd wordt het jongvee een eigen drinkwatercircuit te geven, de drinkbakken altijd schoon te houden en nippels hebben de voorkeur. De kalveren moeten onbepaald de beschikking hebben over vers drinkwater uit een drinkbakje. Deze moet zodanig geplaatst zijn dat het risico van verontreiniging met mest minimaal is en de controlemogelijkheden maximaal zijn.

Rond de leeftijd van 6 maanden heeft het kalf een redelijke weerstand opgebouwd tegen de meeste ziektekiemen. Vanaf 1 jaar leeftijd is het van belang dat het jongvee weerstand opbouwt tegen de ziektekiemen die bij de melkkoeien voorkomen. Geadviseerd wordt om het jongvee vanaf deze leeftijd bij de koppel te huisvesten. Ze hebben wel aparte verzorging en voeding nodig, waardoor het praktisch is het jongvee in aparte hokken te huisvesten, gescheiden van de melk en droge koeien.

### **Bezettingsgraad**

Melkveehouders tolereren nogal eens een overbezetting van 10% in hun stal in de veronderstelling dat dit geen enkele invloed heeft op de prestaties van hun koeien. Voor een goede gezondheid in het algemeen en uiergezondheid in het bijzonder, is geen enkele overbezetting in de stal acceptabel. Overbezetting betekent namelijk meer stress, minder weerstand en meer problemen met uiergezondheid. Ook de infectiedruk bij overbezette stallen is te hoog. Het zijn vooral vaarzen die in de problemen komen bij een overbezetting in de stal. Zij vormen de zwakste schakels in de koppel en krijgen bij overbezetting pas op het laatst ruimte aan het voerhek met als gevolg dat zij de restjes te vreten krijgen. Daarnaast maken zij als laatste aanspraak op een ligbox. Uit onderzoek van (Fregonesi *et al.*) bleek dat koeien bij een bezetting van 100%, per dag 1 uur meer liggen, dan bij een bezetting van 109%. Daarnaast zagen ze meer competitie onderling voor de ligplaatsen. Ook verhoogde de tijd dat de koeien buiten de ligboxen stonden. Het gevolg is dat klauwen meer belast worden. Kortom: allemaal omstandigheden waardoor hun gezondheid en dus ook hun uiergezondheid onder druk komt te staan. Wie de technische resultaten op het bedrijf wil optimaliseren, zorgt ervoor dat elke koe een voer- en ligplaats heeft.

### **Stalklimaat**

Benauwde en klamme stallen zijn gunstig voor mastitisverwekkers en andere ziektekiemen. Met een goede ventilatie wordt de (relatieve) luchtvochtigheid zo laag mogelijk gehouden. Luchtverplaatsingen en tocht in de stal maken koeien extra gevoelig en moeten voorkomen worden. Een goede ventilatie is ook belangrijk om tijdens warme dagen de temperatuur niet te veel te laten stijgen. Een (te) warme stal is gunstig voor de groei van omgevingskiemen en dat leidt tot een hogere infectiedruk.

#### *4.1.2 Biologisch*

In deze paragraaf geven we de extra maatregelen aan (voorgeschreven door de SKAL) die effect hebben op het risico op overdracht van ziektekiemen.

### **Insleep**

De biologische richtlijnen om insleep te voorkomen wijken niet af van gangbaar.

### **Versleep**

De contactstructuur binnen de biologische houderij is vergelijkbaar met de gangbare houderij (d.w.z.: jongvee gescheiden opgefokt van volwassen vee). Het versleeprisco zit met name in het aanbieden van moedermelk en het laten zogen van kalveren bij de moeder gedurende de biestperiode. Ongeveer 10% van de biologische bedrijven laat de kalveren al langer (variërend van 1-3 maanden) bij de moeder of bij een pleegmoeder zogen.

- De kalveren houdt men de eerste dagen na afkalven op de meeste bedrijven nog wel bij de koe. Risico van overdracht van kiemen is dan aanwezig. De basis van de voeding van jonge kalveren moet bestaan uit natuurlijke melk, bij voorkeur moedermelk gedurende 3 maanden. Ook hier bestaat het risico van overdracht. Slechts een klein percentage biologische veehouders verstrekt biologisch melkpoeder (2%).
- Het risico op contact met ziektekiemen is met name aanwezig door het geven van moedermelk.

- o Beweiding is verplicht bij biologische melkveehouderij. Kalveren worden wel gescheiden geweid van het volwassen vee, behalve een kleine groep veehouders die nu al het kalf gedurende 1-3 maanden bij de koeien houdt (10% van de bedrijven, waarbij soms ook pleegmoeders ingezet worden). De veebezetting in de wei moet zo laag zijn dat geen overbegrazing of verdrassing optreden. Uitlopen moeten voldoende beschutting bieden tegen regen, wind, zon en extreme temperaturen.

### **Weerstandopbouw en voeding**

Kalveren moeten gedurende 3 maanden moedermelk krijgen of biologisch melkpoeder (slechts 2% van de gevallen). Binnen de biologische melkveehouderij komen de laatste jaren weer verschillende vormen van zoogsystemen voor. De gehanteerde lengte van de zoogperiode varieert, maar hangt nauw samen met de wettelijk verplichte minimale zoogperiode van 3 maanden (biologisch). Dat is korter dan de natuurlijke speenleeftijd.

In de biologische melkveehouderij krijgen kalveren koemelk verstrekt. De voedingswaarde daarvan is bekend, maar niet constant. Het vet- en eiwitgehalte schommelen afhankelijk van voeding en lactatiestadium van de koe. Hierdoor krijgen de kalveren een gevarieerd aanbod aan voedingsstoffen binnen. Gezien de groei van de kalveren bij moedermelk kunnen we aannemen dat het niet om een tekort gaat. Wanneer de kalveren zogen, bestaat het risico dat ze te weinig ruwvoer opnemen en een terugval ontstaat na het spenen (zie par. 5.2). Minimaal 60% van het dagrantsoen van rundvee moet bestaan uit ruwvoer dat biologisch is geteeld.

### **Stalklimaat en -voorzieningen**

De biologische richtlijn (SKAL) schrijft voor dat in stallen ruimschoots daglicht en natuurlijke ventilatie moet zijn. Elk dier moet voldoende oppervlakte aan binnenruimte beschikken. Maximaal de helft van het totale vloeroppervlak van de voor de dieren beschikbare binnenruimte mag bestaan uit latten of roosterconstructies. Dieren mogen niet aangebonden worden of worden vastgezet ([www.skal.nl](http://www.skal.nl)).

#### *4.1.3 Familiekudde*

De gedachtegang achter het Familiekuddeconcept is dat door het houden van dieren in een vaste kudde met lage bezettingsgraad, het kalf bij de koe te laten zogen en een leefomgeving met maximaal koecomfort te bieden, de vatbaarheid voor ziekten kan verminderen. Dit ondanks het verhoogde risico op overdracht van ziektekiemen tussen melkvee en jongvee. Het nastreven van een zo natuurlijk mogelijke leefomgeving botst met de nu geldende regels en adviezen ter bestrijding of preventie van dierziekten. Door de huidige geformaliseerde veterinaire adviezen naast de doelstellingen van de Familiekudde te leggen wordt duidelijk waar het Familiekuddesysteem risico's loopt. Een aantal ziekten waarvoor het Familiekuddeconcept extra risico loopt worden in hoofdstuk 6 nader besproken. Hier gaan we in op het risico op ziekte door insleep, versleep, voeding, bezettingsgraad en stalklimaat in de Familiekudde.

#### **Insleep**

Aangezien de contactstructuur binnen de Familiekudde radicaal anders is dan binnen het gangbare houderijsysteem, kunnen bij een ziekte op het bedrijf alle dieren ermee in aanraking komen. De nadruk bij de Familiekudde moet dus liggen op het buiten houden van ongewenste kiemen, zoals paratbc en salmonella (zie hoofdstuk 6). De maatregelen om insleep te voorkomen op een gangbaar bedrijf gelden daarom ook binnen de Familiekudde. Door een gesloten bedrijfskringloop en het stabiel houden van de kudde is het risico op introductie van (nieuwe) ziektekiemen op het bedrijf niet groter of kleiner dan bij gangbare houderijsystemen met weidegang.

#### **Versleep**

Versleep van een aanwezige kiem vindt per definitie plaats, aangezien alle dieren op het bedrijf contact met elkaar kunnen maken. Om ziekte te voorkomen of het effect ervan te reduceren is het van belang ervoor te zorgen dat de infectiedruk zo laag mogelijk is, de dieren zoveel mogelijk beschermd zijn (door bijvoorbeeld vaccinaties) en de weerstand zo goed mogelijk is. Stressreductie en stimuleren van het immuunsysteem zijn daartoe belangrijke onderdelen. Van belang om de gevolgen van de aanwezige versleep binnen de Familiekudde te minimaliseren zijn:

- Onder natuurlijke omstandigheden zondert de koe zich rond het afkalven af van de kudde en pas als het kalf sterk genoeg is, voegt de koe zich weer in de kudde. Daarom zijn aparte afkalfruimtes aanwezig. Ook binnen de Familiekudde wordt de afkalfstal zo schoon mogelijk gehouden, door zo vaak mogelijk mest te verwijderen en de stal te reinigen na iedere geboorte. Normaal gesproken

zal de moeder direct na geboorte het kalf schoon en droog likken wat een stimulerende werking op de ademhaling en de darmen van het kalf heeft. Dat is weer gunstig voor de ontwikkeling en het opstarten van het kalf. Dit effect gaat door het weghalen van het kalf bij de koe verloren.

- In de Familiekudde wordt het jongvee niet van het volwassen vee gescheiden. Er is geen gesloten jongveeafdeling aanwezig, maar wel een kalverenrèche. Dit is een ruimte waar ze zich kunnen afzonderen van de rest van de kudde. De kalveren kunnen daar apart bijgevoerd worden. Dat de kalveren tussen de koeien kunnen lopen en daar in contact komen met mest, betekent uiteraard niet dat hygiënemaatregelen in de kalverenrèche niet hoeven worden nageleefd. De kalverenrèche moet goed schoon gehouden worden en men moet voorkomen dat koeienmest in deze ruimte terechtkomt om de infectiedruk te verlagen. Het aanbieden van goed ruwvoer is ook in het kader van het spenen essentieel en kan onder de goede condities in de kalverenrèche plaatsvinden.
- Binnen de Familiekudde worden de kalveren blootgesteld aan (omgeving)kiemen van de oudere dieren. Vooral ziekten als paratbc en salmonella, waarvoor geen specifieke weerstand ontwikkeld kan worden in het dier, vormen een probleem. Vanuit dat oogpunt heeft het dus sterk de voorkeur de Familiekudde voor zulke ziekten af te schermen van de buitenwereld en de nadruk te leggen op het buitenhouden ervan (insleep voorkomen). Daarnaast dienen de jonge kalveren ook de mogelijkheid te hebben zich af te kunnen zonderen en een beschermde omgeving op te zoeken. De infectiedruk binnen de Familiekudde moet men laag houden door voldoende hygiëne en een lage bezettingsgraad. 'Dragers' moeten opgespoord en verwijderd worden uit de Familiekudde omdat zij een permanent risico vormen. Controle op ziektekiemen bij de dieren is belangrijk.
- Weidegang is een belangrijk onderdeel van de Familiekudde. Ook in de weide zullen de kalveren en jongvee samen met de melkkoeien leven. Dit brengt risico's met zich mee op gebied van maag- en darmwormen, longwormen en leverbot. Ook hier geldt dat de infectiedruk zo laag mogelijk gehouden moet worden.

### **Weestand en voeding**

We verwachten dat in de Familiekudde een algehele weerstandsverbetering van de dieren bereikt kan worden. Door het verminderen van stress bij de koeien wordt verwacht dat het uitscheiden van bepaalde ziektekiemen minder snel gebeurt. Dit moet echter eerst nog aangetoond worden in de praktijk.

Doordat de kalveren zogen bij de koe is het lastiger te controleren of ze voldoende biest hebben binnengekregen. Het verdient daarom de voorkeur om de eerste uren na de geboorte koe en kalf te volgen of het zogen goed verloopt. Het voordeel van zogen ten opzichte van het verstrekken van melk via een (spenen)emmer of melkrobot is dat de slokdarmsleufreflex per definitie goed werkt.

Gezien de goede ontwikkeling van de kalveren als ze in de kudde lopen (op bedrijven waar dit al gebeurt), hebben ze geen gebrek aan voederwaarde. Het gevaar is dat kalveren alleen melk opnemen en onvoldoende ruwvoer, waardoor ze na het spenen een sterke terugval kunnen krijgen (Wagenaar & Langhout 2007). Het spenen verdient dus extra aandacht (zie hoofdstuk 5.2) In de gangbare melkveehouderij is spenen nauwelijks een issue.

Gangbaar is een zo beschermd mogelijke houderij het uitgangspunt. Oudere dieren kunnen beter omgaan met nieuwe kiemen dan de jonge kalfjes met een nog minder goed ontwikkeld immuunsysteem. Het samenvoegen van de dieren gebeurt pas in een later stadium. Wanneer echter de dieren op een leeftijd van 1 jaar tussen de koeien worden geïntroduceerd, gaat dat gepaard met de nodige stress wat juist weer een negatief effect op het immuunsysteem heeft.

### **Bezettingsgraad**

Door het bieden van veel meer ruimte per koe dan wat binnen de gangbare of biologische houderij geadviseerd wordt, is de bezettingsgraad laag. Het aanbieden van voldoende eet-, drink- en ligplaatsen voorkomt competitie en daarmee stress. Dat komt de weerstand ten goede.

4.1.4 Samenvattende tabel

**Tabel 2** Vergelijking van het risico op overdracht van ziektekiemen tussen gangbaar, biologisch en Familiekudde

	Gangbaar	Biologisch	Familiekudde
Insleep	Gesloten bedrijfsvoering	Gesloten bedrijfsvoering	Gesloten bedrijfsvoering
Versleep	Minimaal risico	Wisselend risico	Groot risico
- afkalven	Kalf en koe scheiden	Kalf blijft soms bij koe	Kalf blijft bij koe
- huisvesting	Hygiëne Jongvee gescheiden van volwassen koeien	Hygiëne Jongvee gescheiden van volwassen koeien	Hygiëne Alle dieren bij elkaar, tijdelijke vrijwillige scheiding mogelijk
- contact	Minimaal contact tussen jongvee en koeien	Wisselend contact mogelijk tussen jongvee en koeien	Maximaal contact tussen jongvee en koeien mogelijk
- beweiding	Jongvee en melkkoeien soms geen beweiding, in ieder geval gescheiden	Beweiding verplicht. Jongvee weidt gescheiden van melkkoeien	Jongvee weidt samen met melkkoeien
Weerstand en voeding	Maximaal afschermen van ziektekiemen volwassen vee	Wisselend afschermen van ziektekiemen volwassen vee	Geen afscherming van ziektekiemen volwassen vee
- biest	Pensontwikkeling Veel vaak en vlug Biest van eigen moeder Niet zogen	Pensontwikkeling Veel vaak en vlug Biest van eigen moeder Soms zogen	Pensontwikkeling Veel vaak en vlug Biest van eigen moeder Altijd zogen
- melk	Kunstmelk	Koemelk (emmer)	Koemelk (zogen)
- ruwvoer	Bijvoeding essentieel	Bijvoeding essentieel	Bijvoeding essentieel
- water	Schoon en minimale verontreiniging	Schoon en minimale verontreiniging	Schoon en minimale verontreiniging
- contact	Contact met koeien uitstellen tot jongvee 1 jaar oud is	Kalveren contact met moeders, vervolgens vaak jongvee periode gescheiden	Contact mogelijk met volwassen dieren vanaf geboorte
Bezettingsgraad	Hoge bezettingsgraad en meer risico op stress	Lagere bezettingsgraad	Lage bezettingsgraad en minimale stress
Stalklimaat	Stalklimaat van groot belang voor ziektepreventie	Stalklimaat van groot belang voor ziektepreventie	Stalklimaat van groot belang voor ziektepreventie

**Tabel 3** Verschillen tussen kunstmelk, koemelk en zogen

	Kunstmelk	Koemelk	Zogen
Samenstelling melk (constant)	constant	wisselend	Wisselend
Inhoud melk (passend)	passend gemaakt	onbekend	Onbekend
Overdracht ziektekiemen	minimaal	risico aanwezig	risico aanwezig
Kosten (inclusief arbeid)	hoog	hoog	Laag
Kosten bij quotumoverschrijding	hoog	laag	Laag
Groei kalveren	goed	goed	zeer goed
Slokdarmsleufreflex	niet altijd aanwezig	niet altijd aanwezig	altijd aanwezig
Spenen	weinig problemen	soms problemen	kan problematisch zijn



## 4.2 Voeding

Eten is belangrijk voor melkvee. De omstandigheden rondom voeropname en voeren hebben daarom grote invloed op competitie binnen de kudde. Door altijd voer en water aan te bieden, kunnen we competitie en daarmee agressie beperken. Beperking van de eetmogelijkheden bij melkvee gaat snel gepaard met sociale onrust, en kan op indirecte wijze een indicatie zijn voor verminderd dierenwelzijn (Beerda en Oweltjes, 2006).

De ruwvoeropname en de tijd dat de dieren eten, daalt bij een beperkte breedte van de voerplaatsen (Hollander, 2005). In Zwitserland zijn veehouders van mening dat het vergroten van het aantal voerplaatsen nauwelijks effect heeft op het verstoten bij een niet homogeen rantsoen aan het voerhek (Schneider, 2008). Het is belangrijk om alle plekken aan het voerhek even aantrekkelijk te maken. Meestal is dat niet het geval door de stalindeling (bijvoorbeeld de plaats van de melkstal) of verschillen in luchtverversing. Deze verschillen kunnen aanleiding zijn voor onrust en het elkaar verstoten aan het voerhek.

Elk dier heeft een nutriëntenbehoefte die afhangt van lactatiestadium, leeftijd en ras. Kalveren schakelen naarmate ze ouder worden over van melk naar ruwvoeropname. Het stoppen van melkgift noemen we 'spenen'. Dit kan plaatsvinden door het scheiden van moederkoe en kalf of door te stoppen met melkverstrekking. Het scheiden van koe en kalf wordt soms opgedeeld in het beëindigen van het zogen van de koe door het kalf en het fysiek uit elkaar gaan van moeder en kalf. Bij volledig spenen verandert naast de sociale band tussen kalf en koe, dus ook het dieet van het kalf. Niet alleen het rantsoen is van belang om dieren naar behoefte te voeren, het voersysteem speelt ook een grote rol. Het voersysteem bestaat uit de voerstrategie en de voermethode. De strategie is de wijze waarop de voeding op de behoefte van het dier wordt afgestemd. Een voermethode is de wijze waarop het totale rantsoen aan de koe aangeboden wordt. Dit kan gemengd zijn, ongemengd beperkt of onbeperkt. Onbeperkt voeren betekent dat de dieren vrije toegang tot het voer hebben en dat ze zo veel mogen eten als ze willen. Ruwvoer wordt vaak onbeperkt gevoerd, ongeacht de strategie voor het voeren van krachtvoer. Om het voer voor de koeien te brengen bestaat een groot aantal verschillende verstrekkingssystemen, hier gaan we wat Familiekudde betreft verder niet op in.

Hieronder werken we uit welke voersystemen gebruikt worden in de gangbare en biologische melkveehouderij en Familiekudde voor de verschillende diercategorieën in de kudde. Het zogen en spenen van de kalveren behandelen we in paragraaf 5.2.

### 4.2.1 Gangbaar

Om problemen te voorkomen die gepaard gaan met voeren en rantsoen, worden droogstaande dieren en jongvee gescheiden gehuisvest van het melkvee. Hierdoor kan per groep naar behoefte worden gevoerd door specifieke rantsoenen te verstrekken. De stress van het later introduceren van dieren in de groep kan een verminderde voeropname, lager lichaamsgewicht, lagere melkgift en een verhoogd celgetal (Bøe en Færevik 2003) tot gevolg hebben.

#### *Melkkoeien*

De meest voorkomende strategieën voor de melkkoeien zijn flat feeding (vaste hoeveelheid krachtvoer gedurende de gehele of gedeeltelijke lactatie), normvoeding (voeding op basis van behoefte van de koe in bepaalde stadia van de lactatie) en het voeren op basis van individuele melkgift (dynamisch voersysteem). Daarnaast kan het ruwvoer en krachtvoer gemengd en onbeperkt verstrekt worden aan het voerhek. Een nadeel van onbeperkt voeren is dat het niet mogelijk is van elke koe de individuele voeropname te controleren. Dit verhoogt het risico op over- of ondervoeding.

Het type voerhek en de vreetruimte heeft een grote invloed op de rust in een koppel. In de huidige praktijk zijn de gebruikelijke voerhekken relatief smal waarbij de koeien de kop moeten draaien en door het voerhek steken. Op tegengestelde manier verlaten de dieren het voerhek weer. Vluchten kan dus niet snel als ze verstoten worden. Bij gedragswaarnemingen aan het voerhek blijkt dat er bij voerhekken die moeilijker verlaten kunnen worden (gebruikelijke zelfsluitende voerhekken, diagonaal voerhek) meer verwondingen ontstaan en vooral dat koeien angstiger zijn. Om concurrentie te voorkomen wordt overbezetting aan het voerhek sterk afgeraden. Het aanbrenge van afscheidingen tussen de vreetplaatsen kan het aantal verstoten dieren beperken, vooral van ranglagere koeien (De

Vries&Keyserlingk, 2006). Om het verjagen aan het voerhek te beperken is op de Waiboerhoeve geëxperimenteerd met afgescheiden vreetplaatsen. Door om de twee vreetplekken een afscheiding te plaatsen, voorkomt de veehouder dat vretende dieren verjaagd worden door ranghogere soortgenoten. De dieren hadden echter geen voorkeur voor de plekken met afscheidingen boven de plekken zonder afscheidingen. Ook werden er geen verschillen gevonden in voeropname of melkproductie (Dooren *et al.*, 2000).

#### 4.2.2 Biologisch

Over het algemeen worden binnen de biologische houderij droge koeien en melkkoeien apart gehuisvest. Daardoor kunnen ze een aangepast rantsoen krijgen. Een aantal bedrijven houdt het kalf gedurende 1-3 maanden bij de koe, maar het grootste deel houdt het jongvee apart van de melkkoeien om zo naar behoefte te kunnen voeren. Dezelfde strategieën als in de gangbare houderij worden toegepast, waarbij minimaal 60% van het dagrantsoen van rundvee uit ruwvoer moet bestaan. Ook het type voerhek is vergelijkbaar met gangbaar.

#### 4.2.3 Familiekudde

Voeren naar behoefte passend bij lactatiestadium en leeftijd is lastig wanneer de dieren in één kudde lopen. Risico op over of ondervoeding is aanwezig. Synchron eetgedrag is hierdoor wel mogelijk. Er kunnen twee strategieën worden gekozen. De eerste is een vast ruwvoerrantsoen voor alle dieren en naar behoefte bijsturen met krachtvoer. De tweede strategie is verschillende ruwvoerrantsoenen aanbieden en toegang tot het voerhek sturen door individuele dierherkenning. Daarnaast kan dan ook nog met krachtvoer worden bijgestuurd.

Binnen de huidige situatie is de vreetruimte voor gehoord vee vaak te beperkt om elke koe zonder problemen haar deel van het voer te laten opnemen. Het vergroten van de voerhekruimte (voor ongehoorde koeien) verminderde agressief gedrag en gaf ook de ranglagere koeien meer kans aan het voerhek te komen (Kondo, 1989; de Vries *et al.*, 2004, Huzzey *et al.*, 2006). Binnen het Familiekundeconcept hebben we gekozen voor een buis als afscheiding van het voer en/of (gedeeltelijk) een Zweeds voerhek. Vooral bij ver uitstaande hoorns is een voerhek aan te bevelen waar koeien van bovenaf met de hals in en uit kunnen. Bij voldoende vreetplekken kunnen koeien kiezen waar ze gaan staan en kunnen ze, als ze bedreigd worden, snel en zonder zich te stoten aan afscheidingen plaats maken en een andere plek opzoeken.

#### 4.2.4 Samenvattende tabel

**Tabel 4** Voerstrategie per diercategorie

	Gangbaar	Biologisch	Familiekudde
Jongvee	Apart ruwvoerrantsoen en passend krachtvoer	Apart ruwvoerrantsoen of weidegang en passend krachtvoer	Ruwvoerrantsoen als volwassen koeien of weidegang passend krachtvoer
Droge koeien			Apart ruwvoerrantsoen
Melkkoeien	Voeren naar behoefte bijsturen mbv krachtvoer	Voeren naar behoefte bijsturen mbv krachtvoer	Apart ruwvoerrantsoen toegang regelen, passend krachtvoer Vast ruwvoerrantsoen of weidegang bijsturen met krachtvoer en/of toegang tot speciaal ruwvoerrantsoen
Voerhek	Vastzet voerhek 0,65m/koe	Vastzet voerhek 0,65m/koe	Buis als afscheiding >1m/koe

### 4.3 Sociale interactie

Sociale interactie is een belangrijk onderdeel van rundvee. Door verschillen in managementstructuur tussen de gangbare, biologische en familiekudde houderij, bestaan er ook verschillen in sociale interactie tussen de dieren die op het bedrijf aanwezig zijn.

Het afzonderen van dieren uit de kudde en het introduceren van nieuwe dieren binnen een koppel levert veel onrust onder de dieren op. Ook tochtige dieren kunnen voor veel onrust zorgen. Vaak zijn deze dieren agressiever naar ranglagere dieren. Door het bespringen van andere dieren verbreken zij soms de rangorde, waardoor onduidelijke situaties ontstaan. Daarnaast neemt door het bespringen de kans op beschadigen aan de dieren toe (Baars en Brands 2000).

Te grote groepen dieren, al dan niet in combinatie met de ruimte die de dieren hebben, kunnen ervoor zorgen dat veel onrust is onder de dieren. Er bestaat onduidelijkheid over de optimale groepsgrootte. In de literatuur varieert deze grootte van 4 – 40, 60 en zelfs 70 dieren. Bij een groepsgrootte van 70 dieren zouden de dieren elkaar nog herkennen (Baars en Brands 2000, Sambraus 1978) wat de rust en stabiliteit ten goede komt. Naarmate de groepsgrootte toeneemt neemt ook de mate in agonistische gedragingen significant toe (Bøe en Færevik 2003). Echter zijn het vaak de managementomstandigheden die een groter effect hebben op het stabiel houden van de kudde dan de kuddegrootte zelf (Menke 1999). Een voorbeeld van zo'n managementfactor is mens-dierinteractie. Dit kan, zeker vanaf de opfok, een belangrijke rol spelen in het karakter van de dieren, naast selectie en fokkerij gericht op het karakter en temperament (Lensink *et al.* 2000). Positief contact met de mens maakt het mogelijk om koppels van meer dan 90 dieren te houden, maar dan wordt het contact tussen de veehouder en elk afzonderlijk dier weer moeilijker (Baars en Brands 2000).

Een goede verlichting in de stal is onontbeerlijk voor de dieren om elkaar te herkennen. Ook tijdens de nacht is een bepaalde hoeveelheid licht nodig, met name op de looppaden, voor de dieren om zich vrijelijk te bewegen. Met name donkere looppaden maken de dieren onzeker in het lopen, waardoor de manier van lopen t.o.v. de dagsituatie zo aangepast is dat deze als vreemd en bedreigend kan worden beschouwd door kuddegenoten en zo conflictsituaties kan uitlokken (Philips *et al.* 2000).

De indruk bestaat dat kalveren bij de koe in de kudde een positieve uitwerking heeft op de stabiliteit van de kudde. Het scheiden van de kalf van de koe kan op latere leeftijd gevolgen hebben voor de sociale ontwikkeling van het dier. Dieren die zonder moeder zijn opgegroeid laten op een leeftijd van 5 maanden meer agonistisch en sociaal gedrag zien naar soortgenoten dan dieren opgegroeid met moeder (Bøe en Faerevik 2003). Vaarzen opgegroeid bij een moeder tot 3 maanden leeftijd zijn in de groep actiever en vaak dominant over de dieren die zonder moeder zijn opgegroeid (Bøe en Faerevik 2003). Dit geeft aan dat de leeftijdsopbouw van belang is voor de stabiliteit van de kudde.

Met name bij gehoord vee kan een samengestelde kudde voor wat betreft leeftijd bijdragen aan de stabiliteit, aangezien uit onderzoek is gebleken dat in een gehoornde kudde de leeftijd en grootte van de hoorns de rangorde bepalen. Op grond hiervan wordt gesteld dat in gehoornde veestapels oudere dieren bijdragen aan de stabiliteit van de kudde (Waiblinger *et al.* 2000). Ongunstig voor de stabiliteit van de kudde is het mengen van gehoord en onthoord vee. Dit komt omdat de dieren niet 'dezelfde taal' spreken (Baars en Brands 2000).

#### 4.3.1 Gangbaar

Om het dierenwelzijn te verbeteren is de gangbare melkveehouderij overgegaan van aangeboden systemen naar ligboxenstallen waarin de dieren vrij konden bewegen. De introductie van de ligboxenstallen bracht met zich mee dat alle dieren onthoord moesten worden.

De management structuur in de gangbare houderij zorgt ervoor dat jonge vaarzen voor het eerst in contact komen met de lacterende koeien, vlak nadat ze voor de eerste keer hebben afgekalfd. De problemen rond het voortdurend introduceren van nieuwe dieren, komen voort uit dat koeien, naast de moeder-kalfbinding, geen sociaal gedrag kennen als het gaat om het beschermen van de zwakkeren, zoals we dat kennen van de mens en andere diersoorten (Meijer 2005). Om deze reden zijn oudere dieren in de kudde van groot belang, omdat zij hun plek binnen de kudde al verworven hebben.

Onderaan in de rangorde doen zich de meeste problemen voor. Het zijn vaak de twee- en driejarige dieren die met name de geïntroduceerde vaarzen op hun plek wijzen, omdat zij zelf nog hun plek binnen de kudde moeten vinden of hun plek proberen te behouden (Baars en Brands 2000, ervaring

veehouders). Het introduceren van een nieuwe vaars in de groep lokt minder agonistisch gedrag uit dan wanneer een groepje vaarzen geïntroduceerd wordt (Menke 1996). In het onderzoek van Menke (1996) kwam naar voren dat met het invoeren van drie dieren i.p.v. één de mate van verjagen en verdringen toenam met 125%. Voor de kudde is het invoegen van een groep dieren meer belastend dan het invoegen van een afzonderlijk dier (Menke 1996). Menig veehouder geeft aan dat juist het introduceren van een groep vaarzen zorgt voor minder onrust en zeker het welzijn van het individuele geïntroduceerde dier ten goede komt, omdat de aandacht van de rest van de kudde over meer dieren verdeeld wordt.

In de huidige praktijk worden onoverzichtelijke situaties gecreëerd door dode hoeken in stallen. Op bedrijven die meedoen aan het weerstand- en welzijsonderzoek zijn bijna geen stallen voor melkvee waar geen enkele dode hoek voorkomt. Zelfs in stallen waar oorspronkelijk geen dode hoeken zijn (2-rijige en 3-rijige stallen) worden dode hoeken gecreëerd door het afschermen van een ruimte voor bijvoorbeeld droge koeien. In veel stallen komt de terugloopgang van de melkstal ook uit op een dode hoek in de stal. Daarnaast worden doorgangen nogal eens dichtgebouwd, met de beste bedoelingen, door het plaatsen van extra drinkbakken, een veeborstel, een extra krachtvoerbox. Doorgangen die eerst ruim genoeg waren om als vluchtweg te dienen (twee koeien kunnen elkaar moeiteloos passeren) zijn dat niet meer als men apparatuur in de doorgangen plaatst. Ook als de doorgangen op zich breed genoeg blijven, kunnen ze niet meer als vluchtweg functioneren als koeien daar om een of andere reden samenscholen.

#### 4.3.2 Biologisch

De ervaring van veehouders die het kalf gedurende 1-3 maanden bij de moeder of bij een zoogkoe houden, leert dat de kalveren die gezoogd hebben makkelijker zich tussen de melkkoeien voegen dan de kalveren die apart zijn gehouden vanaf geboorte. Het merendeel van de biologische veehouders haalt het kalf direct of een paar dagen na geboorte bij de moeder weg. Jongvee en droge koeien worden gescheiden gehuisvest van het melkvee. Er is daardoor geen sprake van een stabiele kudde. Op biologisch dynamische bedrijven worden kalveren niet onthoofd.

#### 4.3.3 Familiekudde

Het houden van een stabiele kudde geeft een andere sociale dynamiek binnen de kudde. Binnen de Familiekudde wordt gehoord vee gehouden. De kalveren groeien binnen de kudde op en verwacht wordt dat dit een maximale stabiele kudde zal opleveren. Er is één centrale ruimte aanwezig zonder dode hoeken waardoor vluchtmogelijkheden altijd aanwezig zijn.

#### 4.3.4 Samenvattende tabel

**Tabel 5** Factoren van invloed op het verkrijgen en behouden van een stabiele kudde

	Gangbaar	Biologisch	Familiekudde
Dieren uit eigen opfok	Ja, positief effect	Ja, positief effect	Ja, positief effect
Vervanging (%)	hoog	laag	Laagst
Gemiddelde leeftijd	laag	Laag/hoog	Hoog
Aanwezigheid van stier	soms	soms	Ja
Koppelgrootte	Soms heel groot, negatief effect	Vaak niet extreem groot	60-70 dieren positief effect
Kalf gewend aan kudde	nee	soms	Ja
Gezondheidstoestand	Wisselend	Wisselend	Onbekend
Karakter/temperament	Afhankelijk van type koe	Afhankelijk van type koe	Afhankelijk van type koe
Mens / dier relatie	Afhankelijk van veehouder	Afhankelijk van veehouder	Afhankelijk van veehouder
Rust en ruimte	Soms beperkt	Vaak wat meer ruimte	Veel rust en ruimte
Groepswisselingen	Veel en vaak	Veel en vaak	Nooit
Gehoord vee	Allen onthoofd	Wisselend	Gehoord
Voer	Onbeperkt aanwezig	Onbeperkt aanwezig	Onbeperkt aanwezig
Homogeen voeraanbod	Wordt nagestreefd	Wordt nagestreefd	Wordt nagestreefd

## 5 Onderdelen van de Familiekudde

In dit hoofdstuk gaan we in op de voor- en nadelen van enkele centrale onderdelen van het Familiekuddeconcept. Dat zijn 1) het houden van een stabiele kudde, 2) het houden van kalveren bij de koe en 3) het houden van gehoord vee. Mogelijk willen melkveehouders een van deze onderdelen op het bedrijf uitproberen, zonder meteen het hele Familiekuddeconcept over te nemen.

Wanneer landbouwhuisdieren de mogelijkheid krijgen meer soorteigen gedrag te uiten, heeft dit positieve (maternaal gedrag, sociaal gedrag) en negatieve (bescherming - verdediging, verwildering, niet laten schieten melk) gevolgen [Lund 2006]. De ongewenste effecten zijn misschien een logisch gevolg van het gehanteerde zoogsysteem, je kunt ze ook benaderen als een uitdaging en de eerste stap naar praktijkgerichte oplossingen. We zetten hier de bestaande kennis over voor- en nadelen op een rij en geven aan welke onduidelijkheden er nog zijn. De afweging tussen voor- en nadelen zal iedere melkveehouder voor zichzelf moeten maken.

### 5.1 Stabiele kudde

Het houden van een stabiele kudde is één van de kerningrepen van de Familiekudde (zie par. 3.1).

#### 5.1.1 Voordelen

In een stabiele kudde ligt het aantal verwondingen per dier laag. Ook zijn er weinig interacties tussen dieren die gericht zijn op dreigen en uitwijken in plaats van stoten, verdringen en verjagen. Door het vormen van groepen kalveren leren ze op jonge leeftijd al spelenderwijs de rangorde te bepalen, wat gehandhaafd kan worden binnen de kudde naarmate ze ouder worden.

In stabiele kuddes ziet men positieve sociale gedragingen als likken toenemen (Baars en Brands 2000). Het houden van alle leeftijdsgroepen in een kudde maakt dat jonge dieren, zoals vaarzen, al bekend zijn met de stal, de kuddegenoten en de heersende bedrijfsvoering. Dit kan veel stress voorkomen voor een hoogdrachtig dier dat zich deze stress niet kan permitteren.

Een stabiele kudde kan economisch voordeel hebben door een lagere uitval en lagere opfokkosten (Van Eekeren *et al.* 1997).

De rol van de stier in de kudde is discutabel voor de veiligheid van mens en dier. Maar een stier in de kudde kan een voordeel zijn voor de stabiliteit. De stier kan, als die ranghoogste is, bemiddelend optreden in conflicten (Menke 1996). Ook kan de stier sneller een tochtig dier opsporen en deze afzonderen, zodat deze niet op andere dieren springt. Hierdoor is er minder onrust in de koppel. Uit onderzoek van Baars en Brands (2000) kwam naar voren dat de bedrijven met een stier in de kudde minder last hadden van bloeduiers en wonden per dier.

#### 5.1.2 Nadelen

Een open gemeenschappelijke ruimte kan aanleiding zijn voor dieren om overal doorheen te lopen. Het biedt weinig schuilmogelijkheden voor dieren die daar behoefte aan hebben. Dit kan leiden tot een onveilig gevoel en onrust. In sommige kuddes blijft onrust bestaan doordat bepaalde individuen, ongeacht de omstandigheden en het houderijsysteem, agressief gedrag blijven vertonen en zelfs de groep terroriseren. Dit zijn vaak dieren uit de middenrang die problemen hebben met aanpassen aan de groep (Bøe en Faerevik 2003). Deze dieren maken de ranglagere dieren het leven zuur.

Wanneer alle dieren contact met elkaar hebben, is het risico op ziekteoverdracht binnen het bedrijf groter.

Het op leeftijd of op productie aangepast voeren is lastig in een kudde die bestaat uit alle diergroepen. Bij het aanbieden van een homogeen voer krijgen bepaalde dieren te veel en anderen te weinig. Dit kan leiden tot vervetting, moeilijk afkalven, slepende melkziekte, of melkziekte en heeft naast een aanslag op het immuunsysteem een verlaagde melkproductie tot gevolg.

### 5.1.3 Omgaan met nadelen

Met de nadelen op sociaal, gezondheid- en voedingsgebied kunnen we omgaan door aanpassingen in de kudde, de stal, het type koe, voeding en mens-dier interactie. Hieronder bespreken we de mogelijkheden. In hoofdstuk 6 gaan we in op hoe we met het vergrootte risico op specifieke ziekten binnen de Familiekudde kunnen omgaan.

#### **Kudde**

De groepsgrootte speelt een belangrijke rol in de stabiliteit van de kudde. Bij een kudde van ongeveer 60 dieren herkennen de dieren elkaar nog, wat de stabiliteit van de kudde ten goede komt.

Het nastreven van een stabiele kudde brengt het aantal confrontaties zoveel mogelijk tussen de dieren terug. Maar in de huidige praktijk vinden ook binnen het Familiekundeconcept groepswisselingen plaats, waarbij het uit de groep halen van een dier of het introduceren van nieuwe dieren in de groep gepaard gaat met agonistische gedragingen die voor een plek in de hiërarchie moeten zorgen. Met name tochtige dieren kunnen veel onrust in de kudde veroorzaken, omdat deze dieren vaak agressiever zijn naar ranglagere dieren. Door het bespringen van andere dieren verbreken zij soms de rangorde, waardoor onduidelijke situaties ontstaan. Daarnaast neemt door het bespringen de kans op beschadigingen aan de dieren toe. Deze dieren worden vaak tijdelijk gescheiden van de groep. Binnen het Familiekundeconcept proberen we alle negatieve aspecten van het uit de groep halen of het weer introduceren van een dier in de groep zoveel mogelijk te beperken. Hierbij proberen we de interactie tussen alle dieren te handhaven door de dieren in één ruimte te houden. Indien er noodzaak of behoefte is aan het maken van groepsindelingen (zoals koeien met kalf, pinken en vaarzen) is dit mogelijk door het afscheiden van een deel van de buitenkant van de gezamenlijke ruimte. Alle dieren blijven op deze manier visueel contact houden. Voor een groot deel is ook fysiek contact nog mogelijk.

Veel veehouders geven nog steeds de voorkeur aan het gescheiden huisvesten van droogstaande en tochtige dieren, vaarzen en jongvee in de leeftijd van na het spenen tot 1 jaar/ 1,5 jaar oud. Hoe langer de scheidingsduur van deze dieren uit de groep, des te meer problemen ontstaan bij het (her)introduceren van deze dieren. De nadelige effecten van het hergroeperen van dieren kunnen we verminderen door het herhaaldelijk hergroeperen, door gewenning (Bøe en Faerevik 2003), of door de dieren in visueel en zelfs lichamelijk contact op te laten groeien met elkaar (Baars en Brands 2000). Het integreren van dieren die elkaar al kennen verloopt namelijk veel soepeler (Reinhardt et al. 1978). Introductie van dieren op de leeftijd van 5 maanden (voordat de dieren een hiërarchie gaan bepalen) voorkomt op latere leeftijd, als de dieren na een scheiding weer geïntroduceerd worden in de groep, veel problemen (Bøe en Faerevik 2003). Dit komt omdat op jonge leeftijd gevormde banden blijven bestaan (Veissier et al. 1998). Met name de moeder-kalf-band is erg sterk (Veissier et al. 1998).

#### **Stal**

Bij de stalindeling moet men goed rekening houden met overzicht, ruimte en concurrentie. Overzicht in de stal is met name voor gehoornde koeien belangrijk. Ranglagere koeien kunnen ranghogere koeien zien aankomen en, zonder dat er lichamelijk contact is, plaats maken.

Er zijn genoeg vluchtmogelijkheden, geen dode hoeken en goed overzicht. In onoverzichtelijke situaties komen meer confrontaties en schrikreacties voor en worden vooral de ranglagere koeien angstiger. Voldoende voer- en drinkvoorzieningen aan de buitenkant van de stal beperken de concurrentie in de kudde.

Ronde stobalen kunnen bij een potstal fungeren als blokkades voor dieren die de rust verstoren. Als extra voordeel hoeft men niet meer te strooien, omdat de koeien dit zelf doen (bezigheidstherapie) (Van Eekeren *et al.* 1997). Tot de serviceruimtes hebben groepen dieren toegang als ze behoefte hebben zich af te zonderen (kalverencreche, afkalfhokken).

Voldoende ruimte om te lopen en te liggen beperkt het aantal confrontaties en verwondingen (Schneider et al, 2008, Menke et al, 1999). Gehoornde koeien zijn beter te houden op een potstal dan in een ligboxenstal. Dit komt omdat in een potstal de looppaden niet gefixeerd zijn en er meer ruimte voor bewegingsvrijheid is. Daarnaast is het voor de dieren makkelijker te gaan liggen, wat de onrust beperkt. Vooral in ligboxenstallen is dit gemak gerelateerd aan de mate van onrust. Bij waarnemingen naar de tijdsduur van het gaan liggen in ligboxen, blijkt dit niet alleen langer te duren, maar als ligboxen niet passen bij de koeien komt het herhaaldelijk voor dat zij twee of drie ligboxen proberen voor ze uiteindelijk echt gaan liggen. Ze jagen daarbij andere koeien uit de ligboxen en veroorzaken

daardoor onrust. Door aan beide zijden tussen de ligruimte en de voerhekken een dichte vloer van 5 m breed te maken (1,5 m breder dan de te hanteren norm voor hoornloos vee), biedt het looppad genoeg uitwijkmogelijkheden voor gehoornd vee.

Door de inrichting van de stal heeft de veehouder goed overzicht over al zijn dieren op welk moment van de dag ook. Door het kunnen creëren van servicehokken aan één zijde van de centrale ligruimte blijft het overzicht behouden en kunnen bepaalde dieren extra aandacht en verzorging krijgen, zonder dat de dieren echt helemaal uit de groep moeten worden gehaald. Door het houden van stieren in de ruimte van de koeien kunnen tochtige dieren snel ontdekt worden. Bij natuurlijke dekking kan de koe naast de stier geplaatst worden in een apart hok. Op het moment van dekking kan de stier bij de koe zonder dat de veehouder het hok van de stier hoeft te betreden. Op deze manier wordt de rust minder verstoord in de groep en is de manier van werken veiliger voor zowel veehouder als dier.

Ruimten in de stal moeten aantrekkelijk zijn voor koeien om naar binnen te gaan. Voorwaarden zijn voldoende ruimte, gemakkelijk beloopbare vloer en voldoende licht. Dit geldt met name voor de wachtruimte en de melkstal, omdat de laatste vaak een afgesloten ruimte is binnen de stal of aan de stal. Een overzichtelijke toegang tot een aantrekkelijke melkstal zorgt ervoor dat koeien gemakkelijk binnenkomen. Op bedrijven waar koeien vanuit de wachtruimte een hoek van 90 graden moeten maken om in de melkstal te komen, staan koeien soms even te wachten voor ze de melkstal ingaan. Voor achteropkomende koeien reden om door stoten in de achterhand en het uier 'de gang erin te houden'. Het rechtdoor de melkstal binnen kunnen lopen verkleint de kans dat treuzelende koeien een por krijgen van achteropkomende koeien. Ook de grootte van de wachtruimte speelt een belangrijke rol. Bij een grote wachtruimte kwamen minder confrontaties voor dan in een overbevolkte wachtruimte, het aantal verwondingen blijkt echter gelijk te zijn (Scheider et al, 2008). Een lichte helling naar de melkstal toe kan gunstig zijn, omdat de koeien dan meer op de melkstal gericht zijn. Smith et al (2000) stellen dat de melkstal aangepast moet zijn op de grootte van de melkveestapel: maximaal 4,5 x het aantal standen in de melkstal om de wachttijd te beperken tot maximaal 1 uur.

Concurrentie kan voorkomen worden door voor elk dier in de kudde de omstandigheden gelijk te maken. Prioriteit hebben toegang tot dezelfde kwaliteit voer en eenzelfde kwaliteit ligplek voor alle dieren op hetzelfde moment.

### **Type koe**

Fokkerij kan agressie binnen de kudde deels oplossen (Baars en Brands 2000). Bij de stierenkeuze en bij het aanhouden van kalveren voor de fokkerij is het verstandig rekening te houden met het karakter. Vaarzen van rustige dieren die gemakkelijk in omgang zijn en in ieder geval niet bang zijn (en 'aanvallen' van andere koeien aantrekken), dienen aangehouden te worden. In de praktijk komt het erop neer dat dit vaak de oudere dieren zijn, omdat zij zich al bewezen hebben. De dieren die de stal- en managementomstandigheden niet goed aankunnen, zoals notoire agressieve koeien die bijvoorbeeld steeds andere koeien uit de ligbox jagen of die voor opstoppen zorgen op kavelpaden en bij de ingang van de stal of melkstal, moeten geruimd worden.

Met de fok, opfok maar ook door opvoeding kunnen we verandering brengen in het karakter en in het temperament. Albricht et al, 1966 laten zien dat koeien getraind kunnen worden, in dit geval om op afroep in de melkstal te verschijnen, maar dat zonder toezicht de agressieve koeien hun (oude) plaats snel weer innemen. Ook andere experimenten laten zien dat de meeste koeien goed met de stem te sturen zijn.

Het type koe in de Familiekudde dient geschikt te zijn om in een stabiele kudde gehouden te worden. Dat betekent dat de koe goede moedereigenschappen moet hebben, het dier makkelijk te melken is gedurende de zoogperiode en sociaal binnen de kudde moet passen. Dieren met een iets lagere productie kunnen waarschijnlijk makkelijker onder natuurlijke omstandigheden gehouden worden dan een zeer melkgedreven koe.

Binnen de Familiekudde worden de dieren niet onthoord. Gehoornd en onthoord vee samen zou de stabiliteit van de kudde niet ten goede komen.

### **Voeding**

Het verstrekken van een laag energetisch homogeen voer kan een oplossing zijn als bepaalde dieren of groepen elders bijgevoerd kunnen worden. Bijvoeren kan door een automatische voerautomaat in

de stal, maar dit kan ook onrust in de stal geven (ervaring van veel veehouders). Het bijvoeren in de melkstal kan uitkomst bieden, maar de ervaring van enkele veehouders is dat dit juist weer meer onrust in de wachtruimte geeft. Er kunnen ook verschillende ruwvoerrantsoenen worden vertrekt met een geautomatiseerde toegangsregeling tot het voerhek voor specifieke dieren. Door het bijvoeren van bepaalde dieren komt het synchroon uitvoeren van voeropname gedrag ook in het gedrang. In de literatuur zijn echter geen aanwijzingen gevonden dat dit het welzijn van de koeien op een directe wijze aantast.

Binnen het Familiekundeconcept kan men ook werken met een onbeperkt totaal mengvoer (TMV). Bij een homogeen rantsoen voor alle koeien is er geen noodzaak voor onrust. Op alle voerplaatsen ligt hetzelfde voer. Om die situatie gedurende de gehele dag te handhaven zal in voorraad gevoerd moeten worden met telkens aanschuiven of moet meerdere keren per dag vers voer voor de koeien gebracht worden.

De veehouder kan krachtvoer via de twee krachtvoerautomaten verstrekken, zodat het rantsoen verder op de productie afgestemd kan worden. Krachtvoerboxen bij gehoord vee kunnen een voortdurende bron van gedrang en onrust zijn. Onderzoek van Val-Laillet *et al* (2008) toont aan dat van de verplaatsingen door verstoten bijna 90% voorkwam bij de krachtvoerboxen. Er was geen hoge correlatie tussen verstoten in de krachtvoerbox en verstoten bij de borstel of in ligboxen. Het verstoten hangt dus af van de graagte waarmee een koe een bepaalde 'activiteit' wil bereiken. Ook uit eigen onderzoek blijkt dat verstoten meer voorkomt in staldelen met krachtvoerboxen dan in staldelen zonder die voorziening. Vooral een concentratie van krachtvoerboxen zorgt voor veel koeverkeer en veel onrust met agressief gedrag. Voor de veiligheid van de dieren dienen de krachtvoerboxen aan de achterzijde afgeschermd te worden zodra een koe in de krachtvoerbox staat. Zelfs met dichte zijanten en een afsluithek ter voorkoming van verstoten gaan krachtvoerboxen moeilijk samen met een gehoornde veestapel.

Vaak zorgen krachtvoerboxen voor concentraties van koeien en daardoor voor opstoppingen van doorgangen. Als dieren in de servicehokken zitten is ook daar minimaal één voerplek per dier aanwezig. Per tien dieren is er meer dan één drinkwatervoorziening. De servicehokken zijn voorzien van hun eigen drinkvoorzieningen.

### **Mens-dier interactie**

Een positieve mens-dier interactie is van groot belang voor het behoud van een stabiele kudde. Extra aandacht besteden aan de dieren al vanaf jonge leeftijd, heeft als effect dat de dieren minder angstig zijn voor mensen in het algemeen, zowel in bekende als in onbekende situaties. Daardoor kan het hanteren van de dieren gemakkelijker verlopen en worden bezigheden in de stal als minder stressvol beschouwd, waardoor de rust in de koppel gewaarborgd blijft (Lensink *et al*. 2000).

Binnen de mens-dier relatie zijn met name opvoeding, karakter en temperament van het dier en van de veehouder van groot belang. Met name overzicht en overwicht over de kudde in combinatie met een goed contact met de kudde zijn belangrijke factoren om een gehoornde kudde te laten slagen (proefschrift). Vooral tijdens een overgangperiode van onthoofd naar gehoord vee wordt een sterk beroep gedaan op de managementkwaliteiten van de veehouder. Het is van groot belang dat de veehouder de baas is van de kudde en dat er positief contact is tussen de veehouder en de dieren. Een positieve mens-dier relatie voorkomt angst en gedrang tussen de dieren en beperkt hiermee het aantal en de mate van beschadigingen. Uit onderzoek is gebleken dat een positieve mens-dier relatie de onderlinge band tussen de dieren, en dus het karakter en temperament van de dieren, positief beïnvloedt, wat zich uit in een toenemende mate van sociaal likken in een kudde (Menke *et al*. 1999).

Binnen de bedrijfsvoering spelen routine in werkzaamheden en minimale personeelwisselingen een belangrijke rol. Ook veranderingen in het houderijsysteem moeten beperkt blijven ( Smolders en Wagenaar, 2009). Belangrijke knelpunten zijn o.a. de frequentie waarmee het personeel wisselt (op de meeste bedrijven is er steeds hetzelfde personeel), het aantal melkers en het kuddemanagement waarbij het sociale gedrag van koeien niet goed genoeg in acht genomen wordt. Deze factoren hebben een belangrijke invloed op het voorkomen van agonistische sociale gedragingen (Menke 1996).



**Overige zaken in het management en de voeding die invloed hebben op onrust in de veestapel**

- Veel onbestendig eiwit in het rantsoen (en daardoor hoge ureumgehalten in de melk) zou onrust geven. Een bedrijf meldt dat de koeien in perioden met veel onbestendig eiwit veel onrustiger zijn dan in andere perioden van het jaar.
- Een laag magnesiumgehalte wordt wel eens genoemd als reden voor extra onrust in de veestapel. Pleshchister (1958) noemt dat fenomeen bij ratten met een laag magnesiumgehalte in het bloed en ook bij mensen is dit verschijnsel gevonden (Seeling, 1994).
- Bij lage mangaangehalten is bij kalveren een verhoogde prikkelbaarheid vastgesteld en wordt ook tongrollen aan een mangaantekort toegeschreven (Cie. Onderzoek Minerale Voeding, 2005)
- Vliegen kunnen voor veel onrust zorgen in de zomer. Vooral als koeien dicht bij elkaar zijn (in de wachtruimte) kunnen daardoor verwondingen ontstaan. Goede ervaringen zijn er met het aantrekkelijk maken van de ruimte voor zwaluwen, het installeren van een grote ventilator en het vernevelen van water over de koeien in de wachtruimte.
- Bij een hoge luchtvochtigheid en drukkend weer zijn koeien onrustiger dan in perioden met andere weertypen. In die perioden is dus extra aandacht voor andere factoren gewenst om bloeduiers en andere beschadigingen te voorkomen. Endress & Barberg, 2007 onderzochten de ligduur in potstallen met compost. Zij vonden dat koeien minder lang lagen en onrustiger waren (meer rondliepen) bij een hoge temperatuur en luchtvochtigheid.
- Ook bij vorst zou meer onrust optreden.

*5.1.4 Vragen voor nader onderzoek*

De vraag is of het systeem in de praktijk zal werken zoals voorspeld is. Wat is het effect van de stabiele kudde op de productie? Zullen de kalveren gebruik maken van de kalverencreche? Is het haalbaar de dieren naar behoefte te voeren? Levert dit extra problemen op? Blijft de kudde goed managebaar voor de veehouder? Hoe groot is het effect op de weerstand? Wat doet stressreductie met de vatbaarheid en uitscheiding van kiemen? Deze vragen kunnen alleen beantwoord worden door het systeem in de praktijk toe te passen. Ook moet uit de praktijk blijken of er meer rust komt in de kudde, doordat dieren in de gelegenheid zijn om hun soortspecifieke gedrag te uiten.

*5.1.5 Samenvattende tabel*

**Tabel 6** Effecten op het houderijsysteem van het aanhouden van een stabiele kudde

Voordelen	Nadelen	Oplossingen	Vragen
Minder onrust in de kudde	Risico op onrust in de open ruimte, geen mogelijkheid om te schuilen	Bepaalde kuddeomvang Overzichtelijke, ruime stal met aparte servicehokken Geschikt koe type Rustige benadering door veehouder	Werkt het ook in de praktijk?
Door minder stress betere weerstand	Groot risico op overdracht van ziektekiemen tussen alle dieren	Gesloten bedrijfsvoering, lage infectiedruk, stressreductie en controles	Hoe groot is het effect op de weerstand? Wat doet stressreductie met de vatbaarheid en uitscheiding van kiemen?
Eenvoudig voersysteem mogelijk	Risico op ondervoeding of vervetting met slechte productie, risico op stofwisselingsziekten en verminderde weerstand tot gevolg	Een rantsoen bijsturen met krachtvoer of verschillende rantsoenen met gestuurde toegang, daarnaast bijsturen met krachtvoer.	Wat is het effect op de productie van de koeien?

## 5.2 Kalveren bij de koe

In de Familiekudde kunnen kalveren zogen bij hun moeder en vrij in het melkkoppel rondlopen. Kalveren hebben toegang tot het rantsoen van het melkvee. Daarnaast hebben kalveren de beschikking over een alleen voor kalveren toegankelijke ruimte (kalveren $\grave{c}$ reche). Deze ruimte biedt de mogelijkheid tot afzondering van de kudde en bijvoeren. Vanaf 3 maanden worden kalveren gespeend. Idealiter verloopt het spenen zo natuurlijk mogelijk.

Over zoogsystemen in de kalverenopfok op melkveebedrijven komen de laatste jaren steeds meer onderzoekresultaten beschikbaar. Vanuit het oogpunt van dierenwelzijn voert gedragsonderzoek de boventoon, maar ook over productietechnische vraagstukken is literatuur beschikbaar. Met betrekking tot spenen onder praktijkomstandigheden is er beperkt informatie voorhanden.

### **Achtergrondinformatie over spenen (in box tot volgende paragraaf)**

#### *Speenleeftijd*

Over de natuurlijke speenleeftijd van runderen/melkvee lopen de meningen uiteen [PhD Haley ref 2006] variërend van 7 - 11 maanden of tot zelfs na de geboorte van een volgende generatie kalveren (bij vleesvee). Veranderingen in gedrag die resulteerden in spenen vonden plaats in een duidelijk te onderscheiden periode van 2 weken. Hierbij was sprake van een zekere mate van conflict tussen moeder en kalf (Trivers theorie van ouder-kind conflict rondom spenen). Het is niet eenvoudig om de conflicterende belangen van moeder en kalf tijdens natuurlijk spenen te vergelijken met kunstmatig spenen. Waarschijnlijk heeft spenen onder natuurlijke omstandigheden zich ontwikkeld in de richting van evenwicht waarbij noch moeder noch kalf met een onevenredige hoeveel stress te maken krijgt.

Weary and Chua [ref 2000] onderzochten het effect van het scheiden van het pasgeboren kalf (6 uur, 1 dag en 4 dagen) en koe. Zij vonden dat hoe vroeger een kalf van de moeder gescheiden wordt, hoe minder stress het kalf hiervan ondervindt. Hetzelfde effect was waarneembaar bij de moeder: hoe later de scheiding, des te meer stress. In een vergelijkbaar onderzoek concludeerden Flower en Weary [ref 2001] dat de stressrespons van kalveren die op 2 weken leeftijd van hun moeder gescheiden worden sterker is dan kalveren die op 1 dag gescheiden worden. Kalveren die op 2 weken leeftijd gescheiden werden, groeiden wel sneller. Uitgestelde scheiding had een effect op de sociale ontwikkeling van kalveren.

In een vergelijkend onderzoek naar spenen in twee stappen en spenen in één stap [Loberg et al ref 2007] kreeg van twee groepen kalveren die tot 10 weken leeftijd bij een pleegmoeder gezoogd hadden, één groep neusflappen (verhindert zogen) en bleef tot 12 weken leeftijd bij de moeder. De andere groep werd op 10 weken geheel van de pleegmoeders verwijderd. De groep met de neusflappen vertoonde minder verstoord gedrag op zowel het moment van spenen als scheiden en een minder heftige fysiologische reactie op het moment van scheiden.

Haley [ref 2006] keek ook naar spenen in twee stappen. Op basis van gedragsobservaties (vocalisatie, lopen, liggen) kwam hij tot de conclusie dat spenen in twee stappen resulteert in minder stress. Er was hierbij geen verschil tussen kalveren die 3 of 14 dagen bij hun moeder bleven zonder te kunnen zogen. Spenen in twee stappen werkte zowel voor kalveren op 5 weken leeftijd als voor oudere kalveren.

#### *Spenen in relatie tot verandering in voeding*

Budzynska and Weary [ref 2007] stellen vast dat kalveren in het algemeen sterk reageren op spenen. Van twee groepen kalveren, die beide aan een melkautomaat gevoerd werden voor spenen, kreeg één groep gedurende 2 dagen na spenen dezelfde hoeveelheid handwarm water als ze handwarme melk hadden gehad voor spenen (9 liter). Speenstress voor de groep die na spenen 2 dagen warm water kreeg, was significant lager. Dit verschil wordt toegeschreven aan maagvulling of aan de mogelijkheid tot zuigen. Op het moment dat beide groepen niets meer kregen was er geen verschil tussen de groepen.

Jasper et al [ref 2007] onderzochten of er een verschil in reactie op spenen was bij kalveren die voor spenen reeds meer gewend waren aan vast voer. Daartoe voerden ze een groep kalveren met water verdunde melk en een andere groep met gewone melk aan een melkautomaat. Kalveren die verdunde melk kregen namen twee keer zoveel kalf starter (2kg/dag) op dan de groep die gewone melk kreeg. Dit had echter geen effect op opname van kalf starter na spenen of op het spenen zelf. Dit duidt erop

dat verhoogde stress na spenen door andere factoren dan melkopname veroorzaakt wordt. Om te kijken welke factoren mogelijk een rol speelden, werden sommige kalveren in vervolgonderzoek abrupt gespeend, terwijl andere blijvend toegang hadden tot de melkautomaat maar i.p.v. melk water kregen. Abrupt gespeende kalveren vertoonden een sterkere stress respons vergeleken met kalveren die nog water kregen. Dit effect wordt toegeschreven aan de mogelijkheid tot zuigen, vulling van het maag-darm systeem en andere belonende eigenschappen van de melkautomaat.

#### *Hanteerbaarheid in relatie tot spenen*

Resultaten van Boivin et al [ref 2009] met vleesvee wijzen erop dat menselijk contact op jonge leeftijd, onafhankelijk van de lengte van een dagelijkse scheiding van de moeder, positief is voor de mens-dier relatie van kalveren van makke moeders. Krohn et al [ref 200] vond dat de aanwezigheid van de moeder de motivatie van het kalf om gevoelig te zijn voor hanteertraining beperkt. Primaire socialisatie vindt plaats met de moeder en belemmert een secundaire socialisatie met de veehouder totdat het kalf van de moeder gescheiden is.

#### *5.2.1 Voordelen*

Het Familiekuddeconcept gaat ervan uit dat een goed functionerend zoogsysteem (minimaal 3 maanden zogen of langer) een positief psychologisch effect heeft op kalveren en moeders en op termijn resulteert in beter dierenwelzijn en diergezondheid. Onrust rond het invoegen van nieuwe dieren in de melkkoppel blijft tot een minimum beperkt als kalveren zijn opgefokt tussen de koeien. Op termijn kan het opfokken van kalveren bij de koe ook bijdragen aan de gezondheid van de kudde. Door kalveren van jongs af aan in de kudde te houden, worden ze geleidelijk blootgesteld aan de bedrijfspecifieke ziektekiemen. Dit is tegelijkertijd ook weer een risico (zie hoofdstuk 6).

Vaast (2000) onderzocht het gedrag van wel en niet gezoogde kalveren die na de biestperiode bij een pleegmoeder geplaatst werden. Zij vond dat kalveren die de biestperiode bij de eigen moeder gezoogd hadden, meer en beter dronken bij de pleegmoeder en een betere sociale interactie hadden vergeleken met kalveren die de biestperiode uit een emmer hadden gedronken.

Fröberg en Lidfors [ref 2009] hebben gekeken naar verschil in gedrag van zoogkalveren in een melkveekoppel met melkrobots en kalveren die met een melkautomaat in groepshuisvesting werden opgefokt. Zoogkalveren aten minder vast voer en lieten minder niet-voedingsgerelateerd of abnormaal gedrag zien. Ook stelden ze vast dat sommige kalveren bij andere koeien dan hun moeder zoogden.

#### *5.2.2 Nadelen*

Spenen is een van de belangrijkste knelpunten van kalveren bij de koe. In de praktijk levert spenen veel onrust op: blèrende kalveren, loeiende koeien en ongeruste veehouders. Hiermee gaat de winst die kalveren qua groei boeken tijdens de zoogperiode soms teloor door een stressvol speenproces. Meerdere factoren, vaak in verschillende gradatie, hebben effect op de reactie van het kalf op spenen: het scheiden van de moeder, de verandering van vloeibaar naar vast voedsel en de verandering van omgeving en omgevingsspecifieke omstandigheden. Wanneer meerdere stressfactoren meespelen op het moment van spenen, kan dit tot verhoogde stress leiden. Door het aantal stressfactoren te verminderen en/of de versturende werking van stressfactoren te beperken, kunnen we het stressniveau voor het kalf verlagen. Indien een kalf voor spenen reeds grotendeels gewend is aan de overgang van vloeibaar naar vast voedsel heeft dit een sterk nivellerend effect op het stressniveau. De omgeving waar kalveren in terecht komen na spenen heeft veel effect op onderling gedrag. Een optimale omgeving beperkt het stressniveau.

Andere praktische knelpunten van het opfokken van kalveren bij de koe zijn het opstarten van het zogende kalf, de melkconsumptie van zoogkalveren, het laten schieten van de melk in de melkstal door de zogende moeder, zuigers, verwildering/hanteerbaarheid van jongvee/melkvee en diverse diergezondheidsaspecten.

Keil en Langhans [ref 2001] onderzochten of zuigers zowel voor als na het spenen voorkomen en of het optreden van zuigers te maken heeft met voedingsmanagement rondom spenen. Zij stelden vast dat zuigers al voor spenen voorkwamen en dat toename beperkt kan worden door een rantsoen en management dat inspeelt op de overgang van preherkauwer naar herkauwer.

### 5.2.3 Omgaan met nadelen

In de stalontwerpen van het Familiekuddeconcept is een (spenen)ruimte opgenomen waar de kalveren tijdelijk kunnen worden afgezonderd met behoud van zicht op / contact met het melkkoppel/de moeder. Door gebruik te maken van tijdelijk hekwerk of mogelijkheden voor het kalf te creëren beperkt toegang tot (het uier van) de moeder te hebben (bijvoorbeeld door een af te sluiten opening in het hekwerk), kan het zogen geleidelijk worden afgebouwd.

Binnen het Familiekuddeconcept is het belangrijk de omgeving zo optimaal aan de kalveren aan te passen, opdat het stressniveau tijdens het spenen beperkt kan worden. Contact met de kudde moet mogelijk zijn. Ook moet de veehouder goed voer en water verstrekken, wat hij met een speenemmer kan aanbieden.

De te hanteren speenleeftijd is cruciaal. Een natuurlijke speenleeftijd, ook als die langer dan de biologisch vereiste 3 maanden is, resulteert in optimaal sociaal gedrag en zo min mogelijk stress. Aan de andere kant kan een langere zoogperiode veel consumptiemelk kosten en de ontwikkeling van het kalf tot melkkoe (negatief) beïnvloeden. Het reduceren van stress rond spenen is essentieel. Stress heeft niet uitsluitend te maken met het wegvallen van de toegang tot melk. Op het moment van spenen hebben verschillende factoren, vaak in verschillende gradatie, effect op de respons van het kalf op spenen. Door het aantal stressfactoren te verminderen of de versturende werking van stressfactoren te beperken, kan het stressniveau voor het kalf verlaagd worden. Spenen in twee stappen (niet zogen – fysieke scheiding) resulteert in minder stress, zowel op jonge als oudere leeftijd. Het aanbieden van melk of water na scheiden van de moeder kan de stress na spenen beperken.

Investeren in de mens-dier relatie is bij het Familiekuddeconcept erg belangrijk. Met betrekking tot zoogsystemen moet een veehouder dit zeer bewust inbouwen. Zo vroeg mogelijk mee beginnen is aan te raden, mits men rekening houdt met het (tijdelijk) doorbreken van de primaire socialisatie tussen moeder en kalf.

#### **Ervaringen uit de praktijk**

Veehouders die met een zoogsysteem werken, ontwikkelen hun eigen aanpak met uiteenlopende zoogperiodes en systemen (Wagenaar en Smolders – weerstand biologisch melkvee). Wagenaar en Langhout (2007) beschrijven de ontwikkeling van een aantal zoogsystemen in Nederland in de periode 2004-2006. Veehouders die aanvankelijk kozen voor zogen bij de eigen moeder, schakelden met het oog op geleidelijker spenen om naar een pleegmoedersysteem of een combinatie van zogen bij eigen moeder en pleegmoeder. Bijvoorbeeld door een aanpassing in het speenproces worden kalveren na een maand bij de eigen moeder weggehaald en samen met één of twee andere kalveren bij een pleegmoeder gezoogd in een aparte ruimte.

Ook kan 1 tot 7 dagen na de geboorte direct op het pleegmoedersysteem over gegaan worden. Het pleegmoedersysteem is flexibeler, kost minder melk en biedt de mogelijkheid tot geleidelijk spenen. Recentelijk kiezen sommige veehouders ervoor om de kalveren de eerste 2 weken met de emmer op te fokken, en ze vervolgens bij de moeder of een pleegmoeder te plaatsen. Hiermee hopen ze zich te verzekeren van een goede start van het kalf en, op termijn, een betere hanteerbaarheid.

### 5.2.4 Vragen voor nader onderzoek

Uit bovenstaande bespreking blijkt dat er nog veel onduidelijk is over het effect van een langere zoogperiode op welzijn, gezondheid en productie van de dieren in de kudde. Meer specifiek gaat het om effecten op:

- de productie van de moeder
- de ontwikkeling van het kalf

Hoewel de kennis op het gebied van neurochemie en genetica in relatie tot moeder-jong binding toeneemt, is er nog weinig inzicht in de mechanismen van het proces waarbij de afhankelijkheid tussen moeder en jong tot stand komt. Door inzicht te verwerven in deze mechanismen is het mogelijk te voorspellen wat het effect van het verbreken van de sociale band tussen moeder en kalf kan zijn en hoe we de scheiding kunnen verzachten. Dit kan bijvoorbeeld door het uitstellen van de scheiding, het aanbieden van een hoog niveau van maternale zorg voor de scheiding, de mogelijkheid tot kortstondige vrijwillige scheiding voor een definitieve scheiding, het toepassen van middelen om zuigen voor scheiding af te leren, de mogelijkheid tot een gedeeltelijke scheiding voor permanente

scheiding (bijvoorbeeld stroomdraad), het aanbieden van prikkels die prikkels van moeder aan jong vervangen, het aanbrengen van sociale buffers, het aanbieden van een geleidelijke overgang naar nieuwe huisvesting en farmaceutische interventie.

Het netwerk Familiekudde zoekt naar goede ideeën en adviezen om het spenen van de kalveren zo soepel en diervriendelijk mogelijk te laten plaatsvinden.

### 5.2.5 Samenvattende tabel

**Tabel 7** Voordelen en nadelen van het houden van het kalf bij de koe

Voordelen	Nadelen	Oplossingen	Vragen
Socialisatie en natuurlijk gedrag	Koeien laten melk lastiger schieten Melkverlies	Selectie op geschikte koeien	Fundamentele vragen over koe-kalf binding
Geen kunstmelk nodig	Risico op zuigers (bij andere koeien dan eigen moeder) Hanteerbaarheid vee Risico op terugval na spenen	Zuigen afleren door tijdelijk onmogelijk te maken Boer – kudde interactie Zorgen voor bijvoeding tijdens zoogperiode	Wat is optimale speenstrategie?
Weinig arbeid Weerstandsopbouw	Contact met ziektekiemen van ouder vee	Infectiedruk en stressniveau laag houden	Wat is het effect van zogen op weerstand en vatbaarheid? Wat levert dit op wat betreft rust, stressreductie productie?
Rangorde van jongs af aan bekend			

## 5.3 Gehoord vee

Met de komst van de loopstallen is onthoornen een algemeen gebruik geworden. De reden is dat de vrij rondlopende dieren elkaar in de stalperiode makkelijk met hun hoorns kunnen beschadigen (huidbeschadigingen, beschadigingen aan de kling en uier; Smolders en Wagenaar 2009). Hoorns hadden ook geen functie meer bij het vastzetten of leiden van koeien. Echter is onthoornen van kalveren een ingreep die maatschappelijk steeds meer weerstand ondervindt en die de integriteit van het dier aantast. Naast het feit dat hoorns belangrijk zijn voor het sociale gedrag van koeien komt er ook steeds meer literatuur waarin de rol van hoorns ook geassocieerd wordt met een functie in de stofwisseling (Baars en Brands 2000).

In de literatuur en in gesprekken met veehouders worden knelpunten genoemd die het houden van gehoord vee op vele bedrijven belemmert. Naast deze knelpunten worden ook een aantal voorwaarden genoemd waaraan voldaan moet worden om een gehoornde kudde te laten slagen. Deze voorwaarden liggen op het gebied van het dier zelf, de stabiliteit van de kudde, stalindeling, mens-dier relatie en bedrijfsvoering.

### 5.3.1 Voordelen

De redenen om te kiezen voor gehoord vee zijn welzijn, natuurlijkheid en integriteit van het dier. Kalveren kunnen door het onthoornen een korte terugslag in ontwikkeling krijgen, wat nadelig is voor de weerstand en groei.

### 5.3.2 Nadelen

Uit onderzoek (CORE-onderzoek) is gebleken dat gehoornde koeien gemiddeld 25,6 hoorns gerelateerde beschadigingen hadden waarvan 90% kale plekken. In ligboxenstallen zijn dat gemiddeld 34 beschadigingen, in potstallen gemiddeld 14. Echter zijn er ook bedrijven met vrijloopstallen waarbij zelden beschadigingen optreden. Voor een belangrijk deel blijkt dit samen te hangen met verschillen in ruimte, ras, verzorging, management en kuddestructuur (Baars en Brands 2000).

De veiligheid van de veehouder en andere personen die met de dieren omgaan als wel de veiligheid van kuddegenoten kan in het gedrang komen bij gehoornd vee. Voor het dier spelen ras, karakter, temperament en stand van de hoorns een belangrijke rol. Binnen rassen maar ook tussen rassen zijn grote verschillen in karakter tussen dieren. Enkele opgewonden standjes in een veestapel kunnen, als aan alle andere voorwaarden voor een gehoornde veestapel voldaan is, toch voor veel onrust en beschadigingen zorgen. Zelfs in de weideperiode kunnen die dieren, door zich bij doorgangen of kavelpaden op te stellen, voor opstoppingen en/of verwondingen zorgen.

Het houden van gehoornd en onthoornd vee samen in een kudde komt de stabiliteit niet ten goede (Baars en Brands 2000, Meijer 2005). Dit komt omdat onthoornde dieren anders strijden dan gehoornde dieren. Onthoornde dieren hebben geleerd om te 'scheppen' en benaderen een dier van opzij, waarbij hals en buik geliefde doelen zijn. In een stal met te weinig ruimte zie je gehoornde dieren ook deze manier van benaderen toepassen, wellicht omdat er geen ruimte is voor 'schedel – schedel' contact (Baars en Brands 2000).

### 5.3.3 Omgaan met nadelen

De essentie van omgaan met gehoornd vee is het managen van het risico op agressie richting andere kuddegenoten en de mens. Een groot deel van de maatregelen komen overeen met het managen van een stabiele kudde (zie paragraaf 5.1.3). Daarbovenop spelen nog een aantal extra zaken in een gehoornde kudde, die we in deze paragraaf bespreken.

De stand van de hoorns speelt een belangrijke rol bij een gehoornde veestapel, omdat inherent ook de mate van beschadigingen hiermee samenhangt. Per ras verschilt de stand van de hoorns. In de fokkerij kan hiermee rekening gehouden worden. MRY en Blaarkoppen hebben naar binnen gebogen hoorns, Montbeliarde en Fleckvieh hebben wijduitstaande hoorns en Holstein Friesian en Jerseys hebben omhoogstaande hoorns. Niet duidelijk is of rassen met 'gevaarlijker hoorns' in het algemeen ook agressiever, nieuwsgieriger of uitdagender zijn.

Naar voren staande hoorns met scherpe punten worden door veehouders soms afgerond. Bij agressieve koeien is dat een manier om verwondingen aan koppelgenoten te voorkomen. De integriteit van het betreffende dier wordt daarmee niet aangetast, terwijl het welzijn van de koppel toeneemt. In het buitenland zijn er ook gunstige ervaringen met het plaatsen van een balletje op spitse hoornpunten (is vrij prijzig: 30-40 euro per setje). Het afzagen van de hoorns van agressief blijvende dieren wordt ook wel eens toegepast. In de praktijk is gebleken dat in een aantal gevallen de betreffende koeien sterk terug in rang gingen: van ranghoogste werden ze ranglaagste en kregen het in de kudde, ook gezien de huidbeschadigingen, zwaar te verduren. Dit is dus niet aan te raden.

Een aantal veehouders is van mening dat het karakter van de dieren in de kudde belangrijker is dan de stand van de hoorns in het voorkomen van het aantal beschadigingen en de ernst van de beschadigingen. Selectie en fokkerij gericht op het karakter en temperament van de dieren heeft een positief effect op de dieren onderling en vergroot hiermee de kans van slagen van het houden van gehoornd vee (Lensink *et al.* 2000).

5.3.4 Vragen voor nader onderzoek

- Hoe werkt de Familiekudde in de praktijk in relatie tot conflictsituaties, stabiliteit van de kudde en veiligheid voor mens en dier?
- Welke managementonderdelen zijn essentieel om onrust in de veestapel te voorkomen en welke effecten heeft dat op gezondheid en productie?
- Zijn agressie en stand van de hoorns gecorreleerd?

5.3.5 Samenvattende tabel

**Tabel 8** Effecten op het houderijsysteem van het houden van een gehoornde veestapel

Voordelen	Nadelen	Oplossingen	Vragen
Onthoornen niet nodig	Agressie en eventuele schade door conflicten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geen introductie van nieuwe dieren</li> <li>▪ Beperkte kuddeomvang</li> <li>▪ Overzichtelijke, ruime stal met aparte servicehokken</li> <li>▪ Geschikt koe type (fokbeleid op type en stand van de hoorns en rustig karakter)</li> <li>▪ Positieve Mens – Dier relatie</li> <li>▪ Passende voeding</li> <li>▪ Vliegen weren</li> <li>▪ Goed klimaat</li> </ul>	Karakter in relatie tot hoornstand Effect van opvoeding en mens – dier relatie op gezondheid en productie Wat is het effect van een stabiele kudde op conflicten en verwondingen?
Natuurlijkheid			

## 6 Omgaan met dierziekten in de Familiekudde

Voor een aantal ziekten wordt het scheiden van kalf en koe als cruciaal onderdeel wordt gezien in de preventie ervan. In de Familiekudde bestaat dus een groter risico op deze ziekten. Hieronder gaan we uitgebreider in op deze ziekten. De informatie is afkomstig uit GD-map herkauwer 2008.

### 6.1 Paratuberculose

Paratuberculose is een endemische infectieziekte in de rundvee- en geitenhouderij. Bij de aanpak van Paratuberculose staat preventief diermanagement, gericht op het voorkomen van insleep en het voorkomen van besmetting centraal. Het opsporen van besmette dieren via melk-, bloed- of mestonderzoek geeft inzicht in de belangrijkste besmettingsbronnen. Afvoer van deze dieren draagt bij aan het verlagen van de infectiedruk en daarmee uiteindelijk de ziekte te controleren.

Paratuberculose komt voor op circa 30% van de Nederlandse melkveebedrijven, verspreid door het hele land. De prevalentie (infectiegraad) op bedrijfsniveau is de laatste jaren nauwelijks gewijzigd. Op besmette bedrijven is meestal sprake van een lichte besmetting waarbij gemiddeld 2,5% van de runderen afweerstoffen heeft. Onderzoek naar Paratuberculose bij zoogkoeien wees uit dat zowel het aantal besmette bedrijven als het aantal besmette runderen in verhouding lager ligt dan in de melkveesector.

#### 6.1.1 Pathogenese en symptomen

Paratuberculose wordt veroorzaakt door de bacterie *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis*. De ziekte komt bij zowel gedomesticeerde (zoals rund, geit, schaap, hert) als wilde herkauwers voor. Daarnaast zijn besmettingen aangetoond bij enkele andere diersoorten (onder andere konijn). De bacterie is relatief ongevoelig voor invloeden van buitenaf. Hierdoor kan de bacterie ook buiten het dier soms langer dan een jaar overleven. Paratuberculose is ongeneeslijk. In Nederland is geen vaccin geregistreerd voor gebruik bij runderen. Paratuberculose is een chronische, progressieve darmontsteking. Als eerste symptoom treedt bij melkkoeien een daling van de melkproductie op. In een later stadium daalt de melkproductie tot 20% van de normale productie en kunnen chronische intermitterende diarree en vermagering optreden. Typisch is dat de eetlust tot het einde toe goed blijft. Ook de afwezigheid van koorts of andere algemene ziekteverschijnselen is opvallend. Klinische gevallen treden vooral op tussen het derde en zesde levensjaar. Als het rund niet in een eerder stadium wordt afgevoerd, zal het uiteindelijk sterven. De relatie met de ziekte van Crohn bij de mens is tot op heden nog niet aangetoond.

#### 6.1.2 Besmetting

De besmetting vindt plaats via orale opname van besmette mest of besmette melk/biest. Met name de jongste kalveren zijn gevoelig voor de infectie. In het eindstadium van de ziekte is tijdens de dracht tevens intra-uteriene besmetting van het kalf mogelijk (Whittington RJ et al, 2009).

Paratuberculosebacteriën verspreiden zich met name via de mest van besmette dieren. Het opsporen en afvoeren van hoge uitscheiders is belangrijk om de verspreiding van de infectie binnen het bedrijf te stoppen.

In Nederland is de Paratuberculosebacterie incidenteel aangetroffen bij in het wild levende herkauwers zoals reeën en edelherten. Er zijn echter te weinig gegevens beschikbaar om de rol van wild in de epidemiologie te kunnen aangeven. In vergelijking met de overdracht tussen gedomesticeerde herkauwers is de bijdrage van wilde herkauwers niet van betekenis.

Er zijn twee mogelijkheden voor overdracht van de infectie van koe naar kalf:

- *Verticale transmissie*: Hierbij gaat de infectie over van moeder op het eigen kalf. Is de moeder in een vergevorderd stadium van de infectie (afweerstoffen aantoonbaar in bloed), dan kan het kalf al voor de geboorte intra-uterien worden besmet. Andere infectiemogelijkheden zijn contact met mest tijdens de geboorte, drinken van biest en melk en het opnemen van mestdeeltjes bij het zuigen en likken als het kalf enige tijd bij de moeder blijft na de geboorte. Verticale transmissie kan een infectie op een bedrijf in stand houden, maar draagt niet bij aan uitbreiding van de infectie.



- *Horizontale transmissie*: Bij horizontale transmissie gaat de infectie van een koe over op meerdere kalveren, ook van andere koeien. Het betreft hier in de regel de hogere uitscheiders, die door uitscheiding van grote hoeveelheden bacteriën met de mest hun omgeving ernstig besmetten. Geen mengbiest en rauwe koemelk voeren, aparte huisvesting en verzorging van jongvee zijn dan van wezenlijk belang om de infectie van meerdere kalveren te voorkomen en daarmee een ernstige toename van de infectie. Vanzelfsprekend is ook het snel opsporen en afvoeren van deze hoge uitscheiders van groot belang. Deze dieren hebben vaak afweerstoffen in het bloed en/of melk en zijn met bloed- en/of melkonderzoek goed en snel op te sporen.

Risicofactoren voor uitscheiding van Paratuberculose bacteriën zijn:

- Aantal kilogrammen melk geleverd per dier (hoe hoger de productie, des te hoger het risico op uitscheiding)
- Intensivering van de sector (hoe intensiever de sector, des te hoger het risico op uitscheiding)
- Type dier
- Stress (waarbij productiestress als heel belangrijke factor gezien wordt)
- Aantal klinische gevallen

### 6.1.3 Economische effecten

De schade voor de melkveesector in Nederland wordt geschat op 20 miljoen euro. De verwachting is dat, als niet wordt ingegrepen, Paratuberculose in Nederland geleidelijk toeneemt. Belangrijke factoren daarbij zijn de aanvoer van dieren vanaf besmette bedrijven en de toenemende bedrijfsomvang. Bij een ongewijzigde bedrijfsvoering is het aannemelijk dat de paratuberculose zich op grotere bedrijven snel zal verspreiden. Uit onderzoek blijkt dat de infectie zich minder verspreidt naarmate de jongveeopfok gescheiden van het oudere rundvee plaatsvindt.

### 6.1.4 Aanpak

Al tientallen jaren zijn veehouders, dierenartsen en beleidsmakers bezig grip te krijgen op Paratuberculose. Rond 1998 zijn de krachten gebundeld om te komen tot een nationaal Paratuberculoseprogramma. In oktober 2005 is het huidige PPN geïntroduceerd. Het onderzoek van PPN en ervaringen met bestrijdingsprogramma's tonen aan dat de aanpak van paratuberculose op besmette bedrijven alleen mogelijk is met consequent doorgevoerd preventief diermanagement. Het voorkomen van insleep en het voorkomen van besmetting van de nieuwe generatie (kalveren) door oudere runderen staan daarbij centraal.

Geen runderen aanvoeren is vanuit het oogpunt van Paratuberculosebeheersing de beste optie. Als aanvoer toch noodzakelijk is dan is het verstandig alleen runderen aan te kopen bedrijven waar geen Paratuberculose is aangetoond. Verder is het risico van insleep te beperken door runderen bij aanvoer te onderzoeken op Paratuberculose. Door deze voorzorgsmaatregelen wordt het risico van insleep beperkt, maar niet uitgesloten. Ook andere landen hebben vergelijkbare Paratuberculose programma's waarbij Denemarken het vaakst de dieren controleert per jaar.

De meest efficiënte manier om verspreiding van een infectie te voorkomen, is het contact tussen gevoelige dieren en uitscheiders van de ziekteverwekker te beperken. Bij Paratuberculose zijn vooral kalveren erg gevoelig voor het oppikken van een besmetting. Uitscheiding van grote aantallen bacteriën treedt in de regel pas op bij volwassen leeftijd. Preventie van overdracht van infectie van volwassen dieren op de kalveren is cruciaal in de beheersing en bestrijding van Paratuberculose. Dit is vele malen aangetoond in binnen- en buitenlands onderzoek en bevestigd door de resultaten van de praktijkprogramma's. Het Paratuberculose Programma richt zich op het beheersen van Paratuberculose en steunt op drie pijlers:

- Controle op Paratuberculose (kwalificeren)
- Periodieke controle van bedrijven waar geen Paratuberculose is aangetoond (bewaken)
- Ondersteunen van preventie en afvoeren van besmette dieren van besmette bedrijven (beheersen)

Bedrijven krijgen hierdoor een bepaalde status toegewezen:

- Status A = geen Paratuberculose aangetoond
- Status B = besmet, met afvoer besmette dieren
- Status C = besmet, zonder afvoer besmette dieren

Het Intensief Programma Paratuberculose heeft als doel het creëren van een pool Paratuberculose-vrije bedrijven en het uitroeien van paratuberculose op besmette bedrijven. Het is gebaseerd op een combinatie van bloedonderzoek naar Paratuberculose afweerstoffen, mestonderzoek naar Paratuberculose bacteriën en gecontroleerde aanvoer op onverdachte bedrijven. Op besmette bedrijven is een Plan van Aanpak gewenst om paratuberculose effectief te bestrijden. Doel van de aanpak is het bereiken van een onverdachtstatus door het regelmatig uitvoeren van mestonderzoek en de afvoer van besmette dieren, in combinatie met preventieve maatregelen.

De meningen over het huidige programma zijn niet allemaal positief. Wetenschappers verwachten dat de situatie in Nederland zal verslechteren wanneer slechts 1 x per 2 jaar getest wordt. 2 à 3 keer per jaar testen (melk ELISA) is nodig om vooruitgang te boeken, daarnaast moeten dan uiteraard de positieve dieren verwijderd worden. In Denemarken test men de dieren vaker (3 - 4x per jaar). Ook wordt het effect van het direct scheiden van het kalf van de koe in relatie tot overdracht reductie overschat. Fecale verontreiniging is de belangrijke besmettingsbron van Paratuberculose, maar besmetting vindt ook plaats in de baarmoeder en via de eerste biest (In utero infection of cattle with *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*: a critical review and meta-analysis. Whittington RJ, Windsor PA). Ongeveer 9% van foetussen van subklinisch geïnfecteerde koeien en 39% van klinisch geïnfecteerde koeien werden positief gevonden. Intra uteriene besmetting verklaart een deel van de teleurstellingen bij tegenvallende resultaten van de Paratuberculoseprogramma's. Voor infectie via de biest geldt hetzelfde verhaal, dit zijn duidelijke lekken binnen het huidige bestrijdingsprogramma.

#### 6.1.5 Biologische bedrijven en paratuberculose

Op biologische bedrijven is het risico's voor Paratuberculose hoger dan op gangbare bedrijven gezien het verstrekken van koemelk aan de kalveren en aangezien de kalveren over het algemeen vaker en langer bij de moeder blijven na afkalven. In de praktijk bleek het besmettingsniveau (aantal geïnfecteerde bedrijven 36% en aantal dieren 1,4%) voor Paratuberculose niet hoger te zijn bij biologische bedrijven dan bij gangbare bedrijven (Kijlstra and Eijck, 2006). Van 65 biologische bedrijven is bekend hoelang kalveren bij de koe blijven na afkalven. Op 24% van de bedrijven werden de kalveren meteen bij de koe weggehaald, op 13% van de bedrijven bleven ze enkele uren bij de koe, op 26% van de bedrijven bleven ze een halve tot een hele dag bij de koe, op 12% van de bedrijven tot 4 dagen (de hele biestperiode) en op 16% van de bedrijven bleven ze langer bij de moeder of gaan ze bij een pleegmoeder.

**Tabel 9** ParaWijzer; afkalven uitkomsten biologische en gangbare bedrijven

Vragen afkalven	% ja biologisch	% ja gangbaar
De koeien kalven af in een aparte ruimte	58	75
Voor elke geboorte zijn de vloeren wanden van de afkalfstal grondig schoongemaakt en vrij van mest	10	16
De kalveren worden geboren op een schone ondergrond	48	53
De afkalfruimte wordt uitsluitend gebruikt voor kalfkoeien	31	29
In de winterperiode kalft tenminste 90% af in de afkalfruimte	58	-
In de zomerperiode kalft tenminste 90% af in de afkalfruimte of in een 'schoon' perceel	40	-
Kunstmelk verstrekken aan kalveren	4	50
De kalveren worden altijd direct bij de moeder weggehaald	24	44

Het huidige Paratuberculose programma is dus een programma voor beheersing gebaseerd op wereldwijd vergelijkbare adviezen. Wat de daadwerkelijke bijdrage van de individuele maatregel is, is niet bekend en ook heel lastig te onderzoeken. Wel blijkt dat het consequent doorvoeren van de managementadviezen helpt bij het vrij worden en/of blijven, maar dit is niet altijd een garantie voor succes. Hoewel op vleesveebedrijven de ziekte minder voorkomt, is het op zoogkoeienbedrijven heel lastig van de ziekte af te komen wanneer deze een keer op het bedrijf aanwezig is.

### 6.1.6 *Familiekudde en paratuberculose*

Zowel de kans op verticale transmissie door het zogen van het kalf bij eigen moeder als horizontale transmissie van de Paratuberculosebacterie doordat alle het jongvee bij de hele kudde gehuisvest wordt, is in sterke mate aanwezig binnen de Familiekudde. Hoeveel groter het risico is binnen de Familiekudde is nog niet duidelijk. De consequenties van de ziekte zijn echter zo groot dat het vrij zijn en blijven van paratuberculose sterk de voorkeur heeft. De nadruk moet liggen op het voorkomen van introductie op het bedrijf door een gesloten bedrijfsvoering.

Is het eenmaal op het bedrijf aanwezig, dan kan alleen verspreiding binnen het bedrijf gereduceerd worden. Dat kan door het tijdig opsporen en afvoeren van serologisch positieve dieren en uitscheiders. Ook kan voorkomen worden dat positieve dieren de bacterie uitscheiden door het minimaliseren van de risicofactoren (bijv. (productie)stress voorkomen). Het controle interval zal hoger moeten liggen dan het intensieve Paratuberculose-bestrijdingsprogramma. Hoe vaak de dieren getest moeten worden, dient men nader uit te zoeken.

Wat het effect is van de verminderde risicofactoren op uitscheiding van Paratuberculose is ook onbekend en zou ook nader onderzocht moeten worden.

De strategie van de Familiekudde voor Paratuberculose is uitgaan van een Paratuberculose-onverdachte kudde, gesloten bedrijfsvoering en dit monitoren door het frequent individueel testen van volwassen dieren (in de melk en/of bloed en mest). Positieve dieren en uitscheiders moeten zo snel mogelijk verwijderd worden uit de koppel.

## 6.2 **Salmonella**

Salmonellose bij rundvee vraagt om twee redenen aandacht. Ten eerste omdat salmonella-infecties een risico zijn voor de volksgezondheid. De tweede reden is de schade die een besmetting op bedrijfsniveau veroorzaakt. Salmonellose is een bacteriële besmetting en de belangrijkste salmonella-serotypen bij het rund zijn *Salmonella* Dublin en *Salmonella* Typhimurium. De melkveehouderij heeft per jaar te kampen met circa driehonderd nieuw besmette bedrijven met een klinische uitbraak. Het percentage bedrijven met afweerstoffen tegen *Salmonella* ligt hoger. Bij een steekproef in tankmelk werden in 2006 op 13 procent van de melkveebedrijven afweerstoffen tegen *Salmonella* aangetroffen. In de rood- en witvleessector wordt salmonellose minder vaak vastgesteld in vergelijking met tien jaren geleden.

### 6.2.1 *Pathogenese en symptomen*

Een klinische uitbraak van *Salmonella* op melkveebedrijven kan zich in drie vormen manifesteren:

- Ziekte bij kalveren (acute bloedvergiftiging, maagdarmontsteking, longontsteking, groeivertraging, afsterven van lichaamsuiteinden, gewrichtsontsteking, botontsteking, sterfte)
- Problemen bij drachtige dieren (abortus, waarbij het moederdier al dan niet ziek is)
- Ziekte bij oudere dieren (acute bloedvergiftiging, maagdarmontsteking, sterfte)

Op bedrijfsniveau komen vaak combinaties van deze drie vormen voor.

### 6.2.2 *Besmetting*

De overdracht vindt voornamelijk plaats via mest, langs orale weg. De salmonellabacterie overleeft gemiddeld 1 tot 2 maanden in een opslag met drijfmest. In vaste mest of in slootwater overleeft de bacterie bij gunstige omstandigheden langer. *S. Typhimurium* kan via mest worden overgedragen van varkens op rundvee. Naast overdracht via de mest vindt overdracht van *Salmonellae* plaats via koemelk en besmet drinkwater en voer. De infectie komt voor bij alle (leeftijds)groepen op het bedrijf. Op bedrijven met een *S. Dublin*infectie treft men bij gemiddeld 15% van de dieren afweerstoffen aan. Bij jonge kalveren van 90-180 dagen ligt dit percentage gemiddeld rond de 40%. Jonge kalveren vanaf 90 dagen worden daarom beschouwd als indicatorgroep voor de infectie op het bedrijf. Dieren die al een andere ziekte onder de leden hebben, zijn extra gevoelig voor een salmonella-infectie. Dit geldt met name voor leverbot en BVD. Runderen die gelijktijdig een infectie met leverbot en *Salmonella* doormaken, hebben een grotere kans drager te worden van de salmonellabacterie.

Een goede voeding verkleint de gevoeligheid voor salmonellose, met name een goede mineralenvoorziening. Bij kalveren heeft het vroegtijdig stimuleren van de penswerking (met hooi,

krachtvoer en water) een gunstig effect op de weerstand tegen salmonellose. Bij een salmonella-infectie op het bedrijf zijn de klinische symptomen vaak binnen 3 maanden verdwenen (uitbraakfase). De kans bestaat dat de infectie op het bedrijf aanwezig blijft (persisteert) door het ontstaan van dragers of doordat telkens de jongste kalveren worden besmet, omdat de bacterie in het milieu overleeft (persistentiefase). Een salmonella-infectie blijft zo jarenlang op een bedrijf aanwezig. Het probleem van dragers speelt met name bij S. Dublin. Dieren met duidelijke ziekteverschijnselen, waaronder verwerpers, hebben een verhoogde kans drager van de bacterie te worden. Draggers worden onderscheiden in actieve dragers en latente dragers. Actieve dragers scheiden permanent salmonellabacteriën uit met de mest. Het behandelen van een actieve drager is niet zinvol, het stopt de uitscheiding van bacteriën slechts tijdelijk. Om verdere verspreiding van de besmetting te voorkomen, is het beter actieve dragers af te voeren. Latente dragers scheiden de bacterie niet uit of alleen in perioden van verlaagde weerstand, bijvoorbeeld bij het afkalven. Ze blijven wel afweerstoffen aanmaken.

### 6.2.3 Preventie

Voor de preventie van Salmonella is het ook van belang dat de algemeen geldende hygiënerichtlijnen goed in acht worden genomen. Daarnaast zijn de volgende aandachtspunten van belang:

- Afzonderen en registreren van zieke dieren.
- Preventie van andere ziekten, met name leverbot en BVD.
- Zorgen voor een uitgebalanceerde voeding en vroegtijdig de penswerking bij kalveren stimuleren.
- Contact met andere diersoorten voorkomen.
- Aanvoer van mest, in het bijzonder rundvee- of varkensmest, kan leiden tot insleep van salmonellose.
- In gepelleteerd (meng)voer worden zelden salmonellabacteriën aangetroffen. In enkelvoudige eiwitrijke voedermiddelen komen wel eens salmonellabacteriën voor. GMP-gecertificeerde veevoederleveranciers controleren hun voeders en grondstoffen op de aanwezigheid van onder andere Salmonella.
- Huisvesten in gescheiden groepen (Ouder jongvee, hoogdrachtige dieren (droogstaande koeien en hoogdrachtige vaarzen) en melkvee). De kans op overdracht wordt verminderd door een dichte afscheiding tussen twee hokken of een ruimtelijke afstand van minimaal drie meter, waardoor mest- en neusneus- contacten niet mogelijk zijn.
- Kalveren tot 1 jaar in een aparte jongveestal huisvesten en ook apart weiden.
- Instellen van hygiënedrempels tussen het oudere vee en het jongvee en tussen de ziekenstal en het overige vee. Voorwaarden bij het instellen van hygiënedrempels zijn ontsmettingsbakken (met halamid- of formalineoplossing) tussen de afdelingen en aparte kleding en laarzen per afdeling. Andere mogelijkheden zijn huisvesting in gescheiden groepen en verzorging door verschillende personen. Afdelingen, groepshokken en individuele huisvestingssystemen worden gereinigd en ontsmet.
- Hygiëne bij de verstrekking van voedsel en drinkwater. Drinkwaterbakken eenmaal per week reinigen. Voor elk kalf een eigen emmer en de emmers dagelijks reinigen met heet water ( $\geq 65^{\circ}\text{C}$ ).
- Geen gebruik van koemelk, maar kunstmelk, om overdracht via de melk te voorkomen.
- Aandacht voor de bestrijding van ongedierte, zoals muizen en ratten. Speciale aandacht voor de afdekking van de opslag van ruwvoerders tegen vogels. Geen huisdieren in de stallen.
- Behandeling dieren met verschijnselen salmonellose. Geadviseerd wordt om herstelde dieren die niet worden afgevoerd, ongeveer vier weken na herstel bacteriologisch te onderzoeken (mestkweek met ophoping). Dit onderzoek spoort actieve dragers vroegtijdig op. Het behandelen van een actieve drager is niet zinvol, het stopt de uitscheiding van bacteriën slechts tijdelijk. Draggers moeten worden afgevoerd.

### 6.2.4 Familiekudde en salmonella

Ook voor salmonella moet binnen de Familiekudde de nadruk liggen op het buiten houden van het bedrijf door een gesloten bedrijfsvoering en BVD en leverbot goed te bestrijden. Bij besmetting is het vrijwel onmogelijk verspreiding te voorkomen wanneer alle dieren bij elkaar verblijven. Een monitoringsprogramma zal de status moeten controleren. Draggers moeten opgespoord en afgevoerd worden. In geval van ziekte moet men dieren kunnen afzonderen, wat mogelijk moet zijn bij een Familiekudde. Bij een ernstige infectie is het scheiden van kalveren en koeien ook verstandig om grote schade te voorkomen.

## 6.3 BVD

### 6.3.1 Pathogenese en symptomen

BVD (Bovine Virus Diaree) is een virus dat vooral door diercontact wordt overgedragen. Daarnaast is indirecte verspreiding via mensen of materialen mogelijk. Een acute BVD uitbraak binnen de koppel kan gepaard gaan met de volgende verschijnselen: productiedaling, ontsteking van de slijmvliezen wat kan leiden tot diarree, koorts speekselen, verminderde eetlust, abortus, fertiliteitstoornissen, geboorte afwijkende kalveren, algemene weerstandsvermindering tegen andere pathogenen, sterfte. Bij kalveren kan een infectie leiden tot diarree en luchtwegproblemen. Hierbij vooral veroorzaakt door andere pathogenen die door de immuniteitsverlagende eigenschappen van BVD hun kans grijpen.

### 6.3.2 Besmetting

2 tot 4 dagen na besmetting (via neus of mond) is het virus in het bloed aantoonbaar. Gedurende deze 'viremische fase' scheiden de dieren 7-14 dagen het virus uit. Wanneer kalveren in de baarmoeder reeds zijn besmet met het BVD-virus kunnen dragers ontstaan. Ze hebben geen antilichamen en scheiden voortdurend het virus uit. Dieren die een BVD-infectie hebben doorgemaakt vormen afweerstoffen en zijn langdurig beschermd tegen herinfecties. Deze immuniteit voorkomt ook grotendeels infecties bij de vrucht van drachtige dieren. Vindt de infectie plaats bij een drachtig dier dat geen afweerstoffen heeft, dan kan dat leiden tot:

- afsterven van de vrucht, mummificatie of resorptie van de vrucht, of verwerpen;
- geboorte van persistent geïnfecteerd kalf (drager);
- geboorte van kalveren met waarneembare afwijkingen, zoals oog-, vacht-, hersenafwijkingen.

BVD-dragers zijn de voornaamste bron van BVD-verspreiding. Uit onderzoeken blijkt dat 70 tot 80% van de Nederlandse runderen ouder dan 6 maanden een besmetting met BVD heeft doorgemaakt. 1 à 2% van deze leeftijdsgroep is BVD-virusdrager. Op 30 tot 40% van de melkveebedrijven zijn BVD-dragers aanwezig. Op basis van deze cijfers wordt aangenomen dat 3 – 5 % van de kalveren als BVD-virusdrager wordt geboren. 50 – 80% daarvan sterft binnen een jaar. 90% van de dragers sterft voor het tweede levensjaar.

### 6.3.3 Behandeling en Aanpak

BVD kan enkel symptomatisch behandeld worden door koortsremmende middelen en eventueel antibiotica om secundaire bacteriële infecties te behandelen. De aanpak van BVD richt zich op het zicht krijgen op de BVD-status van het bedrijf en het opsporen en elimineren van mogelijke dragers. Daarnaast kan vaccinatie de koppel beschermen tegen infecties.

Bij BVD lopen in eerste instantie niet de geboren kalfjes het grootste risico, maar is de schade juist het grootst wanneer drachtige dieren worden besmet door kalfjes die het virus uitscheiden (de 'draggers'). Het advies luidt daarom kalveren strikt en volledig gescheiden te houden van drachtig (jong)vee. Ook moet men een gesloten bedrijfsvoering hanteren, waarbij transportmiddelen niet worden gedeeld met anderen, evenals gereedschap voor de verzorging van vee. Materiaal dat bezoekers bedrijfsmatig meenemen moet schoon zijn en men dient een veilige afstand met burens aan te houden. Op bedrijven met zeer geringe kans op besmetting is risico van een niet-gescheiden huisvesting duidelijk minder.

### 6.3.4 Familiekudde en BVD

Het besmetten van drachtige vaarzen en koeien door BVD-dragers is binnen de Familiekudde een groot risico, omdat de dieren bij elkaar gehuisvest worden. Het monitoren van de kalveren op mogelijke dragers en deze zo snel mogelijk af voeren is daarom van essentieel belang. Er zijn technieken ontwikkeld om dragers al voor de eerste biestopname op te sporen. Vaccinatie op bedrijven met verhoogd risico op BVD kan daarnaast helpen om verspreiding binnen het bedrijf te voorkomen. Daarnaast zal om BVD op een Familiekudde bedrijf te voorkomen het belangrijk zijn een gering besmettingsrisico te garanderen door de gesloten bedrijfsvoering.

## 6.4 Klauwen

Klauwproblemen bij het rund kunnen worden onderverdeeld in infectieuze, niet-infectieuze en secundaire aandoeningen. Infectieuze klauwaandoeningen zijn in alle gevallen aandoeningen van de huid, die vaak voorkomen op de overgang van huid naar hoorn. Bij het rund zijn de volgende drie in de Nederlandse (melk)veehouderij van belang:

- Dermatitis interdigitalis (DI) of stinkpoot
- Dermatitis digitalis (DD) of ziekte van Mortellaro
- Phlegmona interdigitalis (PI) of tussenklauwontsteking

Verschillende bacteriën spelen een rol bij bovenstaande aandoeningen.

Om klauwaandoeningen als stinkpoot, slakkepoot of mortellaro (infectieuze klauwaandoeningen) te voorkomen, is het belangrijk voor een schoon en droog klauwklimaat te zorgen naast voldoende koecomfort (voldoende in aantal en goede ligplaatsen). Daarnaast moet men voorkomen dat dieren in eigen mest staan. De behandeling bestaat vaak uit curatief pedicuren in combinatie met een voetbad. Formaline voetbaden kunnen preventief en curatief worden ingezet en een locale of behandeling met antibiotica wordt in sommige gevallen geadviseerd. Infectieuze klauwaandoeningen komen vooral voor bij dieren die langer dan 12 uur per etmaal binnen gehouden (in de zomerperiode) worden. Weidegang vermindert het voorkomen van de niet infectieuze klauwaandoeningen.

Niet-infectieuze primaire klauwaandoeningen zijn aandoeningen van het weefsel in de hoornschoen en/of beschadiging van de hoornschoen van buitenaf. Van de niet-infectieuze primaire aandoeningen die bij het rund voorkomen zijn zoolbloedingen en trauma van belang.

Zoolbloedingen leiden meestal tot subklinische kreupelheid. Deze aandoening wordt gekenmerkt door een gevoelige gang met een verkorte pas naar voren van met name de achterbenen en zoolverkleuringen op basis van serumuitredingen of bloedingen.

Recent onderzoek heeft het belang van een optimaal verlopende periode rond het afkalven aangetoond. In de literatuur worden onder andere de volgende risicofactoren voor zoolbloedingen genoemd:

- suboptimaal koecomfort (te lang staan op de betonvloer, harde ondergrond, te weinig kopruimte);
- te weinig structuur in het rantsoen, apart of in combinatie met snel verteerbare koolhydraten;
- te hoog eiwitgehalte in het rantsoen;
- digestie-, fermentatie- en stofwisselingsstoornissen;
- endometritis en mastitis;
- ingrijpende overgangen in huisvesting, bijv. van zachte vloer (potstal) naar harde vloer (beton);
- intoxicaties met bijvoorbeeld mycotoxinen.

Overbezetting in de ligboxenstal leidt tot hoger percentage kreupele dieren (te weinig lig- en voerplaatsen). De eerste 2 maanden na afkalven zijn de dieren gevoeliger voor zoolbloedingen. Het type vloer is van grote invloed op de klauwen en de dieren moeten makkelijk kunnen gaan staan en liggen. Uit onderzoek van Somers (2003) blijkt dat klauwgezondheid in potstallen beter is dan in ligboxenstallen.

Uit bovenstaande primaire klauwproblemen kunnen secundaire problemen voortkomen, zoals zoolzweren, wittelijk aandoeningen en tylomen. Door het voorkomen van primaire klauwaandoeningen en het vroegtijdig signaleren en ingrijpen, kan voorkomen worden dat het tot deze secundaire problemen komt.

### 6.4.1 Familiekudde en klauwen

Bij het ontwerp van de Familiekuddestal is nog geen definitieve keuze gemaakt voor de vloeren, maar er zijn wel eisen gesteld aan het oppervlak van de vloeren om klauwgezondheid te verbeteren. Het toepassen van weidegang zal ook goed zijn voor de klauwen. De Familiekudde streeft optimaal koecomfort na, waarbij de dieren makkelijke kunnen gaan staan en liggen. De bezettingsgraad is laag. Dit zal de klauwgezondheid ten goede komen, net zoals een gunstig stalklimaat. Het houden van dieren in één kudde speelt geen rol bij klauwgezondheid.

## 6.5 Mastitis

Mastitis is een reactie van het uierweefsel op daarin binnengedrongen bacteriën. Aan de hand van de ziekteverschijnselen is echter lang niet met zekerheid te zeggen welke bacteriën een rol spelen. Alleen bacteriologisch onderzoek (BO) van de melk met een gevoeligheidstest, kan daarover uitsluitel verschaffen. Bij mastitisverwekkende kiemen maken we onderscheid tussen koegebonden bacteriën, omgevingsgebonden bacteriën en overige mastitisverwekkers (bacteriën, gisten en schimmels). Onder koegebonden bacteriën verstaan we bacteriën die de koe nodig hebben om te overleven en zich te vermeerderen. Buiten het lichaam of de huid kunnen ze slechts korte tijd overleven. Omgevingsbacteriën hebben geen koe of uierweefsel nodig om te overleven. Vermeerdering vindt vooral plaats in de omgeving van de koe (strooisel, ligbox, mest).

Mastitis is een lastig probleem waarbij veel factoren een rol kunnen spelen. Bij de aanpak van een mastitisprobleem is het dan ook belangrijk te weten welke mastitisverwekkers in het spel zijn, waarvoor ze gevoelig zijn en welke andere bedrijfsfactoren een rol spelen in de suboptimale uiergezondheid. Afhankelijk van de mastitisverwekker, richt de preventie zich dan ook op verschillende onderdelen die een rol kunnen spelen. Dit kunnen zijn: de melkmachine en melktechniek, voeding (inclusief mineralen en vitaminen), het ligbed, de droogzet behandeling en methode, de hygiëne van de dieren zelf (schone uiers), de opfok, de hygiëne bij het afkalven en de therapie (dosering, middel).

### 6.5.1 Familiekudde en mastitis

Wat betreft melkmachine en melken zal de Familiekudde niet anders zijn dan de gangbare of biologische bedrijven. Ook hier is voeding weer belangrijk en hygiëne van het ligbed en de dieren zelf. Door de lagere bezettingsdichtheid zal de infectiedruk lager zijn. Wat de effecten van vrijloopstallen op mastitis zijn, zal ook afhangen van het verwijderen van de mest in de ligbedden (frequentie en nauwkeurigheid). Dit dient nader onderzocht te worden. Uit tot nu toe uitgevoerd onderzoek blijkt dat in een potstal dezelfde range in percentage hoogcelgetal koeien voorkomt als in ligboxenstallen. Ook in een potstal kan dus prima uiergezondheid gehaald worden als de juiste preventieve maatregelen in acht worden genomen door de veehouders. Veehouders met een potstal hebben over het algemeen een ander management dan veehouders met een ligboxenstal. (Baars en Smolders, 2004). Ook het effect van het zogen van het kalf op klinische en subklinische mastitis dient nader onderzocht te worden. Op bedrijven waar men nu al het kalf bij de koe houdt, is niet meer klinische mastitis vergeleken met andere biologische bedrijven. Het celgetal is over het algemeen wel hoger; of dit door het zogen komt of door een ander management (ander 'type veehouder') is nog niet duidelijk. Over het algemeen helpt het vaker uitmelken van een kwartier in geval er een (sub) klinische infectie aanwezig is. Door het zogen van het kalf zal het kwartier dus vaker leeg gemolken worden en een gunstig effect hebben. Wanneer kalveren minder geneigd zijn mastitis melk te drinken, zal dat juist weer ongunstig zijn. De gedachte heerst dat door de stressreductie in de koppel de vatbaarheid voor ziekten als mastitis beter zal zijn, maar ook dit moet nader aangetoond worden.

## 6.6 Kalverendiarree

Verschillende oorzaken kunnen een rol spelen bij het optreden van kalverendiarree. Naast voedingsfouten kunnen Cryptosporidien, het rota- en corona virus, E. coli en andere bacteriën of virussen een rol spelen (salmonella, BVD etc). Om kalverendiarree te voorkomen worden de volgende maatregelen geadviseerd:

- Goede hygiëne rond de geboorte, een schone afkalfruimte en alleen geboortehulp bieden als dat noodzakelijk is en dan zo schoon mogelijk werken.
- Kalf direct in een schone eenlingbox. Maak eenlingboxen na gebruik buiten de stal schoon en laat ze een week drogen en leegstaan.
- Zelf de biest toedienen aan het kalf (dus niet laten drinken bij de koe). Melk direct 6 liter biest uit en geef daarvan meteen 2 liter aan het kalf. Geef binnen 12 uur nog eens 2 liter, zodat ieder kalf tenminste 4 liter biest op heeft binnen 12 uur. Geef op de eerste dag nog 1,5 liter. Op de tweede dag driemaal 1,5 liter geven van het tweede melkmaal. Daarna overschakelen op (biologisch) kunstmelk. Biologische kunstmelk wordt op minder dan 1% van de bedrijven verstrekt aan de kalveren.

- Houd kalveren van 0 tot 5 dagen oud apart van oudere kalveren; dat voorkomt besmetting tussen de groepen. Verzorg de groep jongste kalveren altijd het eerst. Draag daarbij schone werkkleding en schoeisel. Op veel biologische bedrijven blijven de kalveren een paar uur tot en paar dagen (biestperiode) bij de moeder.
- Zorg ervoor dat drinkemmers en eventueel spenen schoon zijn. Werk in de kalverenstal met eenrichtingverkeer van jong naar oud, nooit omgekeerd.
- Pas bij groepshuisvesting van de wat oudere kalveren een 'all-in all-out'-systeem toe. Maak groepjes van ongeveer dezelfde leeftijd. Zijn de kalveren oud genoeg, verplaats ze dan als gehele groep naar een volgende afdeling. Maak het lege hok eerst goed schoon voordat er nieuwe kalveren in komen.

De meeste verwekkers van kalverendiarree zijn met een goede hygiëne, optimaal stalklimaat en de juiste huisvesting op veilige afstand te houden.

#### 6.6.1 *Familiekudde en kalverendiarree*

Theoretisch gezien loopt de Familiekudde een groter risico op kalverendiarree. Op bedrijven waar het kalf nu al langere tijd bij de moeder gehouden wordt, is het aandeel kalveren met diarree even groot als op gangbare bedrijven. Mogelijk dat door de lage bezettingsgraad, stressreductie en optimaal stalklimaat de infectiedruk daalt.

### 6.7 Longproblemen bij kalveren

Longaandoeningen zijn meestal het gevolg van onvoldoende weerstand van het dier (bijvoorbeeld door aanwezigheid van een BVD-drager), al of niet in combinatie met een verhoogde infectiedruk. Om een goede weerstand te verkrijgen wordt het volgende geadviseerd.

Kalveren worden zonder eigen afweerstoffen geboren, zodat zij op dat moment erg vatbaar zijn voor infecties. Met de biest krijgen de kalveren afweerstoffen binnen die hen de eerste maanden moeten beschermen tegen ziekten. Deze afweerstoffen worden in ongeveer een half jaar tijd afgebroken. Dat is op zich niet erg, omdat het kalf al vanaf de geboorte zelf afweer opbouwt, tenminste als het opgroeiende dier geleidelijk in aanraking komt met de infecties op het bedrijf. Als het dier genoeg afweer weet op te bouwen en de infectiedruk in de stal laag is, zal het kalf zonder noemenswaardige (long)problemen opgroeien.

Luchtweginfecties krijgen een kans als het kalf te weinig weerstand heeft. Een veelvoorkomende reden van een te lage weerstand ligt al direct na de geboorte: het kalf heeft te weinig biest binnengekregen. Soms heeft het kalf niet genoeg gedronken of te laat biest gehad, maar soms ook bevat de biest te weinig antistoffen. Als kalveren onvoldoende biest binnenkrijgen zijn ze zeer gevoelig voor diarree en later voor luchtweginfecties. Verschillende zaken kunnen leiden tot een verminderde weerstand van het dier, waardoor luchtweginfecties kunnen toeslaan. Stress is ook een veelvoorkomende oorzaak van een verminderde weerstand. Zo zorgen bijvoorbeeld onthoornen en overplaatsing naar een ander hok voor een tijdelijke dip. Een ongunstig stalklimaat, overbezetting of gebrekkige huisvesting staan ook bekend om hun negatieve effect op de weerstand.

#### 6.7.1 *Pinkengriep*

Pinkengriep is een virusinfectie, die op alle rundveebedrijven voorkomt. Ernstige schade aan de longen treedt vooral op bij jongvee in het eerste stalseizoen. De infecties komen vooral voor in de herfst en aan het begin van de winter. Een tijdige enting, aan het eind van de zomer, biedt een goede bescherming tegen de klinische symptomen en beperkt de aantasting van de longen. De GD adviseert om het jongvee in het eerste stalseizoen gescheiden te huisvesten van de oudere dieren, die voor hen de belangrijkste besmettingsbron zijn.

Kalveren zijn kwetsbaarder voor veel infecties dan pinken en melkkoeien. Waar volwassen dieren doorgaans goed bestand zijn tegen de kiemen die ze bij zich dragen, kunnen kalveren daar ernstig ziek van worden. Om de kalveren te beschermen tegen kiemen van het oudere vee (> 6-7 maanden), moeten we de dieren niet samen opstallen en mogen ze ook niet in contact komen met (mest of uitgedemde lucht van) oudere dieren. Dichte hokafscheidingen tussen de verschillende leeftijdsgroepen in de jongveestal verkleinen het risico van overdracht van infecties.

Tijdens elke stalperiode komen bij jongvee luchtweginfecties voor. Op sommige bedrijven veroorzaakt dat groeivertraging en soms sterfte. Preventie is belangrijk, een fris stalklimaat en de dieren bij het opstallen direct scheren kan hierbij helpen.



### 6.7.2 *Familiekudde en longproblemen inclusief pinkengriep*

Het Familiekuddeconcept richt zich vooral op het optimaliseren van de weerstand door goede huisvesting en klimaat, een lage stalbezetting en stress reductie. Wel komen de jonge dieren al vroeg in contact met kiemen van de oudere dieren waardoor risico op overdracht groter is.

Het Familiekudde concept loopt een groter risico voor het optreden van pinkengriep. Vaccinatie ter bescherming kan daarbij helpen.

## 6.8 Maagdarmwormen

Maagdarmworminfecties komen voor bij runderen in elke leeftijdsklasse. Bij dieren in het eerste weideseizoen zijn de verschijnselen het duidelijkst. De meest typische symptomen zijn verlies aan eetlust en gewicht, diarree, ruw haarkleed en achteruitgang van de algehele conditie.

Met maagdarmwormen bedoelt men wormen die voorkomen in de lebmaag of in de darmen. Sommige wormen komen veel voor, anderen zijn zeldzaam. Een aantal soorten is (zeer) ziekteverwekkend, andere soorten zijn dat minder tot niet. Ieder rund heeft wormen.

Kalveren en jonge dieren die voor de eerste keer weidegang krijgen, besmetten zich met wormlarven zodra ze op grasland komen waar in het voorgaande jaar ook runderen hebben gelopen. De larven ontwikkelen zich in het rund tot volwassen wormen, die wormeieren uitscheiden. Met de mest komen deze eieren weer op het grasland, waar ze zich (afhankelijk van o.a. de vochtigheid en de temperatuur) in vier weken ontwikkelen tot wormlarve. Hiermee worden de runderen weer herbesmet. Gedurende het weideseizoen neemt de besmettingsdruk vaak toe.

Schade door maagdarmworminfecties bestaat uit verminderde groei van kalveren en pinken en later afkalftijdstip. De schade ontstaat door een verminderde opname van energie, eiwit en mineralen door het maagdarmkanaal. Dit leidt tot verminderde groei en/of vermagering. Op latere leeftijd kan dit bij vaarzen aanleiding geven tot een verminderde melkproductie. Beweiding speelt een belangrijke rol bij maagdarmworminfecties. Extra kans op besmetting is aanwezig wanneer:

- kalveren worden geweid op percelen waar eerder dat jaar runderen (m.n. kalveren) hebben geweid;
- kalveren vroeg in het seizoen worden ingeschaard;
- melkkoeien die als jong dier geen weerstand hebben opgebouwd (binnen zijn gehouden) tegen maagdarmworminfecties.

De kans op schade door een worminfectie is het kleinst als de kalveren om de 3 weken worden omgeweid naar percelen die dat seizoen nog niet door jongvee zijn beweid of tweemaal gemaaid. Met deze methoden vindt een lichte besmetting plaats. Hierdoor ontwikkelen de dieren weerstand.

Belangrijk is de beginbesmetting van een perceel. Als deze laag is, veroorzaakt deze besmetting de eerste twee maanden nog geen schade. De beginbesmetting kan variëren en hangt af van de beweiding in het voorgaande of huidige seizoen. Een overwinterde infectie is het hoogst als het jaar ervoor kalveren op het perceel hebben gelopen. De infectie is lager als er het voorgaande jaar pinken hebben gelopen en nog lager als er koeien hebben gelopen. Een overwinterde infectie is zelden zo hoog dat er binnen enkele maanden ernstige groeivertraging optreedt. Door in het nieuwe seizoen eerst 1 à 2 keer te maaien, daalt de weidebesmetting aanzienlijk. Hetzelfde geldt als in het perceel eerst koeien of andere diersoorten (bijvoorbeeld paarden of schapen) worden geweid.

De aanpak van maagdarmworminfecties bestaat uit graslandmanagement al dan niet in combinatie met een goede ontwormingstrategie.

### 6.8.1 *Familiekudde en maagdarmwormen*

Aangezien de kalveren samen met het ouder vee weiden, zullen ze besmet worden met maagdarmwormen. Een goed graslandmanagement met eventuele ontwormbehandeling van jongvee bij ernstige besmetting is essentieel in de aanpak van maagdarmwormen binnen de Familiekudde.

## 6.9 Longworm

Longwormen komen op bijna alle melkveebedrijven voor. Vrij worden van longworm is daardoor bijna niet mogelijk. Met vaccinatie of ontwormen is schade door deze parasiet goed te voorkomen. Ziekte door longworm kan zeer plotseling optreden. De belangrijkste verschijnselen van een longworminfectie zijn hoesten bij opjagen en een snelle achteruitgang in conditie. De dieren hoesten

als gevolg van een overgevoeligheidsreactie doordat de longwormlarven de luchtwegen van het rund irriteren. Andere verschijnselen zijn versnelde ademhaling en dorre haren.

Een longworminfectie onder de melkgevende dieren kan leiden tot melkproductiedaling, conditieverlies en zelfs sterfte als gevolg van een secundair optredende bacteriële pneumonie.

De schade bij een uitbraak is te verminderen door zo snel mogelijk na de eerste verschijnselen de dieren met een wormmiddel te behandelen. Hoe langer de tijd tussen de eerst verschijnselen en de behandeling, hoe groter de schade bij een uitbraak.

Vooraf volwassen koeien en pinken in het tweede weideseizoen zijn een besmettingsbron. Ze kunnen als drager via de mest longwormlarven uitscheiden zonder zelf verschijnselen te vertonen. Deze larven worden vervolgens door andere runderen opgenomen. In de zomer bij zonnig weer kunnen de infectieuze larven 4-6 weken overleven. Longwormen kunnen toeslaan als het rundvee onvoldoende weerstand tegen deze parasiet heeft. Dit is met name het geval in het eerste jaar dat de dieren worden geweid.

#### *6.9.1 Familiekudde en longworm*

Binnen de Familiekudde waarbij de kalveren samen met het ouder vee wordt geweid, zijn de jonge kalveren in het eerste weideseizoen dus erg gevoelig voor infectie. Door de jonge dieren te vaccineren voordat ze naar buiten gaan, zal de schade goed voorkomen kunnen worden.

## 7 Milieu

In dit hoofdstuk proberen we een inschatting te geven van de milieubelasting van de Familiekudde. Dat is moeilijk, omdat het concept nog niet is gerealiseerd in de praktijk en ook sterk afhangt van de individuele bedrijfssituatie. Wel kunnen we iets zeggen over wat relatief ten opzichte van de gangbare en biologische veehouderij de verwachte milieubelasting van de Familiekudde is, op basis van het verschil in invulling van het houderijsysteem.

### 7.1 Vergelijking milieubelasting biologische en gangbare melkveehouderij

Recent zijn kwantitatieve gegevens beschikbaar gekomen over de milieubelasting van de melkveehouderij, meestal uitgedrukt per eenheid geproduceerde melk terug gerekend naar standaardgehalten aan vet en eiwit (kg FPCM). In deze overzichten wordt rekening gehouden met zowel de milieubelasting van de activiteiten die op eigen bedrijf plaatsvinden (directe milieubelasting, bijv. energiegebruik in de vorm van dieselolie voor bewerking van land) als de belasting van aangekochte goederen (indirecte belasting zoals energie nodig voor om krachtvoer elders te telen). De milieubelasting kent verschillende componenten waarmee rekening gehouden wordt: oppervlak van het gebruikte land (m<sup>2</sup>/kg melk), gebruik van fossiele energie (MJ/kg melk), de emissie van meststoffen naar de omgeving (eutrofiëring: uitgedrukt als g nitraat equivalent /kg melk), productie van bodemverzurende stoffen (uitgedrukt als g SO<sub>2</sub>-equivalent/kg melk) en bijdrage aan productie van broeikasgassen (uitgedrukt als g CO<sub>2</sub>-equivalent/melk). De toevoeging 'equivalent' geeft aan dat het niet alleen om de betreffende stof gaat, maar ook om andere stoffen die vergelijkbare effecten hebben op het milieu. Via kennis van de grootte van de milieueffecten per stof worden dan de verschillende emissies omgerekend naar equivalenten. Als voorbeeld kunnen we de emissie van broeikasgassen nemen. De emissie van koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), methaan (CH<sub>4</sub>) en lachgas (N<sub>2</sub>O) dragen bij aan het broeikaseffect. Koolstofdioxide komt o.a. vrij bij het verbruik van diesel, ademhaling van de koe en de productie van kunstmest. Methaanproductie vindt plaats in de pens van de koe en bij opslag mest. De emissie van lachgas is het gevolg van microbiële omzettingen van ammoniak en nitraat in de bodem van voedergewassen.

De inschatting is dat op gewichtsbasis het broeikaseffect van methaan 25 en van N<sub>2</sub>O 296 maal zo sterk als dat van CO<sub>2</sub>. Op basis van die informatie kunnen alle emissies worden omgerekend naar CO<sub>2</sub>-equivalenten. Het zal duidelijk zijn dat de bepaling van de milieubelasting van veehouderij complex is en dat aan de uiteindelijke berekening veel beslissingen over wat wel wordt meegenomen en de wijze waarop ten grondslag liggen. Dergelijke beslissingen en berekeningen worden gesystematiseerd via de aanpak van Life Cycle Analysis. In Nederland zijn voor de (melk)veehouderij recent verschillende analyses gemaakt (Blonk *et al.* 2008, Thomassen, 2008).

Voor de Familiekudde zijn waarschijnlijk de analyses van Thomassen (2008) het interessantst, omdat zij de milieubelasting tussen gangbare en biologische melkveehouderij maakt. Tabel 9 geeft een samenvatting van deze resultaten.

**Tabel 10** Vergelijking van milieudruk van gangbare en biologische melkproductie

(naar Thomassen *et al.*, 2008)

Impact categorie	Eenheid/kg FPCM	Gangbaar	Biologisch	Voor biologische veehouderij belangrijk bijdrage t.g.v.
Landgebruik	Vierkante meter (m <sup>2</sup> )	1,3	1,8 <sup>1</sup>	Groter landoppervlak, eigen bedrijf
Energiegebruik	MJ	5,0	3,1 <sup>1</sup>	Lager gebruik krachtvoer
Eutrofiëringpotentieel	kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> equivalent	0,11	0,07 <sup>1</sup>	Lager gebruik krachtvoer en ruwvoeder
Verzuringpotentieel	g SO <sub>2</sub> -equivalent	9,5	10,8 <sup>2</sup>	Hogere emissie van dieren en toediening meststoffen
Klimaat veranderingspotentieel	kg CO <sub>2</sub> -equivalent	1,4	1,5 <sup>2</sup>	Hogere emissie dieren, lager gebruik krachtvoer, ruwvoer

<sup>1</sup> Statistisch significant afwijkend van gangbaar (p<0,001)

<sup>2</sup> Statistisch niet significant afwijkend van gangbaar (p<0,001)

Uit de tabel blijkt dat rekeninghoudend met processen op het bedrijf en met de milieubelasting van de aangevoerde producten, per kilo melk de biologische melkveehouderij meer land, minder energie gebruikt en minder meststoffen uitstoot dan de gangbare melkveehouderij. Voor bijdrage aan verzuring en klimaatverandering zijn er geen significante verschillen met de gangbare melkveehouderij.

Bij deze berekeningen moet een grens getrokken worden tussen wat wel (bijv. aangevoerde producten) en wat niet (bijv. fabricage van gebruikte machines) wordt meegenomen in de berekening van de milieubelasting. Zo wordt de verdeling van milieubelasting over melk en vlees vaak naar rato van de economische waarde gedaan en de bijdrage van N- meststoffen naar verzuring, eutrofiering en broeikasgasemissie via een vaste verdeelsleutel (Thomassen et al., 2008; Blonk et al, 2008).

Uit de blijkt dat voor de productie van 1 kg biologische melk 1,8 m<sup>2</sup>/ land (eigen bedrijf en elders), 3,1 MJ energie (overeenkomend met ongeveer 1 dl benzine) nodig zijn en dat daarbij 70 g meststoffen, 10,8 g verzurende stoffen en 1,5 kg broeikasgas naar het milieu ontsnapt. Voor ongeveer 100 g melkdrogestof lijkt dat wel veel. Er bestaat geen goed inzicht in wat de minimale milieudruk waarmee melk geproduceerd zou kunnen worden is.

## 7.2 Invloed Familiekuddeconcept op milieubelasting

Is het Familiekuddeconcept van betekenisvolle invloed op de milieubelasting? De Familiekudde is vooral ontworpen om dierenwelzijn en natuurlijkheid te verbeteren. In het ontwerp is niet a priori rekeninggehouden met het verminderen van milieueffecten. Tabel 10 geeft aan wat belangrijke wijzigingen zijn van het Familiekuddeconcept t.o.v. de gebruikelijke biologische houderij.

**Tabel 11** Inschatting van mogelijke milieueffecten van het familiekuddeconcept

Parameter	Effect op	Grootte orde effect	Geschat netto effect
Groter staloppervlak per dier naar 20 m <sup>2</sup> /dier t.o.v. 6 m <sup>2</sup> /dier (SKAL)	Meer vervuild staloppervlak en meer emissie van ammoniak. Is sterk afhankelijk van soort stalbodem en management	Driemaal groter staloppervlak geeft driemaal hogere ammoniak emissie uit stal bij standaard vloeren	Ongeveer 10% verhoging eutrofie-erende en ongeveer 16% verhoging verzurende stoffen
Gemiddelde levensduur van 3,5 naar 5 lactaties	Aantal jongvee ter vervanging van melkveestapel	Aangehouden kalveren van 24 stuks naar 14 bij melkveekudde van 60 melkkoeien	Ongeveer 10% verlaging milieudruk
Grotere kudde tijdens weidegang	Mogelijk meer vertrapping weidegras, meer beweging en grotere variatie in voeropname tussen dieren leidend slechtere benutting voer.	Kuddes met jongvee zijn ongeveer 16% groter (zie hierboven)	Ongeveer geen effect of kleine verhoging milieudruk
Verhoging melkproductie per koe en verlaging hoeveelheid afgeleverde melk van bedrijf t.g.v. zogen door kalveren	15% lagere levering melk	Via zogen wordt afzonderlijk verstrekte koemelk (biologisch) of opfokmelk (gangbaar) vervangen	Ongeveer geen effect

### 7.2.1 Oppervlak per dier in de stal.

In het concept Familiekudde wordt per dier meer ruimte in stal geboden om met name stress in de kudde te voorkomen. Het vloeroppervlak per dier verdrievoudigt tot 20 m<sup>2</sup> per dier ten opzichte van de gehanteerde minimumnorm van 6 m<sup>2</sup>/dier in de biologische. Deze vergroting van het vloeroppervlak betekent een evenredige vergroting van het emitterend oppervlak. Nu varieert emissie sterk met type stal, management en seizoenen. Gemeten in potstallen en in ligboxenstallen vermelden Mosquera *et al.* (2005a) een variatie van 20 - 80 g ammoniak per dier per dag. Een variatie die toe te schrijven is aan verschil in lokale condities, bedrijfsmanagement en meetonnauwkeurigheden.

Om een idee te krijgen van grootteorde van het effect van verdubbeling van oppervlak gaan we uit van ook verdrievoudiging van de emissie van ammoniak van 40 naar 120 g per dier per dag. Dit op basis Elzing en Monteny (1997) die in modelberekeningen aangeven dat de ammoniakemissie evenredig toeneemt met vloeroppervlak. Bij een veronderstelde melkgift van 25 l/dag betekent dit een extra uitstoot van ammoniak op stalniveau van 8,0 g/dag per dier en per 25 l melk (3,1 g ammoniak/l melk, overeenkomend met 11,3 g nitraatequivalenten/l melk).

Volgens de toerekeningregels (Blonk *et al.*, 2008) betekent dit een verhoging van de uitstoot van meststoffen (70% van totaal) van 70 naar 79,1 g). Hier kunnen allerlei correcties op worden aangebracht, bijvoorbeeld voor de duur van het stalseizoen. Maar met slagen om de arm is de conclusie dat de Familiekudde potentieel leidt tot een beperkte verhoging (orde van grootte 10%) van de meststoffen naar het milieu.

Depositie van ammoniak kan ook verzuring (30% van de ammoniakemissie) betekenen met ongeveer  $0,3 \times 3,1 \times 1,88 = 1,7$  g SO<sub>2</sub> eq/l melk. Dit komt overeen met een verhoging van de verzuringequivalenten met ongeveer 16%.

Voor de potentie van ammoniak als broeikasgas dat beschikbaar komt na omzetting in nitraat en denitrificatie in de bodem geldt dat het er niet toe doet of de ammoniak uit de stal vervluchtigt of via toediening van mest in de bodem komt. Extra staloppervlak per dier heeft dan geen effect op de emissies van broeikasgassen.

Bij bovenstaande is uitgegaan van betonvloeren. Andere toegepaste vloeren zoals potstallen geven in het algemeen een hogere emissie.

### 7.2.2 Hogere gemiddelde leeftijd van de veestapel

Een ander mogelijk effect van de Familiekudde is verhoging van de diergezondheid. Nu is de levensduur van melkkoeien in de gangbare veehouderij ongeveer 2,5 lactatie en in de biologische veehouderij 3 lactatie. Aannemende dat een indirect effect van de Familiekudde een verlenging van de gemiddelde levensduur van 3 naar 5 lactatie inhoudt, dan betekent dat per melkkoe slechts 0,40 in plaats van 0,66 stuks jongvee zou worden aangehouden ter vervanging van de melkveestapel. Met andere woorden een reductie van 0,13 kalf en 0,13 vaars per melkkoe. Wanneer we voor een vaars 0,6 Grootvee-eenheden (GVE) en voor een kalf 0,2 GVE (gebaseerd op fosfaat excretie) aanhouden, dan bedraagt de reductie in veestapel afgerond 0,1 GVE/koe. Als we de milieubelasting naar analogie uitrekenen komt dit overeen met ongeveer 10% vermindering van de milieubelasting.

### 7.2.3 Verminderde melkproductie door zogen

Voorgaande milieuwinst zou gereduceerd kunnen worden doordat per eenheid input minder melk wordt geproduceerd ten gevolge van het zogen door het kalf in plaats dat het kalf wordt gevoed met melkvervanger. Voor de biologische melkveehouderij gaat het dan om vervanging van separaat verstrekte koemelk door zogen. Mogelijk dat hierbij marginale inefficiënties in benutting van melk door dat bij zogen meer melk wordt opgenomen. Voor de gangbare melkveehouderij kan de vraag gesteld worden wat het verschil in milieubelasting is tussen koemelk en koemelkvervangende producten, zoals sojamelk. In een vergelijking tussen melk en sojamelk geven Blonk *et al.* (2008) aan dat verhouding koemelk/sojamelk ongeveer 0,7, 0,5 en 2 is voor achtereenvolgens ruimtebeslag, broeikasgassen en gebruik van fossiele energie. Hierbij moet worden aangetekend dat sojateelt in vergelijking tot permanent grasland aanzienlijk minder (0,4 volgens Blonk *et al.* 2008, p36) CO<sub>2</sub>-eq. in de bodem vastlegt. Daardoor lijkt het netto effect op milieudruk wat dit betreft gering.

#### 7.2.4 Beweiding

Tijdens de weidegang is het denkbaar dat verliezen door vertrapping van gras toenemen omdat een kudde met jongvee wordt ingeschaard. Maar ook hier geldt dat anders het jongvee op andere wijze geweid moet worden. Indien dit met hoogwaardig ruwvoer (zoals weidegras van productiegrasland) gebeurt, zal de milieubelasting niet afwijken. Indien dit op natuurgras gebeurt, zal er compensatie optreden door latere afkalfleeftijd van de vaarzen. Naar verwachting worden dus milieuverliezen door het concept van de Familiekudde tijdens weidegang niet belangrijk beïnvloed.

### 7.3 Samenvatting en potentie

Het principe van Familiekudde kan leiden tot een verhoging van de milieubelasting door vergroting van het emitterend oppervlak, doordat per dier meer ruimte in de stal beschikbaar is. Deze extra belasting kan naar schatting tenminste deels worden gecompenseerd als inderdaad door gezondheidsbevordering de gemiddelde levensduur van de melkkoe kan worden verhoogd. Belangrijk aandachtspunt is wel dat een individuele ondernemer voor zijn milieuvergunning in sterke mate te maken heeft met de lokale componenten van de milieubelasting, zoals lokale en regionale verzuring door de emissie van ammoniak. Dit in tegenstelling tot de nationale of globale effecten.

Juist omdat het concept Familiekudde ruimte aan het dier wil bieden, kan het bij uitstek een springplank zijn voor verdere duurzame ontwikkeling. Een indruk van de mogelijkheden kunnen worden afgeleid uit het rapport kracht van Koeien (Bos et al 2009). Zij geven aan dat met name de vloer van stallen en de bodem waarop melkvee loopt sleutels zijn voor verduurzaming. Meer ruimte per koe leidt tot minder stress en natuurlijk gedrag, een zachtere bodem leidt waarschijnlijk tot sterke vermindering van (o.a.) klauwgebreken. Een zachte stalbodem waarop klauwgebreken worden vermeden en waarop mest en urine direct kunnen worden gescheiden (technologie nog in ontwikkeling), zou zowel de milieubelasting sterk verlagen als koegezondheid verbeteren en daarmee levensduur verlengen. Combinatie van deze facetten kan naar schatting leiden tot 50% reductie van milieubelasting. Dit perspectief ligt buiten de reikwijdte van het huidige project Familiekudde (incl. Netwerk deel ), maar geeft wel het belang aan van Familiekudde als een stap in ontwikkeling van een integraal duurzame melkveehouderij in Nederland.

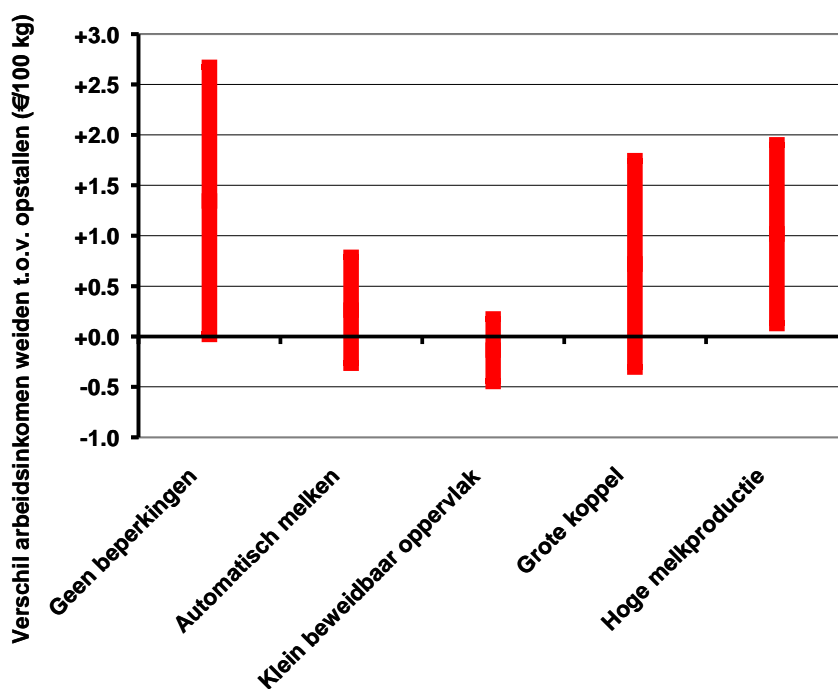
## 8 Economie

In dit hoofdstuk kijken we globaal welke effecten de introductie van het Familiekuddeconcept kan hebben op de kosten en opbrengsten van het bedrijf. We kijken vooral naar enkele belangrijke verschillen tussen het gangbaar en biologisch houden van melkvee en het houden van een Familiekudde. Het is geen complete systeemvergelijking. Daarvoor zijn op dit moment nog te weinig harde gegevens over het functioneren van de Familiekudde in de praktijk beschikbaar. Hoe economie, productie en gezondheid met elkaar samenhangen is complexe materie. Alle factoren kunnen elkaar wederzijds beïnvloeden. Er is nog veel onderzoek en ervaring nodig om de samenhang uit te diepen. Als basis om te kunnen vergelijken, zijn we uitgegaan van een gangbaar bedrijf met een quotum van 500.000 kg melk, 63 koeien met een productie van 8000 kg per koe. Van hieruit beredeneren en berekenen we de consequenties die het doorvoeren van een biologische houderij en Familiekudde hebben. Hierdoor komt, zoals later blijkt, de Familiekudde op een kudde van 74 koeien. In onze ontwerpen zijn we uitgegaan van een kudde van 60 dieren. Dat lijkt tegenstrijdig, maar de getallen die we in dit hoofdstuk aanhouden, worden enkel gebruikt om de economische effecten aan te kunnen geven. Een concreet bedrijfseconomisch plaatje per bedrijf is pas in een later stadium mogelijk.

### 8.1 Dieren zoveel mogelijk weiden

Bij gangbaar gehouden dieren wordt een deel van de dieren niet of slechts beperkt geweid. In Nederland wordt slechts 38% van de melkveestapel dag en nacht geweid, 41% alleen overdag en 21% helemaal niet (CBS, statistiek over 2008). Wanneer een bedrijf met een Familiekudde zoveel mogelijk weidegang wil toepassen, leidt dit waarschijnlijk niet tot een verlaging van het inkomen. Integendeel, in de meeste gevallen levert weiden een hoger inkomen op dan niet weiden. Het inkomensvoordeel van weiden is ongeveer 0,5 tot 2 cent per kg melk. Dit wordt vooral veroorzaakt door lagere kosten voor loonwerk (minder maaien en minder bemesten), lagere gebouwenkosten (minder voeropslag nodig), lagere veekosten (minder strooisel) en lagere voerkosten (minder krachtvoer nodig) (Rapport 'Weiden onder moeilijke omstandigheden', Evers *et al.*, 2008). In uitzonderlijke gevallen leidt toepassen van weidegang wel tot een lager inkomen, bijv. bij automatisch melken, bij een klein beweidbaar oppervlak of bij een groot koppel (zie figuur 1).

**Figuur 1** Samenvatting inkomensverschil tussen weiden en opstallen bij verschillende moeilijke omstandigheden. Bedrag in euro per 100 kg melk. Een positief getal geeft aan dat het inkomen bij weiden hoger is dan bij opstallen. (Evers *et al.*, 2008)



De Familiekudde zal geen of weinig beperkingen kennen (relatief kleine koppel, lage melkproductie, groot beweidbaar oppervlak en automatisch melken wordt op dit moment nog niet op de bedrijven toegepast die het kalf bij de koe houden). Daarmee kan de Familiekudde door het toepassen van beweiden het maximale inkomensvoordeel van 2 cent per kg melk halen.

## 8.2 Lagere productie per koe: meer koeien

Hoewel een gangbaar bedrijf over kan schakelen op het Familiekuddeconcept, gaan we ervan uit dat in eerste instantie de bedrijven biologisch zullen zijn. Hierdoor hebben zij al een type koe dat beter binnen de Familiekudde past en een biologische productie die realistischer is. Wanneer we dan uitgaan van een afgeleverde biologische melkproductie van ongeveer 6.900 kg per koe (7.000 geproduceerde melk minus 100 kg koemelk per koe dat aan de kalveren wordt verstrekt), schatten we dat in de Familiekudde de koeien 15% minder melk produceren voor aflevering aan de fabriek ten opzichte van een gangbaar bedrijf. Dit is berekend op basis van een gemiddelde biologische melkproductie van ongeveer 7.000 kg per koe, verminderd met 200 kg per koe voor het zogen van de kalveren, dat is dus 100 kg per koe extra vergeleken met biologisch.

Zijn bij een quotum van 500.000 kg in de gangbare situatie ongeveer 63 koeien nodig om het quotum vol te melken (ongeveer 8000 kg melk per koe), dan hebben we bij het concept van de Familiekudde ruim 74 koeien nodig om het quotum vol te melken (aflevering ongeveer 6800 kg per koe).

Ten opzichte van biologisch zonder Familiekuddeconcept zijn er twee koeien meer nodig. 15% meer koeien houden ten opzichte van gangbaar leidt tot extra kosten: de melkveestal moet 15% groter en er is meer voer nodig.

**Tabel 12** Uitgangspunten bedrijfsomvang van de vergeleken bedrijven

	Productie per koe	Aantal dieren	Quotum
Gangbaar	8.000 kg/koe	63 koeien	500.000 kg
Biologisch	6.900 kg/koe (7.000-100 kalverenmelk)	42 stuks jongvee	500.000 kg
		72 koeien	
Familiekudde	6.800 kg/koe (7.000 – 200 door zogen)	48 stuks jongvee	500.000 kg
		74 koeien	
		30 stuks jongvee	

## 8.3 Voerbehoefte Familiekudde wijkt nauwelijks af van biologisch

Waarschijnlijk leidt het houden van vee in een Familiekudde niet tot een andere krachtvoeropname dan biologisch. Bij biologisch is overigens wel meer ruwvoer nodig dan bij gangbaar. De bedrijfsvoering van de Familiekudde zal wat dat betreft meer lijken op de biologische bedrijfsvoering dan op de gangbare. Er zijn bij de Familiekudde twee koeien meer nodig dan bij biologisch, maar de jongveebezetting is iets lager zodat de totale ruwvoerbehoefte ongeveer gelijk blijft.

In de berekeningen in het rapport 'Praktische kostprijs biologische melk' (Evers *et al.*, 2008) is uitgegaan van een intensiteit van 9000 kg melk per ha, zelfvoorziening voor ruwvoer, 6800 kg melk per koe en 1.500 kg krachtvoer per koe.

## 8.4 Meer kosten door duurder krachtvoer en meer benodigde grond

Evers *et al.* (2004) geeft aan dat de kostprijs voor de productie van biologische melk bijna 8 cent hoger is dan voor gangbare melk. Een belangrijk onderdeel van het kostprijsverschil is de hogere krachtvoerprijs van biologisch krachtvoer. Dat bepaalt ongeveer 4 cent van het kostprijsverschil. Het is dus voor de kostprijs van de Familiekudde nogal belangrijk met welk soort krachtvoer de dieren mogen worden gevoerd. In dezelfde studie kwam het kostprijsverschil tussen gangbare en biologisch dynamisch geproduceerde melk uit op bijna 15 cent per kg melk. De dieren produceerden hier overigens slechts 6.000 per koe en de gebouwenkosten waren 3,4 cent hoger dan bij gangbaar geproduceerde melk.

Als we veronderstellen dat het grondgebruik van de Familiekudde ongeveer vergelijkbaar is met de biologische situatie (ruim 55 ha bij een quotum van 500.000 kg melk), dan zal in vergelijking met de gangbare bedrijfsvoering (37 ha bij ongeveer 13.500 kg melk/ha op basis van LEI statistieken) grofweg 18 ha grond extra nodig zijn. Bij een pachtprijs van € 650,-/ha leidt dit tot € 11.700,- hogere pachtkosten, ongeveer 2,3 cent per kg melk.



Bij meer grond stijgen de kosten voor loonwerk bij voederwinning, bemesten en sloot schoonmaken (€ 440,-/ha op basis van KWIN, 2009). In totaal is dit € 7.920,-, ongeveer 1,6 cent per kg melk. Omdat de dieren bij de Familiekudde meer zullen weiden, is dit bedrag waarschijnlijk weer wat lager dan bij een gangbare bedrijfsvoering, omdat kosten voor voederwinning lager zijn.

### 8.5 Geen kosten kunstmelkpoeder bij Familiekudde

De lagere melklevering per koe aan de fabriek komt doordat het jongvee langere tijd blijft zogen bij de moeder. Hierdoor neemt de behoefte van ruw- en krachtvoer voor het jongvee af en is geen kunstmelk meer nodig. Bij een kunstmelkpoedergebruik van ruim 42 kg per opgefokt kalf en ongeveer 21 kalveren wordt in de gangbare situatie ongeveer 880 kg kunstmelkpoeder gebruikt. Bij een melkpoederprijs van ongeveer € 1,40/kg (prijs op basis van (KWIN, 2009) wordt door het niet gebruiken van kunstmelkpoeder op een bedrijf met 74 koeien in een Familiekudde bijna € 1.230,- bespaard, ongeveer 0,25 cent per kg afgeleverde melk. Vergeleken met biologisch treden geen verschillen op door toepassen van de Familiekudde omdat hier al gebruik wordt gemaakt van koemelk.

### 8.6 Langere levensduur dieren

In dit rapport hebben we beargumenteerd dat het aantal lactaties van een gemiddeld aanwezige koe toeneemt van 3,5 in de gangbare houderij tot 5 in het Familiekuddeconcept. Hierdoor is ook minder jongvee nodig. Ingeschat is dat het aantal stuks jongvee per tien melkkoeien afneemt van 6,6 naar 4. In het voorbeeld uit de vorige paragraaf zouden bij het gangbare bedrijf met 63 koeien ongeveer 42 stuks jongvee nodig zijn en bij de Familiekudde van 74 koeien ongeveer 30 stuks jongvee. Meer koeien en minder jongvee aanhouden hebben invloed op de voerkosten. Maar ook heeft de langere levensduur en de lagere vervanging invloed op de gezondheidskosten en op de opbrengst uit vee verkopen.

### 8.7 Gezondheidskosten

Het effect van toepassen van het Familiekuddeconcept op de gezondheidskosten is moeilijk in te schatten. Vergelijken we de dierenartskosten van gangbaar geproduceerde melk met dierenartskosten van biologisch geproduceerde melk, dan zijn deze volgens KWIN (2009) 55% lager per kg geproduceerde melk (Bieveem onderzoek). Dit heeft te maken met het niet mogen of willen gebruiken van bepaalde geneesmiddelen (antibiotica, droogzetters, hormonen). Wanneer we echter kijken naar de LEI-statistieken, zien we een kleiner verschil (ongeveer 15 tot 25% lagere gezondheidskosten per kg melk). De gezondheidskosten op een gangbaar bedrijf zijn ongeveer 1 cent per kg melk. Het is wellicht mogelijk door toepassen van een Familiekudde deze kosten te reduceren met 0,1 tot 0,4 cent per kg afgeleverde melk.

Een belangrijk onderdeel van het Familiekuddeconcept is de ruime stal met een zachte ondergrond en ruim toepassen van weidegang. Beide aspecten leiden tot een betere klauwgezondheid en minder kreupelheid. Bierma *et al.* (2006) geeft aan dat de incidentie van kreupelheid op Nederlandse bedrijven ongeveer een kwart is. In vergelijking met dieren jaarrond opstellen schat het STOA-rapport in dat door weidegang de prevalentie van kreupelheid met 20% kan afnemen en door gebruik te maken van een stalruimte met een strobodem kan de prevalentie van kreupelheid ook nog eens met 20% afnemen. De kosten van een kreupelheidsgeval worden door Enting *et al.* (1997) geschat op ongeveer € 100,-. Hierbij is rekening gehouden met kosten voor vervroegde afvoer, melkproductieverlies, behandelingen en ontstaan van andere aandoeningen.

Wanneer door het Familiekuddeconcept de incidentie van kreupelheid zou halveren, dan betekent dit ruim negen kreupelheidsgevallen minder bij 74 melkkoeien (50% reductie x incidentie 25% x 74 koeien). De aan klauwproblemen gerelateerde kosten nemen dan met ruim € 900,- af (0,2 cent per kg afgeleverde melk).

### 8.8 Opbrengst vee verkopen

Bij de opbrengst van verkoop van vee spelen twee aspecten. Enerzijds is de uitstoot van koeien lager, ondanks de grotere koppel (74 versus 63), anderzijds worden er meer kalveren verkocht en minder kalveren opgefokt tot pink en koe. Een voorbeeldberekening met het programma BBPR (Van Alem en Van Scheppingen, 1993) geeft aan dat de opbrengst veeverkoop op het gangbare bedrijf met 63

melkkoeien en 42 stuks jongvee grofweg € 14.000,- is. Bij het Familiekuddebedrijf met 74 melkkoeien en 30 stuks jongvee is de opbrengst veeverkoop ook grofweg € 14.000,-. Dit op basis dat er meer dubbeldoel wordt toegepast. KWIN geeft aan dat een koe € 50,- meer opbrengst en een kalf € 15,- in vergelijking met Holstein dieren die doorgaans op een gangbaar melkveebedrijf verblijven. Wanneer bij biologisch zonder Familiekuddeconcept ook de hogere opbrengstprijzen voor vee gehanteerd worden, zullen de opbrengsten van vee verkopen hoger uitvallen dan € 14.000,-, omdat het vervangingspercentage vergelijkbaar is met gangbaar.

### 8.9 Duurdere stal

Om dieren voldoende ruimte te bieden in een Familiekudde is tenminste 20 m<sup>2</sup> stalruimte per koe nodig. In een studie van Van Dooren *et al.* (2009) zijn de bouwkosten per m<sup>2</sup> en per koe vergeleken tussen een reguliere ligboxenstal (8,9 m<sup>2</sup> per koe) en een vrijloopstal (20,6 m<sup>2</sup> per koe). Door verdubbeling van de oppervlakte zijn vooral de kosten van de bovenbouw bij een vrijloopstal hoger dan bij een ligboxenstal. Omdat geen mestopslag onder de stal nodig is, zijn de kosten van de onderbouw veel lager. Ook is een lagere investering nodig in stalinrichting. Per saldo is het investeringsbedrag volgens Van Dooren *et al.* € 475,-/m<sup>2</sup> voor een ligboxenstal en € 242,-/m<sup>2</sup> voor een vrijloopstal. Omdat bij een vrijloopstal meer vierkante meters per koe nodig zijn, liggen de investeringskosten per koe wel hoger (€ 4973,- per koe voor de vrijloopstal en € 4229,- per koe voor de ligboxenstal). Hiermee is de vrijloopstal dus 17,5% per koe duurder dan de ligboxenstal. Op basis van KWIN kost een jongveestal ongeveer € 2000 per dierplaats. Bij de Familiekudde wordt ook het jongvee in een vrijloopstal gehuisvest en zullen de bouwkosten per dier ook wat hoger zijn. Bij 17,5% hogere kosten schatten we de investering voor de vrijloopstal voor jongvee in op € 2350,- per dierplaats.

Op basis van de dieraantallen uit de vorige paragraaf (63 koeien en 42 stuks jongvee bij gangbaar en 74 koeien en 30 stuks jongvee bij de Familiekudde) en de prijzen uit deze paragraaf komen de investeringskosten voor de stal op de voorbeeldbedrijven uit op € 350.430,- bij gangbaar en € 438.500,- bij de Familiekudde. Hiermee is de stal voor de Familiekudde per saldo ongeveer 25% duurder dan de gangbare melkstal waarbij evenveel melk wordt afgeleverd aan de fabriek.

#### Hogere jaarkosten door duurdere stal en meer kosten voor strooisel en mestaanwending

Naast een hogere investering van de stal zijn de jaarkosten van een vrijloopstal per koe ook hoger dan van een ligboxenstal. Door de grotere oppervlakte is meer strooisel nodig en wordt er ook meer mest geproduceerd. De kosten voor mestaanwending stijgen hierdoor ook. Verder dient het strooiselpakket bewerkt te worden. Van Dooren *et al.* (2009) geeft aan dat de jaarkosten van de stal (rente, afschrijving en onderhoud) samen met de kosten voor strooisel, mestaanwending en extra kosten vrijloopbodem bij de vrijloopbodem € 860,- per koe zijn. Doordat bij de Familiekudde zoveel mogelijk weidegang wordt toegepast zullen deze kosten enigszins lager kunnen liggen. Bij de ligboxenstal zijn de vergelijkbare kosten € 514,- per koe. De jaarkosten per koe zijn voor een vrijloopstal van ruim 20 m<sup>2</sup> dus 67% hoger dan van een ligboxenstal. Wanneer we de ligboxenstal voor melkvee van 63 koeien (gangbaar) vergelijken met de vrijlooploopstal van 74 koeien (Familiekudde) dan zijn de stalgebonden jaarkosten op bedrijfsniveau respectievelijk € 32.400,- en € 63.600,-. De jaarkosten voor de Familiekudde zijn daarmee bijna tweemaal zo hoog.

### 8.10 Arbeid

Een uitgangspunt van een bedrijf met een Familiekudde is dat er niet meer arbeid nodig is dan bij toepassen van een gangbaar melkveebedrijf met ligboxenstal. Verder onderzoek moet uitwijzen of dit mogelijk is. Er zijn waarschijnlijk factoren die de arbeidsbelasting verminderen, zoals meer weiden, minder jongvee houden en een betere gezondheid (dus minder ziektegevallen). Er zijn echter ook factoren die leiden tot vergroting van de arbeidsbehoefte, zoals meer koeien houden en meer grond bewerken. Verder onderzoek moet uitwijzen hoe het arbeidsplaatje van de Familiekudde er precies uit komt te zien.

### 8.11 Samenvattende tabel

**Tabel 13** Overzicht van factoren die de kostprijs per kg melk van het Familiekuddeconcept verhogen of verlagen ten opzichte van gangbare melkproductie en biologische melkproductie

Kosten/Inkomsten	Familiekudde t.o.v Gangbaar	Verschil met gangbaar	Familiekudde t.o.v Biologisch
Weidegang	Hoger inkomen	+ €0,005 – €0,02/kg melk	Gelijk
Aantal koeien bij quotum van 500.000 kg melk	Meer koeien nodig	+ 11 koeien (74 i.p.v. 63 koeien)	+ 2 koeien (74 i.p.v. 72 koeien)
Biologisch krachtvoer	Hogere kosten	+ €0,04/kg melk	Gelijk
Meer grond nodig	extra pachtprijs	+ 2,3	Gelijk
Kosten kunstmelk	Geen kosten	-- €1.230	Gelijk
Dierenartskosten	Lager	-- €0,002 -- €0,007	lets lager dan biologisch
Opbrengst veeverkoop	Gelijk	--	Lager dan biologisch
Investering stal	Duurder	25% duurder	Afhankelijk van type stal
Stalgebonden jaarkosten	Hoger	Ca 2x zo hoog	Hoger, afhankelijk van type stal
Arbeid	Streven gelijk	--	Gelijk
Hogere melkprijs	Meerprijs	Onbekend hoeveel nodig	
Verbredingsmogelijkheden	Kansen benutten	Nog onbekend	

### 8.12 Opbrengstverhoging

#### 8.12.1 Hogere melkprijs

Waarschijnlijk zullen de kostenverhogende factoren bij het toepassen van een Familiekudde (o.a. meer grond of voer, meer loonwerk, meer gebouwenkosten) zwaarder wegen dan de kostenverlagende factoren (o.a. weidegang, geen melkpoeder en lagere gezondheidskosten). Het is de vraag of deze negatieve gevolgen kunnen worden gecompenseerd door een hogere melkprijs. Als kan worden aangehaakt bij de biologische bedrijfsvoering, is een toeslag van ruim 8 cent per kg melk mogelijk (KWIN, 2009). Aan de bedrijfsvoering worden dan wel aanvullende voorwaarden gesteld en men zal duur krachtvoer moeten aankopen. Als kan worden aangehaakt bij de biologisch dynamische productiemethode die ook eisen stelt aan leefoppervlak en onthooring niet toestaat, dan is een toeslag van bijna 12 cent per kg melk mogelijk (KWIN, 2009). Het zal voor het Familiekuddeconcept een uitdaging zijn zich zodanig van de gangbare melkproductie te onderscheiden dat een meerprijs voor de melk uit de markt te halen is.

#### 8.12.2 Meer ruimte voor verbredingsmogelijkheden

De Familiekudde is een open en transparant systeem dat laat zien dat dieren hun natuurlijk leefgedrag zoveel mogelijk kunnen behouden. Een systeem waar een boer, ook naar de samenleving toe, trots op kan zijn. Dit open en transparante systeem biedt in vergelijking met een gangbaar houderij systeem waarschijnlijk betere mogelijkheden om verbredingactiviteiten toe te passen. Door een open stal en kalveren die bij de koeien lopen ontstaat een natuurlijk beeld dat de burger en de consument waarschijnlijk aanspreekt. Ondernemers kunnen mogelijk bij dit beeld aanhaken door nevenactiviteiten te ontwikkelen.

Maar nevenactiviteiten mogen geen voorwaarde zijn om dit systeem levensvatbaar te maken. Ook met een bedrijfsvoering alleen gericht op melkproductie, moet dit systeem rendabel zijn, zodat ook in gebieden waar de markt voor nevenactiviteiten beperkt is, de Familiekudde toegepast kan worden.

## 9 Vooruitblik

Het pad naar de Familiekudde in de praktijk zit vol obstakels met betrekking tot kennis en proces. Dit geldt zowel op het veehouderijbedrijf zelf als in de omgeving. Voorbeelden van obstakels in de omgeving zijn knellende regelgeving of weerstanden bij andere partijen die mee moeten bewegen om de nieuwe praktijk mogelijk te maken. Om de Familiekudde te realiseren moeten obstakels worden weggeruimd en overwonnen en nieuwe mogelijkheden ontdekt. Dit kun je een innovatieproces of leerproces noemen. Wij geven dit leren van elkaar en met elkaar, veehouders en spelers in keten, fysieke en institutionele omgeving vorm via een leer – en experimenteer strategie (Elzen *et al.* 2009).

### Leer- en experimenteerstrategie

Een leer- en experimenteerstrategie heeft twee kanten, namelijk experimenteren en leren. Beide processen versterken elkaar. De centrale doelstelling van een experimenteer- en leerstrategie is om (onderdelen van) alternatieven in praktijksituaties uit te proberen om te kunnen nagaan of de combinatie van technische én maatschappelijke verandering daadwerkelijk in de praktijk werkt en of er niet nieuwe problemen ontstaan.

De historische studie van systeeminnovaties leert dat vaak vele alternatieven worden uitgeprobeerd voordat één daarvan ‘boven komt drijven’ die ook in de praktijk blijkt te werken en op grote schaal kan worden toegepast. Hieruit valt een les te trekken voor het uitlokken van toekomstige innovaties: het is belangrijk om niet ‘op één paard te wedden’ maar om met een breed scala aan alternatieven te proberen en daarvan te leren. Dit brede scala wordt ook wel aangeduid met de term ‘portfolio van beloften’. Een belofte houdt in dat het alternatief goede kansen biedt om een bepaald probleem in het bestaande systeem op te lossen. Tegelijkertijd zijn er onzekerheden over andere aspecten van het houderijsysteem, waardoor wellicht nieuwe problemen kunnen ontstaan.

Alternatieven die verschillende betrokken partijen dragen, hebben een grotere kans om te overleven dan wanneer ze die worden gedragen door een enkele partij. Ook het enthousiasme van de betrokken partijen, in hoeverre ze er ‘echt voor willen gaan’, bepaalt in belangrijke mate de slagingskans van een innovatie.

De Familiekudde heeft de belofte in zich om een flinke verbetering op het gebied van dierenwelzijn te verwezenlijken. De consequenties op het gebied van economie, milieu en diergezondheid zijn op dit moment nog niet volledig te overzien. Dit rapport geeft een samenvatting van de beschikbare *wetenschappelijke kennis* hierover. De kennis is bedoeld om het innovatieproces in de praktijk te ondersteunen.

In de praktijk zal geëxperimenteerd worden met (onderdelen van) de Familiekudde. Via het Netwerk Familiekudde bestaat een hechte *verbinding met de praktijk*. De combinatie van wetenschappelijke kennis en leren in en met de praktijk, draagt bij uitstek bij aan dynamische ontwikkeling van de melkveehouderij. Daarbij wordt recht gedaan aan de variatie die in de praktijk aanwezig is. Sterker nog: voor het leren wordt gebruik gemaakt van de bestaande variatie.

### Systeeminnovatie in de praktijk

Leren en experimenteren is niet het einddoel, maar onderdeel van een strategie die uiteindelijk moet leiden tot grootschalige veranderingen in de sector, tot systeeminnovatie in de praktijk. Pas als voldoende geleerd is over de praktische mogelijkheden en eventuele nieuwe problemen rond een diversiteit aan alternatieven, kan de innovatie op grotere schaal worden toegepast. De Familiekudde hoopt haar steentje bij te dragen aan deze ontwikkeling naar een duurzame veehouderij.

## Literatuur

- Albright, JL, Gordon, PW, Black, WC, Dietrich, JP, Snyder, WW and Meadows, CE, 1966. Behavioral Responses of Cows to Auditory Training, *Journal of Dairy Science* 49: 104-6.
- Anonymous. 2001. Scientists' Assessment of the Impact of Housing and Management on Animal Welfare. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 4 (1):3-52.
- Baars, T and Smolders, G, 2004. The investigations of complex management: the story of bulk milk somatic cell counts and deep litter barns. *Proceedings of the 2nd SAFO-workshop*, Witzenhausen, March 2004, 59-69.
- Baars, T., Brands, L. Een koppel koeien is nog geen kudde; welzijn en houderij van gehoornd melkvee in loopstallen. Louis Bolk Instituut 2000. Publicatienummer LV40.
- Beerda, B., Ouweltjes, W. Betekenis desynchronisatie gedrag melkvee voor dierwelzijn. 2006. Animal Sciences Group / Veehouderij. Rapport 12.
- Berkhout, Frans, Adrian Smith, and Andy Stirling. 2004. Socio-technical regimes and transition contexts. In *System Innovation and the Transition to Sustainability: Theory, Evidence and Policy*, edited by B. E. Elzen, F. W. Geels and K. Green. Cheltenham: Edward Elgar.
- Berry, S.L. 2001. Milking the golden cow-her comfort. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 219
- Biewenga Gelein, Middelkoop van Jantine, Ouweltjes, Wijbrand, Rimmelink, Gerrit, Wemmenhove Harm, *Handboek Melkveehouderij Editie 2009*
- Blonk, H., A. Kool, B. Luske. 2008. Milieueffecten van Nederlandse consumptie van eiwitproducten . Gevolgen van vervanging van dierlijke eiwitten door /
- Bøe, K.E., Færevik, G. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Applied Animal Behaviour Science* 2003. 80:175-190
- Bos, A.P., J.M.R. Cornelissen, P.W.G. Groot Koerkamp. 2009. Kracht van koeien. *Ontwerpen voor systeeminnovatie. Rapport WUR: Wageningen -Lelystad*
- Bracke, Marc B.M., Berry M. Spruijt, and Jos H.M. Metz. 1999. Overall animal welfare assessment reviewed. Part 3: Welfare assessment based on needs and supported by expert opinion. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 47:307-322.
- Commissie Onderzoek Minerale Voeding, 2005. Handleiding mineralenvoorziening rundvee, schapen, geiten. Centraal Veevoeder Bureau, 228p.
- Cornelissen, J. 2008. Requirements of the dairy cow, *Kracht van Koeien / Cow Power*.
- DeVries, TJ and Keyserlingk, MAG von, 2006. Feed stalls affect the social and feeding behavior of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 89, 3522-31.
- DeVries, TJ, Keyserlingk, MAG von and Weary, DM, 2004. Effect of feeding space on inter-cow distance, aggression and feeding behaviour of free stall housed lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 87, 1432-38.
- Dooren, HJC van, Lent, AJH van en Wardenier, E 2000. Koeien kiezen niet voor vreetstanden,
- Elzen, B., S.F. Spoelstra, G. Migchels (2009). Hoe praktijkinitiatieven bijdragen aan duurzame innovaties. *Syscope* (22) p27-30.
- Elzen, B.E. 2008. Experimenteer- en leerstrategie: Een noodzakelijke stap voor

systeminnovatie (ongepubliceerd)

- Elzen, B.E., C. Leeuwis, B van Mierlo (juli 2008). Anchorage of Innovations: Assessing Dutch efforts to use the greenhouse effect as an energy source. Submitted to Research policy.
- Elzing, A., G.J. Monteny. 1997. Ammonai emission in a scale model of a dairy-cow house. Trans ASAE 40. 713-720.
- Endres, MI and Barnerg, AE, 2007. Behavior of dairy cattle in an alternative bedded-pack housing system. Journal of dairy science 90, 4192-200.
- Fraser, A.F., and D. M. Broom. 1997. Farm animal behaviour and welfare. Book. CAB International. Oxon, UK.
- Fregonesi *et al.* JDS.2007;p3349, Overstocking reduces lyingtime in dairycows
- Hollander, CJ, Blanken, K, Gotink, A, Duinkerken, G van, Dijk, G, Lenssinck, F en Koning, K de., 2005.
- Huzzey, JM, DeVries, TJ, Valois, P and Keyserlingk, MAG von, 2006. Stocking desity and feed barrier design affect feeding and social behavior of dairy cattle. Journal of Dairy Science 89, 126-33.
- Ketelaar-De Lauwere, C. C., A. H. Ipema, C. Lokhorst, J. H. M. Metz, J. P. T. M. Noordhuizen, W. G. P. Schouten, and A. C. Smits. 2000. Effect of sward height and distance between pasture and barn on cows' visits to an automatic milking system and other behaviour. Livestock Production Science 65 (1-2):131-142.
- Kijlstra, A and Eijck I.A.J.M. Animal helath in organic livestock production systems: a review, NJAS 54-1 2006 77-94
- Kondo, S, Sekine, J, Okubo, M and Asahida, Y, 1989. The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behaviour of cattle. Applied Animal behavior Science 24. 127-35.
- Lensink, B.J., Boivin, X., Pradel, P., Le Neidre, P., Veissier, I. Reducing veal calves' reactivity to people by providing additional human contact. J. Anim. Sci. 2000. 78:1213-1218
- M. S. Seelig. MS, 1994. Consequences of magnesium deficiency on the enhancement of stress reactions; preventive and therapeutic implications (a review). Journal of the American College of Nutrition 13, 5, 429-46.
- M. S. Seelig. MS, 1994. Consequences of magnesium deficiency on the enhancement of stress reactions; preventive and therapeutic implications (a review). Journal of the American College of Nutrition 13, 5, 429-46.
- Meijer, I, 2008. Uncertainty and entrepreneurial action. PhD thesis, University of Utrecht.
- Meijer, J. Gehoornde koeien houden. Dynamisch Perspectief 2005-3
- Menke, C., Waiblinger, S., Folsch, D.W. & Wiepkema, P.R.; 1999; Social behaviour and injuries of horned cows in loose housing systems; Animal Welfare 8(3), 243-258
- Menke, C.A. Laufstallhaltung mit behornten milchkühen. 1996. Diss. ETH Nr. 11379
- Monteny. G.J., D.D. Schulte, A. Elzing, E.J.J. Lamaker. 1998. A conceptual mechanistic model for ammonai emissions from free stall cubicle dairy cow houses. Trans ASAE 41, 193-201.

- Mosquera, J., J.M.G. Hol., G.J. Monteny. 2006. Gaseous emissions from a deep litter farming system for dairy cows. International Congress series. 291-294
- Mosquera, J., J.M.G. Hol., J.W.H. Huis in 't Veld. 2005a. Onderzoek naar de emissies van een natuurlijk geventileerde potstal voor melkvee I.. Stal. ASG rapport 324.
- Mosquera, J., P. Hofschreuder, J.M.G. Hol 2005b. Onderzoek naar de emissies van een natuurlijk geventileerde potstal voor melkvee II.. Mestopslag buiten de stal. Stal. ASG rapport 325
- Ouweltjes, W., H.J.C. Van Dooren, L.F.M Ruis-Heutinck, G.J. Dijk, and A. Meijering. 2003. Huisvesting van melkvee: knelpunten uit oogpunt van welzijn. PraktijkRapport Rundvee 21.
- Phillips, C.; 2002; Cattle behaviour and welfare; Oxford [etc.]: Blackwell Science
- Phillips, C.J.C., Morris, I.D., Lomas, C.A., Lockwood, S.J. The locomotion of dairy cows in passageways with different light intensities. Animal Welfare 2000, 9:421-431
- Pleshchitser, Ala, 1958. Biological Role of Magnesium. Clin. Chem. 4, 429-51.
- Praktijkonderzoek Veehouderij 2000 (4), pp. 13-15
- Rapport ASG. ([www.krachtvankoeien.wur.nl](http://www.krachtvankoeien.wur.nl))
- Blonk Milieu Advies, 2008. Milieueffecten van de Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten. Gouda.
- Reinhardt, V., Mutiso, F.M., Reinhardt, A. Social behaviour and social relationships between female and male prepubertal bovine calves (*Bos indicus*). 1978. Applied Animal Ethology, 4 (1), pp. 43-54
- Richard J Whittington, Peter A Windsor; In utero infection of cattle with *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis*: A critical review and meta-analysis; The veterinary Journal 179 (2009)60-69
- Rind, M.I. & Phillips, C.J.C.; 1999; The effects of group size on the ingestive and social behaviour of grazing dairy cows; Animal Science 68(4), 589-596
- Roep, D, *et al.*, 2003. Managing technical-institutional design processes: some strategic lessons from environmental cooperatives in the Netherlands. Neth. J. agric. Sci. 51, 95-217
- Sambraus, H.H., Nutztierethologie: das Verhalten Landwirtschaftlicher Nutztiere. Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis. Erste druk, Berlin, Hamburg: Verlag Paul Parey, 315 p.
- Schneider, C, 2008. Laufställe für horntragende Kühe. Merkblatt 2008, 20p
- Schneider, C, 2008. Personal communication
- Siers, F.J., 2004. Structured Design according to Kroonenberg. Wolters-Noordhoff, Amsterdam, 223 pp. (in Dutch)
- Smith, JF, Harner, JP, Brouk, MJ, Armstrong, DV, Gamroth, MJ and Meyer, MJ, 2000. Relocation and expansion planning for dairy producers. Publ. Kasas State Univ. Coop. Ext. Service.
- Somers, JGCJ, Frankena, K, Noordhuizen-Stassen, EN, 2003. Prevalence of claw disorders in Dutch dairy cows exposed to several floor systems. J. Dairy Science 86, 2082-93.
- Spoelstra, S.F, B. E. Elzen. 2009. Sustainable livestock production: assessment of farmers

initiatives. In: Van Ittersum, M., J. Wolf, G. van Laar (eds): Proc. Integrated assessment of agriculture and sustainable development; Setting the agenda for science and policy. p 38-39

- Thomassen, M.A. 2008. Environmental impact of dairy production –an integral assessment. Proefschrift WU.
- Thomassen, M.A. 2008. K.J. van Calker, M.C.J. Smits, G.L. Iepema, I.J.M. de Boer. 2008. Life cycle assessment of conventional and organic milk production in The Netherlands. *Agricultural systems* 96, , 95-107.
- University of Hohenheim, Germany, March 2007.
- Val-Laillet, D, Veira, DM and Keyserlingk, MAG, 2008. Dominance in free stall housed dairy cattle is dependent upon recourse. *Journal of dairy Science*, 91:3922-26.
- Van Eekeren, N., Darwinkel, H., Tjalkes, I. Harry Lieben wil koeien, vaarzen en kalveren in één groep houden; dierenwelzijn op melkveebedrijf De Symbiose. *Ekoland* 7/8 – 1997
- Veissier, I., Boissy, A., Nowak, R., Orgeur, P., Poindron, P. Otogeny of social awareness in domestic herbivores. 1998. *Applied Animal Behaviour Science*, 57 (3-4), pp. 223-245
- Voersystemen in de melkveehouderij. *PraktijkRapport Rundvee* 73, 71p.
- Wagenaar, J.P.T.M. and Langhout, J. (2007) Suckling systems in calf rearing in organic dairy farming in the Netherlands. 3rd QLIF Congress: Improving Sustainability in Organic and Low Input Food Production Systems,
- Webster, A.J.; 1993; *Understanding the dairy cow*, ; Blackwell Science
- Wielinga, E.,M. Vrolijk 2009. Language and Tools for Networkers. *The Journal of Agricultural Education and Extension*. 15, 205-217.

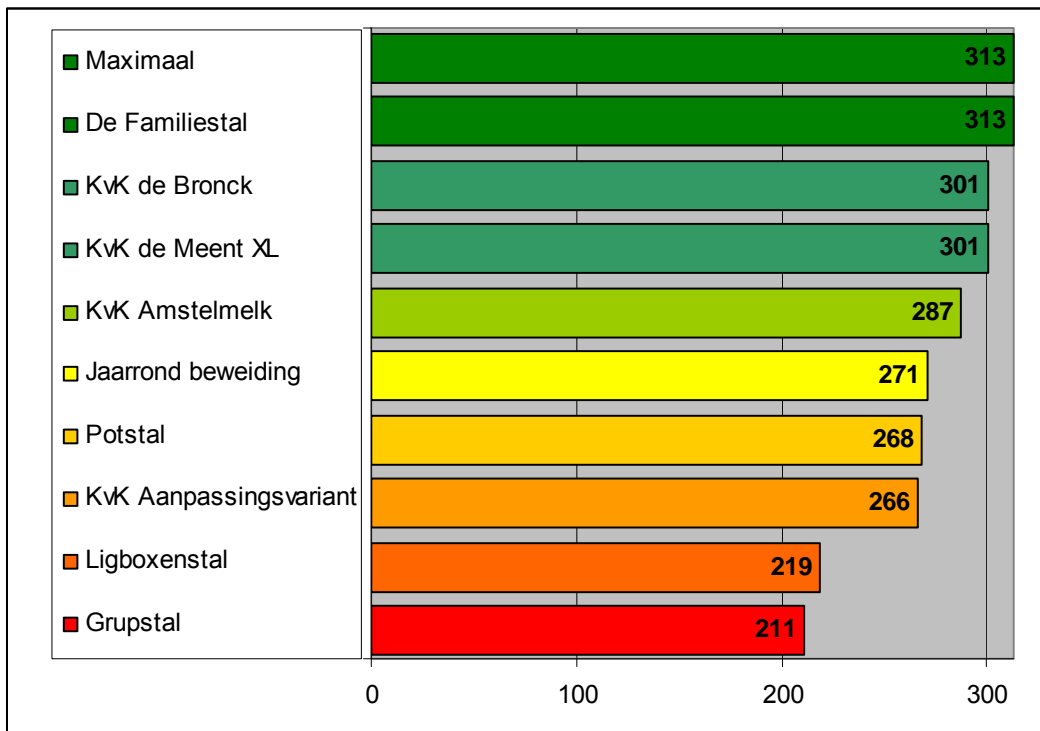


## Bijlagen

### Bijlage 1 Hoe diervriendelijk is de Familiekudde ten opzichte van andere ontwerpen?

Om inzicht te krijgen in de mate waarin de verschillende kenmerken van een houderijsysteem belangrijk zijn voor de koe, heeft de Animal Sciences Group het COWEL-model ontwikkeld. Dit model geeft aan welke impact een omgevingskenmerk heeft op het welzijn van de melkkoe wanneer dit kenmerk niet aan het ideaal voldoet. Het geeft ook inzicht in de belangrijke en minder belangrijke kenmerken van een veehouderijsysteem voor welzijn. Het COWEL-model legt volgens een numerieke methode verbanden tussen houderijkenmerken en effecten op het welzijn van het dier. Daarvoor zijn ca. 2500 uitspraken uit ca. 500, met name wetenschappelijke, literatuurreferenties gehaald. Iedere uitspraak legt een woordelijk verband tussen een kenmerk en een effect op het welzijn. De gebruikte literatuur betreft met name experimenteel huisvesting- en managementonderzoek naar welzijn. Daarin ligt ook een beperking: wat niet onderzocht is of gerapporteerd in de literatuur, zit niet in COWEL. Wanneer een resultaat uit een onderzoek zegt dat bijvoorbeeld onthoornen pijnlijk is voor het dier, dan scoort het toepassen van onthoornen negatief op de welzijnsschaal. Wanneer een resultaat laat zien dat een koe zichzelf graag afzondert om af te kalven, omdat dit ook het geval is wanneer de koe in de vrije natuur leeft dan zal het bieden van de mogelijkheid om zichzelf af te zonderen van de groep (binnen het houderijsysteem) positief scoren op de welzijnsschaal.

Met het COWEL-model (Ursinus *et al.* forthcoming) kunnen verschillende manieren om koeien te houden met elkaar vergeleken worden op hun effect op welzijn. Het model berekent een score op basis van 42 belangrijke kenmerken van het houderijsysteem. Voor elk kenmerk wordt een waarde (of niveau) bepaald. Deze waarden worden bij elkaar opgeteld, na toepassing van een weegfactor die het relatieve belang van de verschillende kenmerken voor het welzijn uitdrukt. De totaalscore geeft aan hoe het systeem op dierenwelzijn scoort t.o.v. andere systemen. Hoger is in dit geval beter. Als alle kenmerken op hun beste niveau zijn is de maximumscore 313. In onderstaande grafiek wordt de Familiekudde vergeleken met vier bestaande houderijvormen voor koeien (een grupstal, een ligboxenstal, een potstal en jaarrond beweiden) en met de vier ontwerpen uit het Kracht van Koeien (ASG) project (De Meent/MeentXL; De Bronck; Amstelmelk; en de Aanpassingsvariant van een bestaande ligboxenstal).



**Figuur 4** Vergelijking van het effect op welzijn in verschillende houderijsystemen

De grafiek laat zien dat het Familiekudde ontwerp maximaal scoort op gebied van welzijn. Dit komt vooral door het koe-kalfcontact, het laten zogen van kalf bij de koe, het stabiel houden van de kudde en het niet onthoornen. Het gaat hier dus vooral om een ander type management vergeleken met de gangbare houderij. Dus niet alleen de stal belangrijk is voor het welzijn. Om optimaal welzijn te garanderen zal juist ook een omslag in het management moeten plaatsvinden.

De hoogste scores van de ontwerpen zijn niet per se direct te realiseren, omdat ze met name sterk afhankelijk zijn van nog te ontwikkelen vloertypen (voor looppaden en voergang) die het gescheiden houden van mest en urine combineren met een stroefheid en indrukbaarheid die is te vergelijken met een weide. De scores zijn weliswaar te halen, maar nu nog toekomstmuziek op bepaalde vlakken. Een tussenstap is echter goed mogelijk, bijvoorbeeld door de combinatie van een sleufvloer met rubberen toplaag.

#### *Literatuur*

Ursinus, W.W. (Nanda), Femke Schepers, Rudi M De Mol, Marc B.M. Bracke, Jos H.M. Metz, and Peter W.G. Groot Koerkamp. forthcoming. COWEL: A decision support system to assess husbandry systems of dairy cattle on welfare. *Animal Welfare*, special issue Proceedings of the 4th International Workshop on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level.

## Bijlage 2 Het immuunsysteem

Afwezigheid van ziekte en afwezigheid van contact met pathogenen wordt vaak als gezond gezien. Van een groot aantal hoog pathogenen of zeer ernstig besmettelijke aandoening is bewezen dat het buiten houden of bestrijden een zeer effectieve methode is waarmee een diersoort beschermd kan worden. Afwezigheid van pathogenen is niet altijd realiseerbaar en zelfs als we in staat zouden zijn de koeien in een kiemvrije omgeving te houden, zou dat hoogst waarschijnlijk met veel andere (welzijn)eisen van de koe in conflict zijn. We kunnen onszelf de vraag stellen of complete afwezigheid van alle pathogenen om ziekte te voorkomen überhaupt in het voordeel van de koe is. Mechanismen om met ziekten om te gaan zijn ontwikkeld juist in aanwezigheid van pathogenen en het benodigde immuunsysteem is ook afhankelijk van een bepaald niveau van contact met pathogenen om goed te kunnen functioneren. Vaccinatie is hier een mooi voorbeeld van, op een gecontroleerde manier wordt het dier in contact gebracht met een bepaalde kiem waardoor een meer of mindere mate van immuniteit kan ontstaan. Een aantal zaken over het immuunsysteem en de ontwikkeling ervan zijn nog steeds onbekend:

- Wat is het effect op het immuunsysteem van het volledig afzonderen van dieren van de rest van de koppel en het later samenvoegen?
- Welke mate van contact met omgevingskiemen is gunstig voor de ontwikkeling daarvan?
- Onder welke omstandigheden vindt een zo optimaal mogelijke ontwikkeling van het immuunsysteem plaats?

Het afweersysteem (immuunsysteem) van koeien (en zoogdieren in het algemeen) bestaat uit een eerstelijns verdediging, de natuurlijke weerstand of aangeboren afweer, en een tweedelijns verdediging, het adaptieve of specifieke immuunsysteem. De natuurlijke weerstand bestaat uit a-specifieke systemen, die bestaan uit of gelegen zijn op de volgende subsystemen van de koe (zoals de huid, beharing en hoornige structuren, slotgaten & kringspieren, slijmvliezen en enzymen (in speeksel), tonsillen, cellen en moleculen die voorkomen in het bloed, de melk en andere lichaamsvloeistoffen).

Het adaptieve immuunsysteem reageert op zeer specifieke wijze op blootstelling aan ziekteverwekkers en bouwt een geheugen op tegen deze pathogenen. Bij vaccinaties wordt hier dankbaar gebruik van gemaakt. Het kunnen beïnvloeden van de totale (natuurlijke plus specifieke) immunoreactie heet immunomodulatie. De immunorespons kan worden versterkt (stimulatie of potentiatie) of verzwakt (suppressie).

Recente ontwikkelingen in de immunologie hebben geleid tot verschuivingen in het denken over de aangeboren ('innate') immuniteit en de werking daarvan in relatie tot ziekteverstand. De aangeboren immuniteit blijkt wel degelijk specifiek voor (groepen van) ziekteverwekkers. De activiteit van het aangeboren immuunsysteem is sterk flexibel en kan actief worden gemoduleerd (gestimuleerd), of kan een staat van immunosuppressie doorbreken. Het aangeboren immuunsysteem vertoont interactie met het specifieke immuunsysteem, waardoor de werking van vaccins kan verbeteren.

Immunomodulatie is grotendeels gebaseerd op kwalitatieve en kwantitatieve veranderingen in het natuurlijke immuunsysteem. Dit kan gebaseerd zijn op beïnvloeding van zowel de microbiota als het natuurlijke immuunsysteem.

Immunomodulatie bij het dier kan plaatsvinden op verschillende wijzen:

- A 'Aanleg': gerichte fokkerij en selectie op kenmerken die de ziekteverstand verhogen.
- B 'Aanleren' door
  - bevordering van de uitrijping van het immuunsysteem door herkenning van antigenen waar op jonge leeftijd contact mee is geweest;
  - blootstelling aan commensale bacteriën en hun producten (endo/exotoxines) in de darm. Deze specifieke groep van bacteriën zorgt voor een dynamisch evenwicht door regelmatige blootstelling;
  - vermijden van bepaalde prikkels en contacten in bepaalde levensfasen (verkeerd leren).
- C 'Faciliteren' van het immuunsysteem (optimaal laten functioneren) door
  - aantasting of overbelasting van het immuunsysteem vermijden;
  - chronische stress bij het dier vermijden, waarbij nadrukkelijk moet worden vermeld dat tijdelijke stress voor het immuunsysteem of uit oogpunt van welzijn van het dier geen probleem is, of mogelijk zelfs positieve effecten heeft;
  - positieve stimuli uit de omgeving benutten die direct of indirect de werking van het immuunsysteem bevorderen.

Hoewel is aangetoond of plausibel is gemaakt dat het immuunsysteem langs deze wegen positief kan worden gestimuleerd, moet ook vermeld worden dat er nog veel onbekend is hoe de effecten en interacties precies verlopen. Met name over de interactie en doorwerking van processen op verschillende systeemniveaus (cel – orgaan – dier – omgeving) is nog veel onbekend door de grote complexiteit.

Een van de belangrijkste factoren die de weerstand beïnvloeden is de voeding en dan in het bijzonder de voeding in de droogstand en in het begin van de lactatie. Aan het begin van de lactatie loopt de melkgift dusdanig op dat de koe niet genoeg energie kan opnemen via haar voeding. Tijdens deze fase verkeert ze dan ook in een zogenaamde negatieve energie balans (NEB). De weerstand is sterk afhankelijk van de ernst van deze NEB bij de individuele koe. Als ze tijdens deze fase maximale hoeveelheden voer kan opnemen zal haar NEB zo laag mogelijk blijven en haar weerstand beter zijn. Het gaat er hierbij niet om zo snel mogelijk zo veel mogelijk krachtvoer in een koe te krijgen. De winst zit vooral in de opname van ruwvoer. Een heel belangrijk moment om de voeropname gedurende de eerste weken van de lactatie te verbeteren is de periode rond afkalven. Hoe meer voer de koe opneemt in de laatste week voor het afkalven des te beter is de voeropname vlak na het afkalven. De droge stof opname op de dag van afkalven zal altijd minder zijn maar de kunst is om dat verlies zo klein mogelijk te maken.

Hoe kan de voeropname van koeien tijdens de dagen rond het kalven worden geoptimaliseerd? Geadviseerd wordt om de dieren in de laatste weken van de droogstand hetzelfde ruwvoer als de dieren in het begin van de lactatie te verstrekken en de dieren in de laatste weken van de droogstand aan minimaal 2 kg krachtvoer te laten wennen. Tijdens en rond het afkalven moet stress worden voorkomen. Belangrijke stressfactoren zijn het verplaatsen van de dieren voor het afkalven naar een plek waar ze de rest van de koppel niet meer kunnen zien en horen. Ook overbevolking bij de verse koeien geeft veel stress. Zware verlossingen en melkziekte moeten ook worden voorkomen. Conditie van de droge koeien en vooral het verloop daarvan moet in de gaten gehouden worden. Droge koeien mogen niet te vet zijn, of worden tijdens de droogstand. Conditieverlies in de droogstand is helemaal uit den boze. Daarnaast wordt geadviseerd de droge koeien de mogelijkheid tot voldoende ruimte en beweging aan te bieden. De lactatiecurve bij biologische koeien lopen vlakker dan bij gangbare koeien. Het risico op een negatieve energiebalans is hierdoor ook minder groot. De conditie van koeien op bedrijven waar minder krachtvoer wordt verstrekt aan de koeien was niet minder vergeleken met andere biologische bedrijven (ASG rapport 246). Het verdient dus sterk de voorkeur om een minder melktypisch dier te kiezen voor de Familiekudde, waardoor risico's op negatieve energiebalans verkleind wordt.

#### *Melkziekte*

Melkziekte treedt meestal op de dag van afkalven of de eerste dagen daarna. Soms is dit overduidelijk waarneembaar (koe kan niet staan door spierslakte, koude oren).

Vaak echter zijn de verschijnselen minder duidelijk (weinig activiteit, gebrek aan eetlust, door onzekerheid langer blijven liggen, koude oren). Deze dieren hebben subklinische melkziekte.

Vooraf bij deze groep dieren kan de voeropname ernstig verminderen zonder dat het direct opvalt. Hierdoor is de NEB groter (ongunstiger). Melkziekte heeft dus op de korte en de langere termijn invloed op de weerstand van de koe en daarmee kans op ziekte.

Indien er een of enkele gevallen van klinische melkziekte op een bedrijf zijn, is dit vaak het topje van de ijsberg. Er zijn dan ook meer gevallen van de minder opvallende vorm, namelijk de subklinische melkziekte.

