

## **Praktische adviezen voor dierduurzaamheid en methaan**

**Rapportage van de mogelijkheden voor de verbetering van de dierduurzaamheid en de gevolgen voor de methaanproductie in de melkveehouderij.**

Opdrachtgever:

Agentschap NL  
Ir. J. van Bergen  
Referentienummer ROBP090103

Opdrachtnemer:

Valacon-Dairy v.o.f.  
Drs. Ing. W. van Laarhoven

Oktober 2010

**Inhoudsopgave**

	Pagina
Dankwoord	
Samenvatting	7
1. Inleiding	11
2. Dierduurzaamheid en klimaat	13
3. De jongveeopfok	19
3.1 De biestperiode	19
3.2 Van biest tot spenen	21
3.3 Van spenen tot insemineren	24
3.4 Van insemineren tot afkalven	29
3.5 Gezondheidszorg en de mineralenvoorziening tijdens de opfok	30
3.6 Gevolgen van maatregelen in de opfokperiode voor de methaanproductie	34
4. De transitie van droogzetten tot 120 dagen na afkalven.	39
4.1 De droogstand	39
4.2 Het afkalven	42
4.3 De periode van afkalven tot 120 dagen in lactatie	46
5. De periode vanaf 120 dagen in lactatie tot droogzetten	53
6. De gezondheidszorg en de mineralenvoorziening van het melkvee	57
6.1 Klauw- en beengezondheid	57
6.2 Uiergezondheid	61
6.3 De voorziening met mineralen en spoorelementen	64
6.4 Algemeen voorkomende ziekten	67
6.5 Gevolgen van gezondheidsmaatregelen voor de methaanproductie	67
7. De reproductie van het melkvee	71
7.1 Gevolgen van maatregelen voor de reproductie voor de methaanproductie	74
8. Fokkerij en selectie	75
8.1 Fokkerij	75
8.2 Selectie: het aanhoud en afvoerbeleid van de melkveehouder	79
8.3 Effecten van maatregelen in fokkerij en selectie op de methaanproductie	82
9. Enkele scenario's voor dierduurzaamheid, methaanproductie en het perspectief	83
9.1 De scenario's	84
9.2 Het scenario voor de komende jaren	91
10. Selectie van meest perspectiefvolle maatregelen op bedrijfsniveau	97
11. Enkele aanbevelingen ten behoeve van de communicatie en de acceptatie	101
Bronnen	105

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

## **Dankwoord**

Deze rapportage is tot stand gekomen mede dankzij de inbreng van praktiserende melkveehouders. Een woord van dank aan de ca. 70 melkveehouders in de werkgroepen Duurzaam Melkvee voor hun praktische inbreng in het project die we hebben kunnen gebruiken voor deze rapportage.

Daarnaast een woord van dank aan de begeleidingscommissie die bestond uit de volgende personen:

- Dr. W. van Straalen, Schothorst Feed Research
- Drs. Ing. D. de Lange, Dierenartsenpraktijk Horst
- Ing. H. Wismans, melkveehouder te Oosterhout
- Ing. M. van Iersel, melkveehouder te Nederweert
- Ir. J. van Bergen, AgentschapNL

Tevens een woord van dank aan de volgende personen die een bijdrage hebben geleverd aan het tot stand komen van het rapport:

- Dr. J. Dijkstra, Wageningen Universiteit, afdeling diervoeding Voeding herkauwers
- Dr. P. Vos, Universiteit Utrecht, faculteit diergeneeskunde
- Ir. K. van Velzen, voormalig directeur export CRDelta
- Ing. Berdine Sweep, vennoot Valacon-Dairy v.o.f.
- Drs. Marjolein Feiken, vennoot Valacon-Dairy v.o.f.

Sint-Oedenrode,  
oktober 2010.  
W. van Laarhoven

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

## Samenvatting

Deze rapportage gaat in op maatregelen die melkveehouders kunnen nemen om de dierduurzaamheid van het melkvee te verbeteren en op de relatie tussen de dierduurzaamheid enerzijds en de methaanproductie door het jongvee en het melkvee anderzijds.

Verbetering van de dierduurzaamheid leidt tot een lagere uitval van melkvee en tot een gemiddeld oudere veestapel. De gemiddelde melkproductie neemt toe en er is minder jongvee nodig voor de vervanging van het afgevoerde melkvee. Beide leiden tot een lagere methaanproductie per kg melk. Er zijn veel maatregelen denkbaar voor het verbeteren van de dierduurzaamheid. Het betreft zowel maatregelen bij het jongvee die indirect een positief effect hebben op de duurzaamheid van het melkvee en maatregelen bij het melkvee zelf (zie fig. 1). Veel van deze maatregelen hebben een onderlinge relatie en wisselwerking. De maatregelen zijn beschreven op basis van de problemen die zich in de verschillende levensfasen, met het oog op de dierduurzaamheid, kunnen voordoen:

1. De jongveeopfok
2. De transitieperiode inclusief de droogstand
3. De late lactatie tot de droogstand
4. De gezondheid en de mineralenvoorziening
5. De reproductie van het melkvee
6. Fokkerij en selectie

Voor de verschillende maatregelen is ingegaan op zowel de theoretische achtergronden vanuit het onderzoek als op de praktische toepasbaarheid. Daarnaast is een inschatting gemaakt van de acceptatie van de maatregelen door melkveehouders op basis van de mogelijke knelpunten die zich in de praktijk voordoen. Veel van de maatregelen dienen in samenhang met andere maatregelen te worden genomen willen deze effectief zijn. Op basis van die analyse worden de volgende maatregelen als het meest perspectiefvol gezien. Daarbij moet worden opgemerkt dat elk blok bestaat uit meerdere maatregelen die in dit rapport ook afzonderlijk zijn beschreven.

### Bij het jongvee:

- Optimaliseren van de voeding en verzorging in de eerst 6 maanden. In deze fase is het zaak om de groeipotentie van het jongvee maximaal te benutten. Deze maatregelen bepalen in sterke mate of een kalf zich ontwikkelt tot een goede vaars met een goede productie.
- Conditiebeheersing bij het jongvee. Deze maatregel gaat samen met de optimalisatie van de voeding, met name vanaf ongeveer 8 maanden. Een te ruime conditie leidt tot uiteenlopende problemen, variërend van vervetting van het uierweefsel in aanleg tot een verminderde vruchtbaarheid.
- Regelmatige controle op groei en ontwikkeling kan leiden tot een betere aansturing van de voeding waardoor de kalveren een betere kwaliteit hebben en eerder geslachtsrijp zijn. Dat verkort de opfokperiode en draagt bij aan een betere productie en dierduurzaamheid van het melkvee.
- Optimalisatie van de huisvesting van het jongvee. Jongvee vraagt ruimte om voldoende te kunnen bewegen en een goed leefklimaat. Beide beïnvloeden de ontwikkeling in positieve zin.
- Vroege selectie van overbodig jongvee. Deze effectieve maatregel is alleen mogelijk als tegelijkertijd de duurzaamheid van het melkvee wordt verhoogd. Er hoeft dan minder jongvee te worden aangehouden ter vervanging van de afgevoerde koeien.
- Het gebruik van een vleesras voor koeien die minder genetische potentie hebben om bij te dragen aan de dierduurzaamheid. Het gebruik van een vleesras geeft de garantie dat het kalf kort na de geboorte wordt afgevoerd. Deze strategie moet wel gepaard gaan met een doelgericht fokbeleid.

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

Bij het melkvee:

- Maatregelen in de transitieperiode van het melkvee zijn de belangrijkste maatregelen om de duurzaamheid van het melkvee te verbeteren:
  - Conditiebeheersing bij de droogstaande koeien.
  - Het nemen van maatregelen rond afkalven, zoals hygiëne en begeleiding bij afkalven.
  - Optimalisatie van de voeding in de eerste 120 dagen na afkalven.
  - Optimalisatie van de zorg in de eerste weken na afkalven voor met name de hoogproductieve dieren.
- Voorkomen van uiergezondheidsproblemen en klauw- en beenproblemen gedurende de lactatie. Deze zijn deels gerelateerd aan de voeding en deels aan de huisvesting en de hygiëne. Ook de fokkerij speelt hierbij een rol.
- Verbeteren van de reproductie door maatregelen in de voeding, de huisvesting en de tochtdetectie.
- De fokkerij en selectie meer richten op het versterken van de genetische basis van kwaliteiten die bijdragen aan de dierduurzaamheid. Dat vraagt een consistent en consequent fokbeleid over een langere periode.

Gevolgen voor de methaanproductie.

Het directe effect van de afzonderlijke maatregelen op de dierduurzaamheid en de methaanproductie is, vanwege de samenhang en wisselwerking, moeilijk te voorspellen. Daarom is op onderdelen een globale inschatting gemaakt en is in een aantal scenario's de verwachte methaanproductie van de combinatie van bepaalde maatregelen berekend.

Op basis van de doorgerekende scenario's in hoofdstuk 9 kan een aantal conclusies worden getrokken over de methaanproductie per kg melk door het melkvee.

- Een betere dierduurzaamheid leidt tot een efficiëntere en hogere productie waardoor de methaanproductie per kg melk afneemt. In het traject van 8.200 kg tot 10.200 kg is de afname in grammen per kg melk 1,10 gram ofwel 7,44%. Per 100 melk, een veel gebruikte eenheid in de melkveehouderij, 0,055 gram ofwel 0,37%. De afname in grammen per kg melk lijkt met name in het traject tot 8200 kg het grootst.
- Uit gaande van de 25%-productieclassen van de Nederlandse veestapel (CRV 2009), bedraagt het verschil in productie tussen de 25% bedrijven met de laagste productie (6.631 kg) en die met de hoogste productie (9.501 kg) gemiddeld 2.870 kg melk. Verbetering van de productie van de laagste 25%-klasse naar die van de hoogste 25%-klasse resulteert in een vermindering van de methaanproductie per kg melk van ruim 10%.
- Het verschil in methaanproductie tussen het hoogste en de laagste productieniveau wordt ingeschat op 3 gram per kg melk wat overeenkomt met ruim 18%. De inschatting is, dat een verlaging van de methaanproductie met 6% in de komende 10 jaar, als gevolg van productieverhoging en efficiëntieverbetering, voor de gangbare praktijk haalbaar moet zijn.

De methaanproductie van het jongvee is afhankelijk van de leeftijd waarop het jongvee afkalft en van de hoeveelheid jongvee die wordt aangehouden. Op basis van de scenario's kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Een verkorting van de opfokperiode met gemiddeld twee maanden moet op termijn haalbaar zijn. Dat komt met de huidige gemiddelde afkalfleeftijd overeen met 8%. Aangezien de opfok bovendien efficiënter wordt, lijkt een vermindering van de methaanproductie daardoor tot 10% haalbaar.
- Omdat de gedwongen afvoer van melkvee vanwege uiteenlopende problemen minder wordt, is minder jongvee nodig voor vervanging van de afgevoerde koeien. Worden niet meer kalveren aangehouden dan strikt noodzakelijk, dan kan het aantal kalveren in sommige situaties wel met wel 50% worden verminderd. Dit leidt tot een vergelijkbare vermindering van de methaanproductie.
- De inschatting is dat in de praktijk een vermindering van het aantal aangehouden kalveren, bij een gelijkblijvende omvang van de veestapel, op termijn gemiddeld 40% kan bedragen. In combinatie

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

met een efficiëntere voeding en een lagere afkalftijd kan de totale vermindering van de methaan productie bij het jongvee in de praktijk 50% bedragen.

- Een methaanproductie door jongvee (tot 26 maanden) van gemiddeld 46 kg per jaar en gemiddeld 0,7 stuks jongvee per koe, is de bijdrage vanuit het jongvee ca. 36 kg methaan per koe per jaar. Een koe met een gemiddelde productie van 8.200 kg melk produceert ca. 118 kg methaan. Een reductie van 50% van de methaanproductie bij het jongvee is gelijk aan ca. 12% minder methaan door het melkvee ( $(36/2)/(118+36/2)$ ).
- Naarmate de methaanproductie per kg melk afneemt als gevolg van een hogere productie, is het effect van een vermindering van de methaanproductie bij het jongvee groter. Met andere woorden, bij duurzamer melkvee met een hoge productie zijn maatregelen bij het jongvee, uit een oogpunt van vermindering van de methaanproductie, effectiever. Het gaat daarbij met name om de vroege selectie en verkoop van het overtollige jongvee.

De totale vermindering van de methaanproductie per kg melk door de combinatie van een verbeterde dierduurzaam, een efficiëntere productie en het aanhouden van niet meer jongvee dan noodzakelijk voor vervanging van de afgevoerde koeien, zou naar schatting 15% kunnen bedragen.

Uitdrukkelijk wordt aangegeven dat een sterke verhoging van de melkproductie en daarmee een betering van de efficiëntie, alleen haalbaar is als op meerdere punten verbeteringen van de bedrijfsvoering, de huisvesting en de fokkerij worden doorgevoerd. Het gaat om goede geleide bedrijven. Voor een flink aantal bedrijven is dat een kwestie van een lange adem of zelfs onhaalbaar. Als gevolg van het streven naar een betere dierduurzaamheid, wordt op steeds meer bedrijven een verhoging van de melkproductie niet meer als enige doelstelling gezien. Steeds vaker is behoud of een beperkte verhoging van de productie, in combinatie met een langere productieve levensduur, waarbij ook de fokkerij een rol speelt, het doel. In die gevallen is een vermindering van de methaanproductie per kg melk met 20% haalbaar.

In economisch opzicht kan dierduurzaamheid zeer perspectiefvol zijn. Het economische voordeel schept tegelijkertijd extra ruimte voor investeringen in dierduurzaamheid. Daarbij zijn twee belangrijke knelpunten te signaleren:

1. Er is bij melkveehouders en adviseurs (nog) onvoldoende inzicht in de praktische gevolgen van maatregelen voor de dierduurzaamheid en daarbij het in nut en de noodzaak van de maatregelen.
2. Er is bij melkveehouders en adviseurs (nog) onvoldoende inzicht in de economische voordelen van het nemen van maatregelen voor dierduurzaamheid.
3. Er is bij melkveehouders en adviseurs (nog) onvoldoende inzicht in de sociale voordelen, zoals de lagere werkdruk en meer arbeidsvreugde, van het nemen van maatregelen voor dierduurzaamheid.
4. Er is (nog) geen goed beslissingsondersteunend instrument voorhanden voor melkveehouders dat hen kan helpen bij de besluitvorming omtrent maatregelen voor dierduurzaamheid en methaanproductie.

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste maatregelen samengevat waarbij is aangegeven wat het effect is op de dierduurzaamheid (DD) en op methaanproductie (CH<sub>4</sub>), of de maatregelen inpasbaar zijn (Inpas), of ze acceptabel zijn (Accept) en op welke termijn ze zouden kunnen worden doorgevoerd (KT/MT/LT).

Maatregelen	DD	CH4	Inpas	Accept	Term
Optimalisatie van de voeding en de energievoorziening rond kalven en in de vroege lactatie (eerste 60 dagen minimaal)	++++	+++	0/+++	+++	KT/MT
Optimalisatie conditiebeheersing droogstand	+++	++	+++	+++	KT
Aanpassen voermethode aan de behoefte in de verschillende stadia van de lactatie. Werken met lactatiegroepen	++++	++	0/+	0/++	KT/MT/LT
Optimalisatie conditiebeheersing in de late lactatie	++	+	0/++	0/++	KT/MT
Zorgen voor 100% voerplaatsen of voortdurende beschikbaarheid van vers voer	++	++	0/+	0/+	MT/LT
Zorgen voor 100% ligplaatsen	++	++	0/+	0/+	MT/LT
Optimaliseren ligcomfort via afstelling en inrichting lingboxen	++	++	0/+++	0/+++	KT/MT/LT
Vroege selectie overbodig jongvee	0/+	+	0/+++	0/+++	KT/MT
Verminderen klauw- en beenproblemen	+++	++	+++	++	KT/MT
Verminderen uiergezondheidsproblemen	+++	++	+++	+ /+++	KT
Verbeteren reproductie melkvee	+++	0/+	+++	+ /+++	KT/MT
Optimaliseren omstandigheden rond afkalven.	++	+	+++	+++	KT
Mineralen verstrekken aan melkvee	++	+	+++	+++	KT
Weiden droge koeien	+++	++	++	+++	KT
Strohokken voor afkalven en zorg na afkalven	++	++	++	0/+++	KT/MT
Fokkerij en selectie optimaliseren	++	+	++	+++	LT
<b>Jongvee</b>					
Optimalisatie biestgift	++	+	+++	++	KT
Rantsoenoptimalisatie voor het jongvee	++	++	+++	+++	KT
Conditiebeheersing jongvee	++	+	+++	+ /++	KT
Optimalisatie huisvesting en hygiëne jongvee	++	+	0/+	0/+++	KT/MT
Mineralen verstrekken aan jongvee	++	+	+++	+++	KT
Weiden van jongvee	++	+/-	0/+	0/+	KT
<b>Strategieën</b>					
Combineren van maatregelen voor dierduurzaamheid met vroege selectie van overbodig jongvee en tegelijkertijd voorkomen van sterke productiestijging per koe.	+++	++	++	0/+	KT/MT/LT
Combineren van maatregelen voor dierduurzaamheid met een vroege selectie en verkoop van het overbodig jongvee.	++	++	++	0/+	KT/MT/LT
Combineren van maatregelen voor dierduurzaamheid met het gebruik van vleesrassen als selectiestrategie	++	++	++	++	KT
Combineren van maatregelen voor dierduurzaamheid, vroege selectie van overbodig jongvee met gelijkblijvende productie per koe	+++	+++	++	0/+	KT/MT/LT

DD en CH4	Inpas	Accept	Term
0 neutraal	+ redelijk inpasbaar	0/+ niet tot redelijk	KT Korte termijn < 2 jaar
+ enig effect	++ goed inpasbaar	0/++ niet to goed	ML Middellange termijn 2-5 jaar
++ aanmerkelijk effect	+++ zeer goed inpasbaar	0/+++ niet tot zeer goed	LT Lange termijn >5 jaar
+++ groot effect			

Alles overziend kan worden geconcludeerd dat er een groot aantal maatregelen te nemen is dat kan bijdragen aan de dierduurzaamheid. De toepasbaarheid en de acceptatie van de maatregelen zullen in hoge mate afhangen van de mogelijkheden van de individuele melkveehouder en de omstandigheden op het bedrijf. Om de acceptatie te bevorderen is een helder communicatie naar de sector noodzakelijk met daarnaast een goede advisering en begeleiding van de melkveehouders. Het bieden van inzicht in de economische gevolgen van de maatregelen voor dierduurzaamheid kan het proces versterken.

**Duurzaam melkvee. Dat loont!**

## 1. Inleiding

In de praktijkprojecten van Zien is geloven (CLM 2009) komt het verlengen van de productieve levensduur door het verbeteren van de dierduurzaamheid naar voren als maatregel die de broeikasgasemissies kan verminderen en die veel melkveehouders aanspreekt. Een betere productieve levensduur kan op bedrijfsniveau onder meer leiden tot een verlaging van de hoeveelheid aan te houden jongvee. Uit het rapport ‘Vermindering van de uitstoot van broeikasgassen op het melkveebedrijf’ (Vellinga e.a. 2009) komt het verlagen van de hoeveelheid jongvee naar voren als een zeer kosteneffectieve maatregel voor de reductie van broeikasgassen.

De onderhavige rapportage heeft als doel een overzicht te geven van de maatregelen die melkveehouders kunnen nemen om de dierduurzaamheid te verhogen en daarmee de broeikasgasemissies te verlagen. Daartoe is praktijkgerichte informatie verzameld die in de voorlichting over reductie van broeikasgassen kan worden gebruikt. Inzichtelijk is gemaakt welke klimaatwinst, in termen van een vermindering van de methaanproductie, hiermee te realiseren is. In de rapportage zijn de volgende vragen beantwoord:

1. Welke elementen beïnvloeden de dierduurzaamheid en de productieve levensduur van melkvee?
2. Welke maatregelen kan een melkveehouder nemen om de dierduurzaamheid en de productieve levensduur te verhogen?
3. Welke reductie van de productie van het broeikasgas methaan is daarbij mogelijk?
4. Welke maatregelen zijn het meest aan te bevelen met het oog op praktische toepasbaarheid, de acceptatie en de kosteneffectiviteit?

In 2004/2005 is het onderzoek “Werken aan duurzaam melkvee” (Kolk en van Laarhoven 2005), gefinancierd door het Productschap Zuivel, uitgevoerd. Het onderzoek richtte zich op de vraag hoe de duurzaamheid van de melkveestapel kan worden verbeterd. Uit het onderzoek is gebleken dat er veel mogelijkheden zijn en dat een duurzamere melkveestapel belangrijke economische voordelen heeft. In de sector ontbrak echter het besef van de urgentie voor verduurzaming, deels door het ontbreken van inzicht in de positieve economische gevolgen van verduurzaming. Het ontbreken van een objectief beeld van de economische gevolgen kan mogelijk een negatief effect hebben op de bereidheid om maatregelen door te voeren (Huijps 2009). Op basis van de ervaringen in de praktijk mogen we zeggen dat de oorzaak waarschijnlijk deels lag in de onbekendheid met het onderwerp bij de melkveehouders. Sinds 2006 zijn in Noord Brabant en Groningen, met financiële steun van de provincies en het bedrijfsleven, 6 werkgroepen met melkveehouders actief met het verduurzamen van hun veestapel. De groepen worden begeleid door Valacon-Dairy en het aantal deelnemers bedraagt ca. 70. Deze groepen vormen een belangrijke bron van informatie die gebruikt is voor deze rapportage. De rapportage is daarnaast gebaseerd op (wetenschappelijke) rapportages en gesprekken met derden.

### De opzet van de rapportage

Het doel van de rapportage is om inzicht te geven in de meest effectieve maatregelen die de dierduurzaamheid en daarmee de broeikasgasemissies kunnen verminderen ten behoeve van de communicatie naar de sector. De rapportage geeft een beschrijving van de diverse fasen in de levenscyclus van de koe die van invloed zijn op de dierduurzaamheid. Vervolgens zijn de mogelijkheden beschreven waarmee de dierduurzaamheid kan worden verbeterd en de knelpunten die zich daarbij in de praktijk kunnen voordoen. Daarnaast zijn berekeningen gemaakt van het verwachte effect van de maatregelen op de productie van methaan en de verwachte bereidheid bij melkveehouders om de maatregelen door te voeren (de acceptatie).

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

Veel factoren beïnvloeden de dierduurzaamheid van het jongvee en het melkvee direct of indirect. Er zijn ook veel maatregelen denkbaar. Sommige invloedsfactoren en maatregelen zijn aan de orde in een specifieke periode in de levenscyclus van de koe en andere weer in meerdere fasen of gedurende de gehele levenscyclus. Sommige factoren beïnvloeden de dierduurzaamheid al bij en kort na de geboorte van het kalf, andere pas in de productieperiode van de koe. De invloed van de factoren kan ook per periode geheel anders zijn. Het is vaak niet duidelijk welke invloed de factoren uiteindelijk op de duurzaamheid hebben. Zo is het bijvoorbeeld de vraag wat de zorg voor de gezondheid in de allereerste levensdagen van het kalf uiteindelijk oplevert voor de levensduur van het melkvee op latere leeftijd. In de tussenliggende periode zijn veel factoren van invloed op het uiteindelijke resultaat. In de praktijk worden maatregelen getroffen die zijn gericht op specifieke problemen die vaak ook in specifieke perioden spelen. Daarom wordt bij de beschrijving van de probleemgebieden en de maatregelen de volgende indeling gehanteerd:

- De jongveeopfok.
  - o De biestperiode
  - o Van biest tot spenen
  - o Van spenen tot insemineren
  - o Van insemineren tot afkalven
- De transitieperiode van droogzetten tot 120 dagen na afkalven.
  - o De droogstandsperiode
  - o Het afkalven
  - o De periode tot 120 dagen in lactatie
- De periode vanaf 120 dagen in lactatie tot droogzetten

Vervolgens wordt nog ingegaan op enkele algemene probleemgebieden die minder direct zijn gerelateerd aan een specifieke periode in de levenscyclus van de koe:

- De gezondheidszorg in algemene zin voor zover niet direct gerelateerd aan een specifieke fase.
- De voorziening van mineralen en spoorelementen
- De reproductie van het melkvee
- Fokkerij en selectie

Omdat maatregelen elkaar beïnvloeden is het rechtstreekse effect van maatregelen op de methaanproductie niet altijd eenvoudig te bepalen. Daarom is een rekenmodule ontwikkeld waarmee zowel de directe als de indirecte gevolgen kunnen worden berekend, uitgaande van specifieke kengetallen. Ter illustratie van de mogelijke gevolgen van de combinatie van maatregelen voor de methaanproductie zijn in hoofdstuk 10 enkele scenario's op bedrijfsniveau doorgerekend. De rapportage sluit af met een overzicht van de meest perspectiefvolle maatregelen.

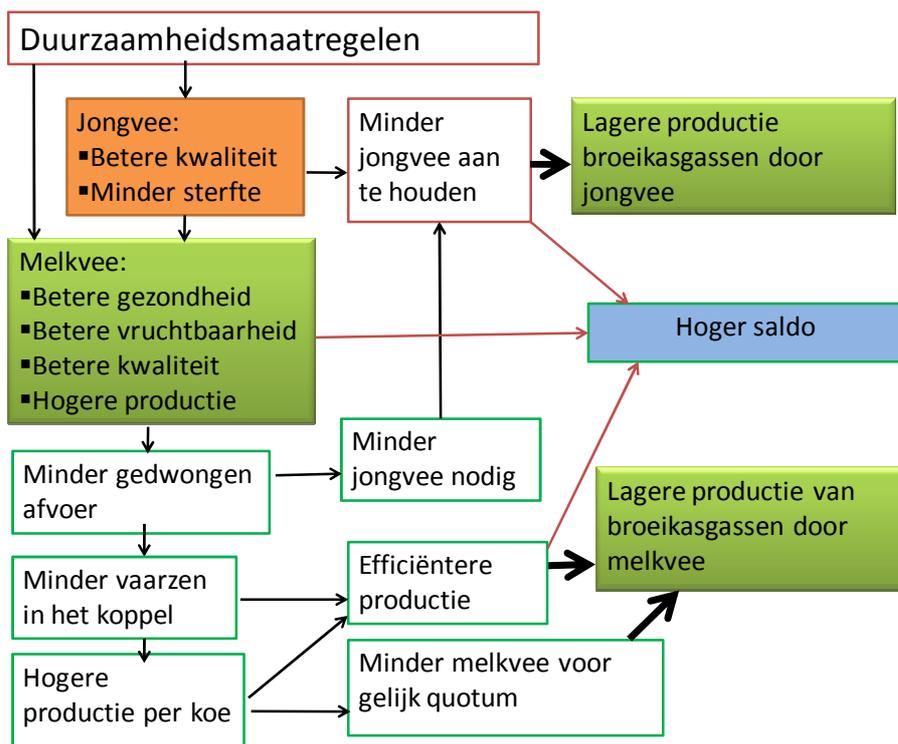
### **Inkadering**

Omdat methaan verreweg het belangrijkste broeikasgas is dat wordt geproduceerd door het melkvee, is alleen methaan in deze rapportage in beschouwing genomen. Weliswaar hebben bepaalde maatregelen ook effect op andere broeikasgassen, maar in veel mindere mate. Bovendien spelen andere factoren zoals bodemgebruik, waterbeheer en energieverbruik daarbij een veel grotere rol.

Deze rapportage gaat in op de gevolgen van maatregelen op koeniveau en op basis daarvan op bedrijfsniveau. We zijn er ons van bewust dat de Nederlandse melkveehouderij niet op zich zelf staat en dat de gevolgen internationaal doorwerken vanwege bijvoorbeeld de export van jongvee en de melkquotering. In paragraaf 9.2 gaan we daar kort op op in.

## 2. Dierduurzaamheid en klimaat

Het doel van deze rapportage is een overzicht van mogelijke maatregelen te geven met hun effect op de productie van methaan. Aangezien veel aspecten rond de dierduurzaamheid elkaar overlappen en beïnvloeden is het haast ondoenlijk om per maatregel een exact beeld te geven van het effect op de methaanproductie zonder voortdurend in herhaling te vallen of te verwijzen naar andere onderdelen. Daarom is er niet voor gekozen om op afzonderlijke onderdelen in de rapportage berekeningen te geven waarbij specifieke maatregelen enkelvoudig zijn doorgerekend. In het hoofdstuk 9 worden enkele, meer integrale, scenario's doorgerekend als voorbeeld. In figuur 1 zijn enkele relaties tussen dierduurzaamheid en de methaanproductie weergegeven.



**Figuur 1. Weergave van de belangrijkste relaties tussen dierduurzaamheid en methaanproductie.**

### Toelichting

Verbetering van de dierduurzaamheid komt erop neer dat door maatregelen de afvoer van het melkvee, als gevolg van uiteenlopende redenen zoals selectie, sterfte en problemen (met name gezondheidsproblemen), wordt verminderd. Dat geldt voor zowel het jongvee als het melkvee.

#### Jongvee

Maatregelen bij het jongvee leiden een betere kwaliteit van het jongvee, een betere groei en ontwikkeling, tot minder de uitval omdat zich minder problemen voordoen en uiteindelijk tot een lagere afkalfleeftijd. Daardoor kunnen ze eerder geïnsemineerd worden en dus eerder in productie komen. Voor de methaanproductie heeft dat meerdere gevolgen. Door de lagere afkalfleeftijd wordt de opfokperiode korter en wordt minder methaan geproduceerd. Door een betere voeding en de betere kwaliteit van het jongvee is de voerbenutting beter en zal de methaanproductie per kg groei afnemen. Tegelijkertijd zal als gevolg van de lagere sterfte meer jongvee worden opgefokt waardoor de methaanproductie weer toeneemt. Een betere kwaliteit biedt het jongvee als productief melkvee betere

**Duurzaam melkvee. Dat loont!**

Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.  
www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01

overlevingskansen waardoor de dierduurzaamheid van het melkvee wordt verbeterd. Uiteindelijk is dus minder jongvee nodig voor de vervanging van het afgevoerde melkvee. Als de kalveren die niet nodig zijn voor de vervanging van het afgevoerde melkvee in een vroeg stadium worden verkocht, dan kan de uiteindelijke vermindering van de methaanproductie aanzienlijk zijn. Belangrijk nevenvoordeel is dat de opfokkosten van het jongvee flink worden verlaagd.

### Melkvee

Verbeteren van de dierduurzaamheid betekent verlenging van de productieve levensduur. Dat betekent echter niet dat de koeien ten koste van alles, als bijvoorbeeld door een hoger medicijngebruik, in de benen worden gehouden. Integendeel, door de maatregelen worden de gezondheid, de kwaliteit en de vruchtbaarheid beter. De koeien functioneren beter en de verhoogde dierduurzaamheid leidt tot een gemiddeld hogere leeftijd en minder uitval waardoor minder jongvee nodig is voor vervanging. Ook wordt het aandeel vaarzen (1<sup>e</sup> kalfskoeien) lager. Door het beter functioneren en de gemiddeld hogere leeftijd neemt de productie toe. Ook de gederfde melkopbrengst is lager als gevolg van minder gezondheidsproblemen en minder stressfactoren.

In eerste plaats zal door de hogere productie per koe de methaanproductie per kg melk afnemen. Als koeien gemiddeld ouder worden benutten de genetische potentie voor melkproductie beter en worden ze efficiënter. Ook het feit dat er minder vaarzen in het koppel zijn, leidt tot een hogere efficiëntie en tot een lagere methaanproductie per kg melk. Voor dezelfde melkproductie op bedrijfsniveau zijn door de hogere productie per koe minder koeien nodig en dus ook weer minder jongvee. Dat leidt tot een aanzienlijke verlaging van de methaanproductie, met name als overtollig jongvee niet wordt opgefokt maar wordt verkocht, zoals hiervoor is beschreven. De beter gezondheidsstatus, de hogere en efficiëntere productie en de lagere uitval leiden tot belangrijke economische voordelen.

### **Uitgangspunten**

De berekeningen in hoofdstuk 9 zijn gebaseerd op de methaanproductiefactoren die uit de literatuur bekend zijn. Vanwege de complexe samenhang tussen maatregelen en hun effecten op de dierduurzaamheid is een “als-dan” redenering gevolgd. Doorvertalen van enkelvoudige maatregelen is vanwege de samenhang met andere factoren weinig betrouwbaar en daarom wordt het resultaat als uitgangspunt genomen: Stel dat door maatregelen de afkalfleeftijd van de vaarzen wordt verlaagd met 2 maanden, wat is daar dan het effect van op de methaanproductie? Door een zo goed mogelijke inschatting te maken van de (gezamenlijke) effecten van maatregelen kan op deze manier het perspectief van maatregelen in beeld worden gebracht.

Als uitgangspunt worden de methaanproductiecijfers genomen uit een onderzoek van de Schothorst (Van Laar e.a., 2004, Van Straalen, 2006). De cijfers zijn getoetst aan ander onderzoek (Smink, 2004, Tamminga e.a. 2007). In tabel 1 zijn de methaanproducties van jongvee weergegeven.

**Tabel 1. Productie van methaan door jongvee per dag, per maand en cumulatief op verschillende leeftijden in maanden (Naar Van Laar, 2004).**

Leeftijd mnd	Gewicht (kg)	productie gram/dag	productie kg/mnd	productie cumulatief (kg)	Leeftijd mnd	Gewicht (kg)	productie gram/dag	productie kg/mnd	productie cumulatief (kg)
1	45	45	1,37	1,37	15	412	137	4,18	44,58
2	77	57	1,74	3,11	16	433	140	4,27	48,85
3	104	61	1,85	4,96	17	453	144	4,39	53,24
4	128	70	2,14	7,09	18	474	148	4,51	57,75
5	155	81	2,46	9,55	19	498	151	4,61	62,36
6	183	91	2,78	12,32	20	522	154	4,70	67,05
7	212	98	2,97	15,30	21	545	158	4,80	71,86
8	241	104	3,17	18,47	22	567	161	4,91	76,77
9	268	108	3,29	21,76	23	600	176	5,35	82,12
10	296	112	3,42	25,18	24	630	190	5,80	87,92
11	322	117	3,55	28,73	25	650	195	5,95	93,86
12	347	121	3,69	32,42	26	660	200	6,10	99,96
13	370	128	3,89	36,31	27	670	205	6,25	106,22
14	392	134	4,09	40,40	28	670	205	6,25	112,47

De methaanproductie per kg melk is afhankelijk van het productieniveau en van de samenstelling en de kwaliteit van het rantsoen (grassilage, maïssilage en krachtvoeraandeel). Er is in de praktijk, als gevolg daarvan, sprake van een grote spreiding in methaanproductie en het verschil kan oplopen tot 24% (Van Laar, 2004). De methaanproductie blijkt gerelateerd aan de voeropname en daarmee ook aan de melkproductie. Omdat de melkproductie sneller stijgt dan de voeropname is de methaanproductie per kg melk lager bij hogere melkproducties.

Voor de methaanproductie ten behoeve van de berekeningen is uitgegaan van een gemiddelde van 15,68 gram per kg melk bij een productieniveau van 7.500 kg en van 14,4 gram per kg melk bij een productieniveau van 8.500 kg. Bij een productieniveau van meer dan 11.000 kg is een methaanproductie berekend van 13 gram per kg melk bij een zeer hoogwaardig rantsoen (zie tabel 2). Het lijkt niet realistisch om dat als uitgangspunt te nemen voor de gemiddelde situatie met de hogere producties, maar tegelijkertijd is zo'n hoge productie niet mogelijk zonder een goede voeding. Zeer hoge productieniveaus worden wel gehaald wanneer gericht is gefokt en geselecteerd op productie. Tot op zekere hoogte hoeft de duurzaamheid van koeien niet te leiden onder een hoge productie, maar een optimaal rantsoen en optimale omstandigheden blijven daarvoor wel noodzakelijk. Daarom wordt hier voor de hoogste melkproducties uitgegaan van 13 gram methaan per kg melk. In tabel 2 zijn de gehanteerde methaanproductiecijfers weergegeven zoals die voor deze rapportage zijn gebruikt. Deze zijn op basis van onderzoekscijfers (Van Laar, 2004) geëxtrapoleerd naar de verschillende productieniveaus uiteenlopend van lager dan 7.500 kg melk tot meer dan 11.500 kg melk. Tot slot merken wij op dat het hier niet gaat om exacte methaanproductiecijfers bij de verschillende melkproductieniveaus, maar om de verschillen als gevolg van duurzaamheidsmaatregelen. Daarvoor voldoen de cijfers in tabel 2.

**Tabel 2. Methaanproductie bij melkvee in gram per kg melk bij verschillende productieniveaus**

Productieniveau (kg melk/jaar)								
7.500	7.750	8.000	8.250	8.500	8.750	9.000	9.250	9.500
15,68	15,36	15,04	14,72	14,4	14,3	14,2	14,1	14,0
Productieniveau (kg melk/jaar)								
9.750	10.000	10.250	10.500	10.750	11.000	11.250	11.500	
13,9	13,8	13,6	13,5	13,4	13,3	13,1	13,0	

### Dierduurzaamheid, enkele kengetallen

Onder de duurzaamheid van het melkvee wordt meestal verstaan de levensproductie van de koeien die vanwege problemen of dood gedwongen zijn afgevoerd van het bedrijf. De levensproductie wordt wel uitgedrukt in kg melk of in kg vet en eiwit. Dit kengetal is met name economisch georiënteerd. Dieren die voor het leven zijn afgevoerd (verkoop, export) beïnvloeden het kengetal niet. Het is niet altijd even eenduidig wat gedwongen is en wat niet. In hoofdstuk 8 gaan we daar dieper op in. De gemiddelde productiekenngetallen van de veestapel kunnen worden beïnvloed door de afvoer van enkele koeien met een zeer hoge of lage levensproductie. Koeien met een hoge productie per jaar kunnen in een kortere periode een relatief hoge levensproductie bereiken. Omgekeerd kan een oudere veestapel met een gemiddeld lagere productie toch een vergelijkbare levensproductie realiseren. De productieve levensduur van de afgevoerde koeien zou dan een beter kengetal zijn dan de levensproductie. Ook hier geldt dat enkele koeien met een zeer hoge of lage productieve levensduur het gemiddelde sterk kunnen beïnvloeden. Daardoor ontstaat het beeld dat de gemiddelde levensduur op een hoog of laag niveau ligt terwijl dat slecht bij enkele koeien het geval is. Een beter kengetal is dan de productieve levensduur van de nog aanwezige koeien. Daar speelt weer dat een bedrijf dat uitbreidt, een relatief jonge veestapel heeft terwijl er toch sprake kan zijn van een goede dierduurzaamheid.

Om onnodige discussies te vermijden lijkt de meest accurate definitie van dierduurzaamheid een combinatie van productieve levensduur van de aanwezige veestapel en die van de afgevoerde koeien. Als het verschil relatief klein is, is er sprake van een goede balans tussen de aanwezige en de afgevoerde koeien.

Met het duurzamer worden van de veestapel neemt de gemiddelde leeftijd van de veestapel toe en daarmee ook de melkproductie per jaar. In tabel 3 is het verloop van de melkproductie weergegeven.

**Tabel 3. Verloop van de melkproductie per lactatie en per jaar in de achtereenvolgende lactaties van de gemiddelde Nederlandse melkveestapel (naar CRV 2010).**

Lactatienummer	Productie/lactatie	Rollend jaar-gemiddelde productie	Productie in % van de hoogste productie
1 <sup>e</sup> lactatie	8.399 kg	7.375 kg	82%
2 <sup>e</sup> lactatie	9.499 kg	8.340 kg	93%
3 <sup>e</sup> lactatie	10.067 kg	8.839 kg	98%
4 <sup>e</sup> lactatie	10.226 kg	8.979 kg	100,0%
>5 <sup>e</sup> lactatie	9.952 kg	8.738 kg	97%
Gemiddeld alle lactaties	9.378 kg	8.218 kg	92%

Uit de tabel is af te leiden dat de productie stijgt naarmate de koeien ouder worden. Bij een gemiddeld oudere veestapel zijn er minder vaarzen en jonge koeien in het koppel waardoor de gemiddelde productie per koe stijgt. De hoogste gemiddelde productie voor de gehele geregistreerde Nederlandse veestapel ligt in de 4<sup>e</sup> lactatie, maar per koe en per bedrijf kan dat sterk verschillen. Koeien die laatrijp

### Duurzaam melkvee. Dat loont!

zijn hebben hun top pas in de 5 of 6<sup>e</sup> lactatie. In de praktijk zien we dat koeien die een hoge levensproductie realiseren vaak een hogere productie per jaar hebben en laatrijp zijn. Zie daarvoor ook figuur 11 in paragraaf 8.1.

In de hierna volgende hoofdstukken gaan we in op de maatregelen om de dierduurzaamheid te verhogen, te beginnen met de jongveeopfok.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

### **3. De jongveeopfok**

Het doel van de opfok is om jongvee in staat te stellen uit te groeien tot gezonde en weerbare koeien die een relatief hoge productie halen en die productie, ook in de eerste lactatie, goed aan kunnen. Met de opfok wordt de basis gelegd voor het latere functioneren van de koe. Gebreken in de opfok vertalen zich doorgaans in problemen in de lactaties. Maatregelen in de opfok hebben een dubbel effect: direct op de overlevingskansen van het jongvee zelf en indirect op de overlevingskansen als productieve koe. Voor de beschrijving van de maatregelen is een onderscheid gemaakt in de biestperiode, de periode van biest tot spenen, van spenen tot insemineren en van insemineren tot afkalven.

#### **3.1 De biestperiode**

Een goede biestvoorziening kan invloed hebben op de gezondheid en de latere productie als koe en daarmee indirect op de levensduur van de koeien (Faber e.a. 2005, Blättler e.a. 2001). In de biestperiode van meestal 3 dagen is het van essentieel belang dat de kalveren zo snel mogelijk de eerste biest krijgen en dat ze verder zo vaak mogelijk, zoveel mogelijk en zo vers mogelijke biest krijgen (Hammon e.a. 2000). Dit heet de 4xV regel. Ze hebben de antilichamen uit de biest nodig totdat het kalf in staat is zelf voldoende weerstand op te bouwen (ontwikkeling immuunsysteem). Bovendien wordt met de biest de nodige hoeveelheid voedingsstoffen en energie verstrekt om het kalf de eerste dagen een goede start te geven en goede overlevingskansen te bieden. De biest van de eigen moeder heeft de voorkeur vanwege de opbouw van de weerstand tegen bepaald ziektes die kunnen worden overgedragen. Het heeft daarom ook de voorkeur om de drachtige pink of koe als die elders worden gehuisvest, minimaal 6 weken voor afkalven op het eigen bedrijf te plaatsen om te zorgen voor voldoende weerstand tegen bedrijfseigen ziekten. De lichaamseigen weerstand van een kalf is bij de geboorte minimaal en het moet alle weerstand meekrijgen van de koe via de biest. De maternale weerstand neemt geleidelijk af en de lichaamseigen weerstand neemt geleidelijk aan toe. Op een leeftijd van ca. 3 maanden is de weerstand het laagst waarna hij weer toeneemt tot een leeftijd van ca. 6 maanden.

De opname van de antilichamen uit de biest is het grootst in de eerste levensuren. Na 12 uur is de opname via de darm al gehalveerd. De gehalten in de biest en de kwaliteit van de biest nemen bovendien af met elk volgende melkbeurt. Bij de 3<sup>e</sup> melkbeurt zijn de gehalten van sommige stoffen al meer dan gehalveerd. Om zoveel mogelijk voedingsstoffen, antilichamen en groeihormonen binnen te krijgen moet het kalf zo veel mogelijk biest opnemen. Ten minste driemaal daags verse biest, minimaal 6 liter per dag, gedurende ten minste 3 dagen. Het verdient aanbeveling om de eerste biest geheel te gebruiken omdat die het beste is.

Naast de biestvoorziening zijn de huisvesting en de hygiëne van groot belang. De kalveren produceren nog geen warmte en de kans op onderkoeling is groot. Vooral het optrekken van koude is zeer riskant voor de jonge kalveren en een voldoende dik strobed en een isolerende onderlaag zijn belangrijk. Ze zijn gevoelig voor infectie, zeker als de biestvoorziening onvoldoende is. Ze vragen een beschutte, hygiënische omgeving met voldoende frisse lucht.

**Tabel 4. Veranderingen in de samenstelling van biest vanaf afkalven. (naar: Foley en Otterby, 1978; geciteerd door Brand e.a. 2001, Blum e.a. 2000).**

Component	Opeenvolgende melkgift na afkalven			
	1	2	3	Melk
Droge stof, %	23,9	17,9	14,1	12,9
Eiwit, %	14,0	8,4	5,1	3,1
Caseine, %	4,8	4,3	3,8	2,5
Antilichamen (mg/ml)	48,0	25,0	15,0	0,6
Vet, %	6,7	5,4	3,9	3,7
Lactose, %	2,7	3,9	4,4	5,0
Vitamine A (µg /l)	2950	1900	1130	340
Vitamine D (IU/g vet)	0,9 – 1,8			0,4
Vitamine B2 (mg/l)	4,8	2,7	1,9	1,5
Choline (µg /ml)	0,70	0,34	0,23	0,13
IgG (immunoglobuline) (g/l)	81	58	17	<2

### Mogelijke knelpunten in de praktijk.

In de praktijk wordt om uiteenlopende redenen afgeweken van de 4xV regel. Snel biest geven komt in het gedrang als koeien op minder gelegen moment afkalven zoals bijvoorbeeld 's nachts. Er wordt dan gewacht tot melktijd of zelfs daarna. Er kan dan al 6 uur of meer verstreken zijn. Als het kalf bij de koe is gebleven kan het gedronken hebben maar dan is niet duidelijk wanneer en hoeveel. Uit onderzoek in Californië is gebleken dat van de kalveren die de eerste uren bij de moeder blijven, slechts 50% daadwerkelijk voldoende biest heeft opgenomen. Op veel bedrijven krijgen de kalveren slechts 2 maal daags biest en vaak niet meer dan 4 tot 5 liter per dag. Soms wordt "op voorraad" verstrekt waarbij een volle speenemmer biest wordt gegeven. De kans is groot dat de biest niet op de juiste temperatuur blijft en slecht wordt opgenomen. In verreweg de meeste gevallen wordt tijdgebrek als argument gebruikt voor de niet-optimale biestvoorziening terwijl het juist op een later moment veel tijd kan besparen. Mogelijk speelt een rol dat niet duidelijk is dat de biestperiode effect heeft op de dierduurzaamheid en de productie als koe.

### Maatregelen

- Het volgen van de 4xV regel. Zo snel mogelijk na de geboorte zoveel mogelijk biest en dat zo vaak mogelijk herhalen. Het consequent doorvoeren van de 4xV regel is voornamelijk een kwestie van aanpassen van de routines.
- Ontwikkelen van een standaard-routine voor de eerste verzorging en voeding van het kalf.
- Het kalf niet bij de koe laten. Eventueel de koe het kalf even laten likken voor de stimulatie, maar dan zo snel mogelijk de eerste biest melken en verstrekken.
- Zo veel mogelijk biest van de eigen moeder en de eerste biest opmaken.
- Sondevoeding in geval een kalf niet of niet tijdig zelfstandig kan drinken is een optie. Er mag daarbij geen sprake zijn van dwangvoeding in bredere zin maar van een noodgreep om zo snel mogelijk het kalf te voorzien van antilichamen en energie om te overleven. Nooit twee sondevoedingen toepassen.
- Bewaren van biest voor noodgevallen door middel van invriezen is aan te bevelen. Invriezen heeft beperkte nadelen zoals de vernietiging van de witte bloedlichaampjes. De ingevroren biest blijft gedurende 6 maanden van redelijke kwaliteit. Indien een voorraad biest wordt ingevroren is het verstandig om goede kwaliteit biest van oudere, gezonde koeien in te vriezen.
- De kalveren dienen een beschutte en schone ligplaats te hebben met voldoende frisse lucht.
- De huisvesting moet hygiënisch zijn en er moet hygiënisch gewerkt worden.
- De kalverhokken schoon maken na elk kalf.

### **Duurzaam melkvee. Dat loont!**

- Een goed dag- en nachtritme van de droge en drachtige koeien leidt ertoe dat koeien vaker overdag afkalven.

**Acceptatie**

Uit de praktijk van de werkgroepen Duurzaam Melkvee blijkt dat melkveehouders bereid zijn de routines en omstandigheden aan te passen wanneer ze duidelijk wordt gemaakt wat de gevolgen kunnen zijn van tekortkomingen in de biestperiode. Omdat tegelijkertijd de effecten op de gezondheid en het functioneren (en dus op de uitval) van de kalveren al vrij snel zichtbaar worden en de kosten beperkt zijn, is de acceptatie relatief groot, maar 's nachts blijft het voor veel melkveehouders bezwaarlijk.

**3.2. Van biest tot spenen.**

Het doel van de opfok in de periode van biest tot spenen is te zorgen voor een optimale groei, een goede ontwikkeling van het skelet, een goede beginontwikkeling van de pens en een goede (geleidelijke) overgang van (kunst)melk naar droogvoer (brok) en ruwvoer.

Na de biestperiode gaan de kalveren in de meeste gevallen over op kunstmelk en in sommige gevallen op koemelk. In de praktijk blijken beide goed te kunnen voldoen. Het voordeel van koemelk is dat tegen sommige infectieziekten een zekere immuniteit kan worden opgebouwd. Voor andere ziekten zoals paratuberculose, bestaat er juist weer het risico voor besmetting. Vanuit het onderzoek en de advisering wordt een voorkeur voor kunstmelk aangegeven omdat dan duidelijk is wat de kalveren krijgen. De kunstmelk is van de juiste, constante samenstelling met de juiste pH. Er is discussie over het verschil in waardering voor plantaardige en zuivelgrondstoffen in kunstmelk.

In een toenemend aantal gevallen wordt de melk verstrekt met een drinkautomaat waarmee de melkgift kan worden geprogrammeerd volgens een bepaalde groeicurve (groeiverwachting) (Nussbaum e.a. 2002). Een onbeperkte melkverstrekking blijkt tot een aanzienlijke hogere groei in de eerste 4 weken na de biestperiode te kunnen leiden (Hammon e.a., 2002). Zie tabel 5

**Tabel 5. Groeiprestaties van kalveren met onbeperkte en beperkte melk verstrekking (Hammon e.a. 2002)**

	Beperkte melkverstrekking		Onbeperkt melkverstrekking	
	opname droge stof (kg/dag)	Groei (kg/dag)	opname droge stof (kg/dag)	groei (kg/dag)
- dag 1 tot 7	3,7	0,55	6,3	1,02
- dag 7 tot 28	21,6	0,71	32,9	0,84

De resultaten wijzen uit dat het onbeperkt verstrekken van melk, in meerdere kleine porties per dag gedurende de eerste levensmaand, resulteert in een flink hogere melkopname en een flink hogere groei van de kalveren. In de praktijk wordt een gift per dag van 8 tot 10% van het lichaamsgewicht geadviseerd. Onbeperkt verstrekken van kunstmelk wordt afgeraden vanwege de kans op verdringing van krachtvoer en ruwvoer. Zie tabel 6.

**Tabel 6. Gemiddeld lichaamsgewicht, dagelijkse groei, melkopname, krachtvoeropname en hooiopname van kalveren waaraan onbeperkt en beperkt melk is gevoerd. (Jasper e.a. 2002)**

	Periode tot spenen		Spenen		Periode na spenen	
	onbeperkt	beperkt	onbeperkt	beperkt	onbeperkt	beperkt
Lichaamsgewicht	69,5	59,10	72,1	62,7	89,1	81,1
kg groei per dag	0,78	0,48	0,36	0,53	0,68	0,85
kg melk per dag	8,79	4,91	4,57	2,72	-	-
kg krachtvoer per dag	0,09	0,17	0,67	0,88	1,85	1,89
kg hooi per dag	0,01	0,03	0,08	0,12	0,09	0,12

Uit de tabel kunnen we afleiden dat bij onbeperkte verstrekking van melk de kalveren, tot het moment van spenen, sneller groeien door de veel hogere melkopname. De opname van krachtvoer en hooi blijft beperkt. Bij het spenen valt de groei bij de onbeperkte melkverstrekking toch flink terug vanwege de verminderde opname van krachtvoer en ruwvoer. In die periode dragen juist ruwvoer en krachtvoer bij aan de groei. Dit is waarschijnlijk het gevolg van een betere ontwikkeling van de pens als gevolg van de tijdige van ruwvoer en krachtvoer. Desondanks bereikten de kalveren die onbeperkt melk kregen een hoger eindgewicht op 63 dagen leeftijd. De voorsprong in het gewicht die bij een onbeperkte verstrekking van melk wordt behaald in de periode tot spenen, blijft daarna behouden ondanks dat de groei wat lager is. In elk geval moet voorkomen worden dat tot het spenen ruwvoer en krachtvoer worden verdrongen door de melk.

De optimale periode van de melkgift is 8 tot 10 weken, afhankelijk van het gewicht van de kalveren en de pensontwikkeling. Aanbevolen wordt om te spenen bij een gewicht van minimaal 70 kg tot maximaal 90 kg lichaamsgewicht. Een verdubbeling van het geboortegewicht in de periode tot spenen is voor de praktijk een goed uitgangspunt om te voorkomen dat kalveren onnodig lang of te kort melk krijgen.

Belangrijke aspecten in de periode zijn de voorziening van eiwit en energie in de juiste verhouding, de verstrekking van krachtvoer en ruwvoer, alles op het juiste moment (Brand e.a. 2001, Coverdale e.a. 2004, Philips 2004). De essentie is dat de kalveren in het begin zoveel mogelijk melk drinken en dat tegelijkertijd tijdig krachtvoer (snel afbreekbaar zetmeel) wordt verstrekt om de pensontwikkeling te bevorderen. Daarnaast dient op het juiste moment de juiste soort en hoeveelheid ruwvoer, voor de productie van vluchtige vetzuren en speeksel bij herkauwen, te worden verstrekt zonder dat daarmee de krachtvoeropname en de melkopname te zeer worden belemmerd. Kalveren kunnen pas vanaf ongeveer een maand ruwe celstof uit ruwvoer omzetten in vluchtige vetzuren. Krachtvoer mag niet voortijdig de melkopname terugdringen en ruwvoer niet voortijdig de krachtvoeropname (Jasper e.a., 2002). Het gaat erom dat de kalveren via de melk en het krachtvoer voldoende energie en eiwit opnemen en tegelijkertijd met het ruwvoer voldoende pensontwikkeling krijgen.

Onvoldoende ontwikkeling leidt tot een permanente achterstand op latere leeftijd en tot meer uitval. Als de kalveren gespeend worden moeten ze al een goede beginontwikkeling van het skelet en de pens hebben doorgemaakt. Als dat zo is, zal het kalf zich doorgaans na spenen verder goed kunnen ontwikkelen. Ook de gezondheid is doorgaans beter na een goede beginontwikkeling.

Jonge dieren produceren zelf nog nauwelijks warmte. Daar moet met de huisvesting en de voeding rekening mee worden gehouden. De jonge kalveren dienen beschut te liggen, vrij van tocht en tegelijkertijd in een goed klimaat. De kalveren lopen relatief veel kans op longaandoeningen (hoest). Hygiëne is een tweede belangrijke aspect omdat de kalveren relatief gevoelig zijn voor infecties, met name darminfecties. Veel infecties doen zich voor in de eerste weken. Besmetting gaat via de koe (bij de geboorte), via de mest, via de hokken, de drinkemmers of door onderlinge overdracht. Het is belangrijk dat de voerverstrekking wordt aangepast aan het seizoen in verband met warmte en koude.

### **Duurzaam melkvee. Dat loont!**

**Mogelijke knelpunten in de praktijk**

In de praktijk van de melkveehouderij doen zich in de periode van biest tot spenen diverse knelpunten voor. Een veel voorkomende probleem is een niet optimale huisvesting. De kalveren worden gehouden in de stal bij de grotere kalveren terwijl ze geheel andere eisen aan de huisvesting en het klimaat stellen. Longproblemen en het daarmee gepaard gaande antibioticumgebruik is dan ook het meest voorkomende probleem bij de jonge kalveren. Daarnaast doen er zich op veel bedrijven problemen voor met darminfecties die tot diarree leiden en in een aantal gevallen tot de dood van het kalf. Oorzaken liggen in gebrekkige hygiëne (schoonmaken en ontsmetten), overbezetting, te weinig antistoffen (LgG) en het “doorschuiven” van de kalveren waarbij de hokken tussentijds te weinig leeg komen en onvoldoende vaak worden schoongemaakt. De groepen zijn dan ook vaak te groot. Het is van groot belang dat er hygiënisch wordt gewerkt, dat de hokken regelmatig schoon worden gemaakt en eventueel worden ontsmet en overbezetting wordt voorkomen. Een ander aandachtspunt is het voeren, in een ruif, van hooi dat in het hok wordt getrokken en weer door de kalveren van de grond wordt opgevreten. Het is dan vaak verontreinigd met mestresten en ziektekiemen. Op veel bedrijven is sprake van voedingsdiarree vanwege fouten in de samenstelling van de melk, de temperatuur en de concentratie.

Sommige melkveehouders die de kalveren koemelk verstrekken geven de kalveren de melk van de koeien die een antibioticumbehandeling hebben gehad en waarvoor een wachttijd geldt. Antibiotica verstoren en remmen de ontwikkeling van de darmflora die zich juist aan het ontwikkelen is en verstoren daardoor de groei en ontwikkeling van het kalf. Bovendien komen de kalveren in contact met ziektekiemen.

De melkgift blijkt in de praktijk tussen bedrijven sterk te verschillen: van 5 liter tot 8 liter per dag waarbij de concentratie en dus het eiwit- en energieniveau niet is aangepast aan de gift. Met een te lage gift of concentratie blijft de groei achter wanneer niet wordt gecompenseerd door geschikt krachtvoer of ruwvoer. Ook worden in koudere perioden de hoeveelheden en de concentraties (energieniveau) vaak niet aangepast aan de hogere behoefte. De melkgift blijkt in de praktijk te weinig te worden gecontroleerd, ook bij de drinkautomaten. Er blijkt dan een zeker verloop op te treden waardoor de melkgift niet meer optimaal is. De speenleeftijd blijkt in de praktijk te variëren van 6 tot 10 weken en wordt in de meeste gevallen niet bepaald op basis van de ontwikkeling van de kalveren maar op een normleeftijd. Dat kan betekenen dat de kalveren onvoldoende ontwikkeld zijn op het moment van spenen. Ook komt het voor dat de kalveren te lang melk krijgen in combinatie met onbeperkt krachtvoer waardoor de overgang naar volledig ruwvoer wordt vertraagd. Dit probleem doet zich ook voor als de kalveren matig ruwvoer (slechte kwaliteit of restvoer van de koeien) krijgen in combinatie met onbeperkt krachtvoer.

De meeste bedrijven laten het rantsoen van de kalveren niet doorrekenen en op naar schatting 80% van de bedrijven is het eiwitgehalte in het rantsoen voor de jonge kalveren te laag, met name wanneer de kalveren geleidelijk overgaan op ruwvoer. De kans daarop wordt groter naarmate de kalveren meer ruwvoer met een, in verhouding hoge VEM-waarde krijgen en eerder met het voeren van krachtvoer wordt gestopt.

Onvoldoende eiwit en onvoldoende darmverteerbaar eiwit in het rantsoen leidt tot een suboptimale ontwikkeling van skelet, spieren en uierweefsel. Bij een relatief hogere energiegift zullen de kalveren eerder vervetten. Ook het uierweefsel zal in aanleg eerder vervetten en op latere leeftijd minder productief zijn.

In de praktijk blijken de meeste melkveehouders hun jongvee in deze fase niet te meten of te wegen om de ontwikkeling te kunnen volgen. Derhalve wordt het rantsoen ook niet bijgesteld. Voldoende sturing met het oog op een goede overgang van melk naar krachtvoer en ruwvoer is dan niet mogelijk.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

**Maatregelen**

- Zorgen voor een voldoende ruime en hygiënische huisvesting. Overbezetting moet worden voorkomen.
- Huisvesten in een afzonderlijke stal met een goed beheersbaar klimaat.
- Voorkomen van onderkoeling door te huisvesten in ruim stro en bij voorkeur op een geïsoleerde vloer.
- Zorgen voor hygiënisch werken en voorkomen van overdracht van ziektekiemen door de diverse materialen en hulpmiddelen.
- Tussentijds de hokken goed schoonmaken en ontsmetten en voldoende stro in het hok.
- Controleren op de juiste samenstelling van de kalvermelk en aanpassen aan de seizoenen.
- Apparatuur zoals de drinkautomaat en menginstallaties regelmatig controleren op hoeveelheden en mengverhoudingen.
- De kalveren tussentijds meten om de groeisnelheid te kunnen controleren en het voerschema eventueel aan te passen.
- Werken met een goede werkplanning of protocol.
- Met een goed voerschema werken om te zorgen voor voldoende opname van melk gedurende een periode van minimaal 8 weken met na een paar weken krachtvoer en ruwvoer. Het krachtvoer mag geen belemmering zijn voor de melkopname en de ruwvoeropname mag het krachtvoer niet verdringen.
- Controleren van het rantsoen op de juiste samenstelling van energie en (soort) eiwit.

**Acceptatie**

De voedingsmaatregelen vragen in de praktijk geen grote veranderingen en blijken ook meestal daadwerkelijk doorgevoerd te worden. Menig bedrijf is bereid te investeren in een drinkautomaat. Maatregelen op het gebied van de huisvesting zijn vaak wat lastiger te realiseren en vragen meer investeringen en aanpassingen, met name als geen aparte ruimte voor de jongere kalveren beschikbaar is.

Aanpassingen kunnen worden gestimuleerd door voor melkveehouders duidelijk te maken wat de relatie is tussen maatregelen in deze periode van de opfok en de uitval onder met name de eerste en tweede kalfskoeien. Door meer inzicht te bieden, en met name in de uiteindelijke economische gevolgen, kan helpen maatregelen doorgevoerd te krijgen. De kosten van deze relatief dure periode in de opfok worden in de praktijk ernstig onderschat. Voorkomen van problemen biedt voldoende investeringsruimte voor aanpassingen.

**3.3. Van spenen tot insemineren.**

De periode van spenen tot insemineren is sterk bepalend voor de uiteindelijke ontwikkeling en prestaties van vaarzen. In de prepuberale periode moet het kalf zich kunnen ontwikkelen tot een fase, qua gewicht en ontwikkeling, waarin het verantwoord is haar te insemineren. Onder goede omstandigheden kan een pink op 14 maanden verantwoord worden geïnsemineerd. De ontwikkeling van het kalf op het moment van spenen is daarbij mede bepalend. Een uniforme ontwikkeling van het jongvee geeft ook minder spreiding in de inseminatieleeftijd en afkalfleeftijd als vaars.

De gemiddelde afkalfleeftijd van vaarzen in Nederland is ruim 26 maanden, waarmee de kalveren gemiddeld drachtig zijn op een leeftijd van 17 maanden. De vroegste inseminaties vinden plaats op 13 tot 14 maanden. De spreiding bedraagt globaal 3 maanden (CRV 2010). Volgens onderzoek (Amburgh 2000) zou de optimale afkalfleeftijd qua productie per koe per jaar, liggen rond 24 maanden (zie tabel 7). Voor de totale levensproductie zou de optimale TKT op 23 maanden liggen. Hierbij moet worden aangetekend dat de productie tijdens het onderzoek op een zeer hoog niveau lag en dat er zeer waarschijnlijk sprake is geweest van een optimale bedrijfsvoering. In de praktijk ligt dat vaak anders.

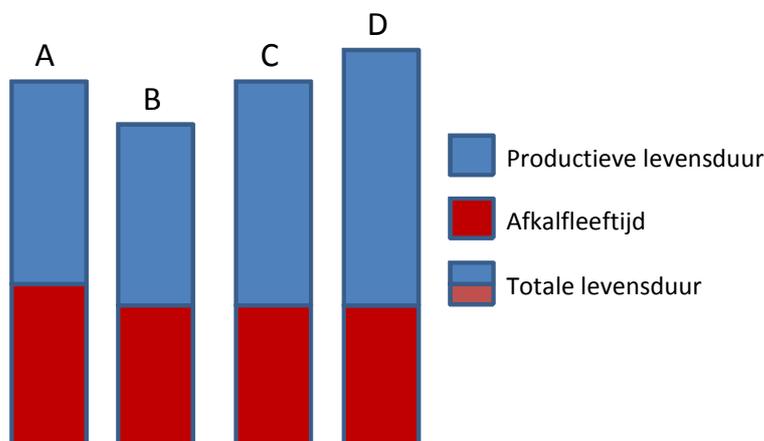
***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

Desondanks mogen we veronderstellen dat er een optimum is voor de afkalfleeftijd van de vaarzen in relatie tot de groei en ontwikkeling tijdens de opfok.

**Tabel 7. Invloed van de afkalfleeftijd van de vaarzen (ALVA) op de melkproductie (Van Amburgh, 2000, TOP Agrar Fachbuch)**

ALVA	Melkproductie in kg		Aantal lactaties
	1 <sup>e</sup> lactatie	Levensproductie	
21	8.888	21.330	2,4
22	10.075	31.230	3,1
23	10.363	<b>38.345</b>	<b>3,7</b>
24	<b>11.298</b>	36.154	3,2
25	10.026	32.085	3,2
26	9.332	21.465	2,3
27	9.504	19.960	2,1

Onvoldoende groei of een onevenwichtige groei en ontwikkeling tot insemineren hebben effect op meerdere aspecten van de duurzaamheid van het melkvee die uiteindelijk allemaal leiden tot belangrijke economische nadelen. Vervroegen van de leeftijd bij de eerste dracht van 16 naar 13 maanden verlaagt de kosten van de opfok met al gauw 20% en betekent bij een gelijkblijvende levensduur en gelijkblijvende afvoerstrategie, een verlenging van de lactatie met 10%. In onderstaande figuur 4 zijn vier voorbeelden gegeven van de verhouding tussen afkalfleeftijd van de vaarzen, als afgeleide van de inseminatieleeftijd, en de productieve levensduur.



- A. ALVA 26 maanden, LD 58 maanden, PL 32 maanden
- B. ALVA 24 maanden, LD 56 maanden, met gelijkblijvende PL 32 maanden
- C. ALVA 24 maanden, LD 58 maanden met langere PL van 34 maanden
- D. ALVA 24 maanden, LD 60 maanden met extra levensduur, PL 36 maanden

**Figuur 2. Voorbeelden van de relatie tussen afkalfleeftijd (ALVA), levensduur (LD) en productieve levensduur (PL). Een betere opfok leidt tot zowel een kortere opfokperiode als tot een langere productieve levensduur (D).**

Verkortung van de opfokperiode betekent ook dat er minder jongvee behoeft te worden aangehouden. Een achterstand ten tijde van insemineren wordt nooit meer helemaal goed gemaakt in de periode daarna. De ontwikkeling in de fase tot insemineren bepaalt de kans op voldoende ontwikkelde vaarzen en daarmee ook de kans op uitval in de eerste of tweede lactatie. Globaal gesproken gaat het bij het

optimaliseren van de groei en de ontwikkeling en van het inseminatiemoment om de volgende aspecten waarmee de melkveehouder rekening kan houden:

1. De voeding bepaalt in hoge mate het moment van de eerste oestrus (tochtigheid) aan de begin van de pubertijd.
2. Een uitgekiende voeding bevordert de ontwikkeling van een aantal vitale functies van de koe en voorkomt vervetting van onder meer de uier.
3. Te vroeg insemineren betekent doorgaans dat de pink zich nog niet voldoende heeft ontwikkeld en dat ze die ontwikkeling ook niet meer kan goedmaken. Dat vermindert de overlevingskans als vaars en als tweede kalfskoe.
4. Te laat insemineren betekent onnodige uitstel van de productieve periode, kans op vervetting, moeilijker afkalven en mogelijk een lagere productie.

Afhankelijk van de groei treedt de puberteit op bij een leeftijd van 7 tot 11 maanden. De resultaten van onderzoek naar het effect van de groeisnelheid op de ontwikkeling van uierweefsel bij de kalveren in de prepuberale fase zijn niet altijd even eenduidig (Mourits 2000). Sterk stimuleren van de prepuberale jeugdgroei zou veranderingen in de hormonenhuishouding veroorzaken, die leiden tot een kleiner aantal melkblaasjes (Sejrsen 1994). Onderzoeken wijzen er op dat een sterke groei van prepuberale kalveren geen negatieve effecten hoeft te hebben op de ontwikkeling van uierweefsel en de uiteindelijke melkproductie, mits de dieren niet te vet de puberteit ingaan (Lammers e.a. 1999, Amburgh e.a.1998, Silva e a. 2002, Radcliff e a. 2000 en Whitlock e a. 2002) . Het lijkt erop dat kalveren die aanleg hebben voor een snelle jeugdgroei (skeletontwikkeling) minder neiging hebben te vervetten (Silva e.a., 2002).

Naast het energiegehalte is ook het eiwitgehalte van het rantsoen van groot belang voor de ontwikkeling van het uierweefsel (Whitlock et al. 2002). Verschillen in eiwitgehalte in hoog energetische rantsoenen voor snelgroeiende kalveren blijken geen invloed te hebben op de ontwikkeling van uierweefsel en op het gewicht bij het bereiken van de puberteit. Wel werd een positief effect gevonden van een hoger eiwitgehalte op de ontwikkeling van het melkklierweefsel. Uit ander onderzoek (Moallem e.a. 2004) komen duidelijke aanwijzingen dat met name pensbestendig eiwit een rol kan spelen bij het behalen van een snelle jeugdgroei zonder overmatige vetophoping en zonder verminderde ontwikkeling van het uierweefsel. Kortom, het rantsoen voor snelgroeiende kalveren die vroeg in de puberteit komen, moet voldoende eiwit bevatten en een zeker aandeel pensbestendig eiwit.

Voor de praktijk betekent dit dat de kalveren tijdig van het krachtvoer af moeten en volledig over moeten gaan op ruwvoer van een goede kwaliteit, met deels pensbestendig eiwit, en waarvan het energiegehalte niet te hoog mag zijn. Vanaf 8 maanden zouden de kalveren op uitsluitend ruwvoer voldoende moeten kunnen groeien zonder te vervetten. Dat betekent dat het aandeel snijmaïs beperkt moet blijven.

Het weiden van kalveren voor insemineren is van grote betekenis voor de ontwikkeling van de kalveren (skelet, stofwisseling en spieren) en voor de opbouw van weerstand tegen specifieke ziektes. Bovendien leren de kalveren gras vreten en verwerken. Wanneer kalveren voor insemineren geweid worden bestaat de kans dat groei wat achterblijft als de kwaliteit van het gras onvoldoende is en als gevolg van ziekten en entingen die met het weiden samenhangen. Met (tijdelijk) bijvoederen kan een te grote terugval worden voorkomen.

### **Mogelijke knelpunten in de praktijk**

Kalveren worden op een leeftijd van 3 tot 6 maanden overgezet van het strohok naar een ligboxenstal. Deze overgang veroorzaakt veel stress. Als de verplaatsing van de kalveren gepaard gaat met overgangen in de voeding zoals spenen of naar alleen ruwvoer, dan kunnen ze daar veel last van ondervinden. De combinatie van veranderingen in voeding en huisvesting leidt in veel gevallen tot een

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.  
www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

flinke terugval in de groei en ontwikkeling en kan de weerstand verlagen. Ze zijn dan tijdelijk gevoeliger voor bepaalde ziektes. In steeds meer gevallen worden de kalveren gedurende enkele maanden in combinatiehokken gehouden (hokken met een deel strohok en deel roosters achter het voerhek). De overgang gaat dan veel geleidelijker. Daarnaast zij er bedrijven die de kalveren pas op 6 maanden overzetten naar stallen met ligboxen en roostervloeren.

De huisvesting van de oudere kalveren en pinken kan qua opzet relatief sober. Ze produceren zelf al de nodige warmte en het belangrijkste is dat ze veel frisse lucht en voldoende licht krijgen en voldoende ruimte hebben. Kleine groepen bevorderen de uniformiteit van de dieren, in grote groepen zien we juist het omgekeerd: de spreiding neemt toe.

Het meest gesignaleerde knelpunt in de periode van spenen tot insemineren is de voeding die niet aan de eisen van een snel groeiend kalf voldoet. De meeste bedrijven laten het rantsoen van de oudere kalveren niet doorrekenen. In de praktijk zien we vaak een te ruime energievoorziening ten opzichte van de eiwitvoorziening door een groot deel snijmaïs in het rantsoen. Het eiwitgehalte is veelal te laag, het aandeel pensbestendig eiwit is te laag en de eiwit-energie verhouding is niet in balans, met name wanneer ze overgaan op ruwvoer dat bestaat uit het melkveerantsoen en/of deels uit restvoer. Ook wordt vaak geen aparte jongveebrok gevoerd maar A-brok of de jongveebrok heeft een te laag eiwitgehalte om het totale rantsoen op het juiste niveau te brengen. De weestand van de kalveren is daardoor vaak onvoldoende en de kalveren zijn te weinig ontwikkeld. Als kalveren onvoldoende ontwikkeld zijn, dan kunnen ze wel toenemen in gewicht en omvang, maar onvoldoende in hoogte. Bij het meten van de borstomvang als maat voor de ontwikkeling wordt de te ruime conditie gemeten als ontwikkeling. Om te kunnen bepalen of de kalveren voldoende ontwikkeld zijn moeten ze worden gemeten in combinatie met een score van de conditie. Ook de hoogtemaat kan in combinatie met de borstomvang en de leeftijd als maat dienen. In de praktijk blijken verreweg de meeste bedrijven de kalveren niet te wegen of te meten. Op de meeste bedrijven is de leeftijd het meest bepalend voor de keuze van het inseminatiemoment en beoordeling vindt plaats op het oog. Uit een praktijktest bleek dat weinig betrouwbaar. In veel gevallen zijn de ontwikkeling en de groei onvoldoende en worden de kalveren op een latere leeftijd geïnsemineerd dan nodig. Er is dan kans op vervetting, ook van het uierweefsel, wat een negatief effect kan hebben op de latere melkproductie. Het wordt op menig bedrijf gesignaleerd.

Tot slot merken we op dat de groepsgrootte op veel bedrijven niet optimaal is. Groepen zijn vaak te groot, de samenstelling van de groep is niet homogeen qua leeftijd en de kans dat de kalveren zich zeer verschillend ontwikkelen is groot. Een inseminatieleeftijd van 14 maanden is onder normale praktijkomstandigheden verantwoord. Bij een goede tochtdetectie zou een gemiddelde afkalfleefijd van 24 maanden met een spreiding van een maand haalbaar moeten zijn.

Metten en beoordelen van het jongvee wordt vaak niet uitgevoerd vanwege tijdgebrek terwijl er praktijkvoorbeelden zijn van grotere bedrijven die het op basis van planning consequent doen. Het is een breed verspreide opvatting dat de latere graskuilen zonder meer van mindere kwaliteit zouden zijn en goed genoeg is voor het jongvee. Dat blijkt een misvatting. Net zo goed als dat een latere snede uitstekend kan zijn voor het rantsoen van de melkkoeien, kan die juist te rijk zijn voor de kalveren vanaf ca. 8 maanden. Er dient meer aandacht te komen voor een juiste samenstelling van het rantsoen voor jongvee. Voor sommige bedrijven zal dat betekenen dat ze geen of veel minder restvoer van de koeien aan het jongvee in deze fase mogen voeren. Geen restvoer verstrekken betekent dat bij de koeien scherper gevoerd moet worden om minder restvoer over te houden. Ook kan regelmatig voer aanschuiven bij de koeien het restvoer terugbrengen tot nihil. In sommige gevallen moet beter krachtvoer aan de kalveren worden verstrekt (geen standaard brok voor melkvee).

### **Maatregelen**

Maatregelen moeten erop gericht zijn de prepuberale groei en ontwikkeling te bevorderen zonder kans op vervetting en met een goede aanzet voor de ontwikkeling van uierweefsel en melkklierweefsel.

#### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

- Optimalisering van het rantsoen voor (pensbestendig) eiwit en energie (met name de overgang van melk naar volledig ruwvoer).
- Geen restvoer verstrekken in deze periode, maar een goede kwaliteit ruwvoer.
- Overplaatsen van de kalveren naar volledig roostervloer bij voorkeur op 6 maanden leeftijd en niet gepaard laten gaan met aanpassingen in het rantsoen.
- Zorgen voor voldoende hygiëne en een klimaat dat op de leeftijd is afgestemd.
- Zorgen voor een goede overgang van strohok naar roostervloer door combinatiehokken te gebruiken.
- Optimalisering van de groepsgrootte: kleinere groepen met voldoende voer- en ligplaatsen.
- Regelmatige controle op groei en ontwikkeling om voerschema's bij te kunnen stellen en het juiste inseminatiemoment te kunnen bepalen. Wil men groei en ontwikkeling tijdig kunnen bijsturen, dan dienen de kalveren minimaal tweemaal te worden gemeten of gewogen, met een tussentijd van enkele maanden, waarvan eenmaal in de prepuberale fase. De voerleverancier kan daarbij een rol spelen.
- Het inseminatiemoment moment bepalen aan de hand van borstomvang in combinatie met de conditie (BCS 3-3,5).
- Gebruik een protocol om routinematig controles uit te kunnen voeren.
- De kalveren zo mogelijk weiden en eventueel bijvoeren en zorgen voor een goede voorziening van mineralen.

### **Acceptatie**

De acceptatie voor de maatregelen in de praktijk is doorgaans redelijk. In de praktijk blijken maatregelen al snel zichtbaar effect te hebben op de kwaliteit van het jongvee, hetgeen bijdraagt aan de motivatie om maatregelen blijvend door te voeren. Wanneer helder wordt gemaakt wat de gevolgen zijn van de gebreken in de voeding, wordt al snel ingegrepen. Eventuele verbouw van de huisvesting is soms lastig maar relatief kleine veranderingen in de huisvesting worden vaak doorgevoerd. Het vervroegen van de inseminatieleeftijd in combinatie met de optimalisatie van de voeding blijft toch een punt van aandacht. Sommige melkveehouders willen juist later insemineren om voldoende ontwikkelde vaarzen te krijgen. Daarmee worden in feite de fouten in het voortraject verdoezeld. Inzicht in het feit dat goed ontwikkelde kalveren niet alleen eerder geïnsemineerd kunnen worden maar ook grotere overlevingskansen hebben als koe, zal de doorslag moeten geven. Het allergrootste knelpunt blijkt vaak de veronderstelde extra tijd die men denkt te moeten gaan besteden aan de opfok. Inzichtelijk moet worden gemaakt dat een goede jongveeopfok onontbeerlijk is en uiteindelijk tijdwinst oplevert in de fase als melkkoe. Voor sommige bedrijven kan uitbesteden van het jongvee een optie zijn. Daarover in de volgende paragraaf meer. Tot slot wordt opgemerkt dat de veevoerleveranciers in de praktijk te weinig tijd besteden aan de jongveeopfok. Hoewel de meeste veevoerleveranciers wel een opfokprogramma hebben waar de melkveehouders gebruik van kunnen maken, worden ze daar nog te weinig op gewezen en is er niet altijd sprake van een proactieve houding.

### **3.4 Van insemineren tot kalven**

De periode van insemineren tot afkalven kenmerkt zich door de overgang van een hoge groeisnelheid gepaard aan een relatief snelle ontwikkeling van het kalf, naar een lagere groei om vervetting te voorkomen, en voorbereidende zorg enkele weken voor afkalven. In het algemeen wordt een conditiescore van 3 tot 3,5 geadviseerd in de periode van insemineren tot afkalven. De groeisnelheid van pinken in deze periode valt met wel 40% terug vergeleken met de periode van spenen tot insemineren. Het gewicht van de vaarzen na afkalven moet bij voorkeur ongeveer 85% van het

volwassen gewicht zijn ( $\pm$  570 kg bij HF). Vaarzen dienen bij afkalven al wel een hoogte van 95% van de volwassen hoogte te hebben ( $\pm$  142 cm bij HF). De groeicurven die worden aangehouden door de mengvoederfabrikanten vormen hierbij een goede leidraad. Uit onderzoek is gebleken dat vaarzen met een niet-optimale hoogtemaat bij afkalven een lagere productie laten zien dan koppelgenoten die wel 95% van de hoogtemaat hebben bereikt (Fahr e.a., 1985; Lin e.a., 1985 geciteerd door Brand e.a., 2001). Uit onderzoek zijn geen negatieve effecten naar voren gekomen van (te) hoge energiegehalten in het rantsoen in de periode na insemineren op de ontwikkeling van het uierweefsel. Vervetting op latere leeftijd van de pinken heeft dus geen invloed op de melkproductie, echter wel op het afkalfproces en op de voeropname en de gezondheid na afkalven. De kans op leverschade neemt toe. In de praktijk wordt aan de pinken in de regel geen krachtvoer verstrekt.

De beste “huisvesting” voor drachtige pinken is de weide. Ruimte, beweging, lucht en licht. Pinken worden vaak geweid. Weiden heeft een positieve invloed op de ontwikkeling van botten en spierweefsel, het functioneren van de pinken en op het geboorteverloop. Bij het weiden van de drachtige pinken is het zaak om de voeropname op peil te houden omdat ze anders terug vallen de in de groei. Er vindt dan vetafbraak plaats met leverschade tot gevolg waar ze de rest van hun leven last van blijven houden. Op te schraal grasland kan de ontwikkeling te ver terugvallen en is bijvoeren noodzakelijk. In het geval van het weiden op natuur- of beheersgebieden met een schaars grasaanbod met een matige kwaliteit kunnen de ontwikkeling van de pinken en de mineralenvoorziening in het gedrang komen. Indien daarvan sprake is zonder dat het voldoende kan worden gecompenseerd, kunnen de pinken beter worden opgesteld. Worden de pinken binnen gehouden, dan verdient de hygiëne de nodige aandacht om aandoeningen aan de klauwen en de uier te voorkomen. Voor de botten en spierweefsel is opstallen nadelig.

### **Mogelijke knelpunten in de praktijk**

Over het algemeen wordt aan het jongvee na insemineren relatief weinig aandacht besteed. Ze gaan de wei in of worden opgesteld. Ze staan “in de wacht” totdat ze moeten afkalven. In de praktijk zien we vaak drachtige pinken die te slecht ontwikkeld zijn of pinken die juist te ruim in conditie zijn. De spreiding in afkalfleefijd is relatief groot. Op een minderheid van de bedrijven wordt het rantsoen doorgerekend en worden de kalveren voldoende gecontroleerd op groei en ontwikkeling. De huisvesting op zich is in de meeste gevallen matig en er is ook sprake van te donkere stallen en van matige hygiëne. Op sommige bedrijven zien we een te krappe maatvoering van de jongveestal waardoor de dieren te weinig beweging krijgen. Klauwproblemen bij jongvee, voornamelijk vanwege een slechte hygiëne maar ook vanwege slechte vloeren en te steile klauwen, komen in de praktijk regelmatig voor.

Het belangrijkste knelpunt in de periode na insemineren is de voeding in relatie tot beweiden en opstallen. Er wordt met de voeding onvoldoende rekening gehouden met de effecten van beweiden of opstallen. Bij weiden zie we daarom vaak relatief minder ontwikkeld jongvee en bij opstallen juist een te ruime conditie.

Hoogdrachtige pinken worden in de praktijk doorgaans bij de droge koeien gehuisvest. Soms worden ze een of twee weken in het koppel melkkoeien gehouden om te wennen aan de nieuwe situatie, waarna ze weer bij de droogstaande koeien komen. Daarbij is in de praktijk sprake van een risico: het komt voor dat de pinken voor afkalven al besmet worden door de droge koeien met een hoog celgetal en direct na afkalven een hoog celgetal hebben of zelfs (vaarzen)mastitis krijgen. Daarmee maken ze een slechte start in een toch al moeilijke periode en ze blijven de rest van hun productieve leven gevoelig voor besmetting. Datzelfde geldt voor klauwaandoeningen als bijvoorbeeld Mortellaro.

### **Maatregelen**

Het gaat erom de dieren in de juiste conditie te houden en te voorkomen dat ze al problemen krijgen voordat ze afkalven en rond afkalven. Maatregelen in deze periode kunnen niet los worden gezien van maatregelen in de fase voor insemineren. Naarmate de groei en ontwikkeling in de voorafgaande perioden optimaler is verlopen zal het na insemineren ook eenvoudiger zijn de pinken op een goed

#### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

niveau te houden. Het is echter geen enkele garantie dat onder niet-optimale opstandigheden er geen flinke terugval plaats vindt of juist vervetting optreedt. Bij pinken die al in een vroegere fase te vet zijn geweest zal het onder controle houden van de ontwikkeling en de conditie na insemineren een stuk lastiger zijn.

- Optimalisatie van de voeding waarbij vervetting of juist vermagering wordt voorkomen.
- Regelmatig controleren op voldoende groei zonder vervetting, om het streefgewicht op afkalfleeftijd te bereiken.
- Optimaliseren van de huisvesting waar de dieren veilig en voldoende kunnen bewegen zonder dat ze zich beschadigen. Er mogen geen oneffenheden in de vloer voorkomen (klauwbeschadiging) of uitsteeksels aan boxen, muren, drinkbakken etc. (beschadiging van benen en romp). Met name als de pinken niet worden geweid moeten ze voldoende ruimte in de stal hebben.
- Voorkomen van te grote groepen en te weinig vreetplaatsen.
- Hygiënisch huisvesten om vroegtijdig klauwproblemen te voorkomen.
- Zorgen voor voldoende lucht en licht in de stal. Licht bevordert beweging, voeding en ontwikkeling. Licht beïnvloedt de werking van het hormoonsysteem.
- Zo mogelijk weiden in drie groepen. Een groep van 4 tot 7 maanden, een groep van 7 maanden tot kort voor insemineren en een groep drachtige pinken. Op deze manier komen alle dieren in het seizoen tot weiden en kan beter ingespeeld worden op de voedingsbehoefte per groep.
- De hoogdrachtige pinken niet in aanraking laten komen met koeien met mastitis, hoog celgetal of besmettelijke klauwaandoeningen in de droogstand of productiegroep.

### **Acceptatie**

De acceptatie van maatregelen hangt samen met de maatregelen in de perioden daarvoor. Indien de juiste maatregelen worden getroffen in de periode van geboorte tot insemineren, wordt de grootste winst geboekt. Melkveehouders zullen minder geneigd zijn nog extra maatregelen door te voeren als ze zien dat het tot op dat moment goed is gegaan. De verwachting in de praktijk is dat in de laatste fase niet echt meer afbreuk kan worden gedaan aan het resultaat van daarvoor. Het tegendeel is waar. Omdat de pinken na insemineren vaak in een oude stal worden gehouden is de bereidheid om te investeren in optimale huisvesting niet al te groot vanwege de daarmee gepaard gaande kosten. Optimalisatie van de voeding is relatief eenvoudig en zal doorgaans geen of weinig extra investeringen vragen, hooguit aangepaste werkrouines en rantsoensamenstellingen.

### **3.5 De gezondheidszorg en de mineralenvoorziening tijdens de opfok.**

Jongvee is kwetsbaar en kan makkelijk ziektes oplopen die op het bedrijf voorkomen. Gezondheidsproblemen op jonge leeftijd bepalen mede de gevoeligheid voor ziekten en het functioneren op latere leeftijd en daarmee op de dierduurzaamheid. Er is een groot aantal aandoeningen waar het jongvee last van kan hebben en dat kan leiden tot veel uitval onder de jongste kalveren, tot wel 20%. Gezondheidsproblemen bij jongvee zijn voornamelijk gerelateerd aan fasen in de opfok, waarbij de voeding en de huisvesting (en beweiden) een rol spelen. De biestperiode is daarbij een belangrijk begin en vervolgens de periode waarin de kalveren de eigen weerstand gaan ontwikkelen. De voeding vanaf het eerste moment speelt daarbij een belangrijke rol.

In de eerste levensmaand wordt natuurlijke weerstand van het kalf bijna geheel bepaald door wat het meekrijgt van de moeder (maternale immuniteit). De weerstand neemt geleidelijk aan af en vanaf ca. drie maanden bouwt het kalf de eigen weerstand op tot ongeveer 6 maanden. Vanaf die leeftijd heeft het kalf weerstand opgebouwd tegen bedrijfseigen infecties. In de eerste maanden verdienen de huisvesting en het klimaat van het jongvee dan ook de nodige aandacht. Luchtweginfecties,

#### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

voornamelijk vanwege gebreken in huisvesting en klimaat, zijn tot een leeftijd van ongeveer 4 maanden belangrijke bedreigingen van de gezondheid. Een tweede belangrijke bedreiging zijn maagdarminfecties die diarree veroorzaken en een sterke terugval in de groei en de weerstand veroorzaken. Deze hangen ook nauw samen met de huisvesting, met name hygiëne, bezetting (infectiedruk), en het klimaat in de stal. Naarmate de algehele weerstand bij de groep beter is, neemt het gevaar voor infecties op groepsniveau af vanwege de verminderde infectiedruk die bij de jonge kalveren een grote rol speelt. Overbezetting kan juist een sterk verhoogde kans geven op infecties op groepsniveau.

Bij ouder jongvee kunnen zich klauwproblemen voordoen als gevolg van het huisvesten op roostervloeren in combinaties met vocht, gebrekkige hygiëne, matige voeding en een matige mineralenvoorziening (klauwkwiteit). Beweging (ruimte in de stal en weiden) maakt de klauwen en benen sterker.

De weidegang van het jongvee heeft een nauwe relatie met de voeding, de gezondheid, de groei en de ontwikkeling. Weiden heeft een belangrijke positieve invloed op de algehele gezondheid mits de voeding voldoende is en de dieren worden behandeld met het oog op aan weiden gerelateerde gezondheidsrisico's. Voldoende licht draagt bij aan de ontwikkeling en de vruchtbaarheid. Weidegang is in de zomer aanmerkelijk beter dan opstallen. Er worden wel drie weideperioden onderscheiden. Een eerste periode van minimaal 6 weken in de leeftijdsperiode van 4 tot 7 maanden. Een tweede periode van 8 maanden tot insemineren en de derde vanaf insemineren. In de eerste periode kunnen de kalveren de noodzakelijke weerstand opbouwen. Nadelen van vroeg weiden zijn de mogelijke besmettingen (coccidiose, longwormen of leverbot) en de afstemming van de grasopname op behoeften met het oog op de gewenste groei, ontwikkeling en gezondheid. De juiste behandeling kan problemen voorkomen.

De tweede periode valt geheel of gedeeltelijk samen met de fase tot aan de pubertijd tussen 7 en 11 maanden. Weiden heeft in die periode belangrijke voordelen voor de gezondheid van de kalveren zoals de opbouw van weerstand tegen bepaalde ziekten, voldoende licht, lucht en ruimte (beweging). De aandacht in de tweede weideperiode van het jongvee gaat vooral uit naar het beheersen van de voeding en de controle op de eerste tochtigheid. In de derde periode mogen de drachtige pinken niet onbeperkt groeien omdat de kans bestaat dat ze vervetten, met nadelige gevolgen voor de gezondheid en de vruchtbaarheid. Tegelijkertijd mogen ze niet te ver terugvallen in ontwikkeling hetgeen in de praktijk nogal eens voorkomt door een matige kwaliteit gras of te weinig gras zonder dat ze worden bijgevoerd. De spreiding tussen de dieren die weiden kan opvallend groot zijn.

Een bijzonder aandachtspunt is de voorziening met mineralen en sporelementen die een grote invloed heeft op de gezondheid van het jongvee en daarmee ook op de dierduurzaamheid. Ze spelen een rol bij de productie en werking van enzymen, de conditie, de eetlust, diarree, de algehele weerstand, klauwgezondheid en de perinatale kalversterfte (Ouweltjes, 2002, Scaletti 2003, Counotte 2004, persoonlijke mededeling, Counotte en Mars 2008, Tomlinson e.a. 2003). In slechts weinig gevallen is het uitsluitend een kwestie van een tekort aan een specifiek mineraal of sporelement en spelen ook de samenstelling van het rantsoen en de huisvesting een rol.

### **Mogelijke knelpunten in de praktijk**

Het belang van een goede voeding en huisvesting van het jongvee in verband met de gezondheid wordt in de praktijk vaak onderschat. Er wordt wel verondersteld dat ze toch niets hoeven te presteren en minder kwetsbaar zijn. Met name in de periode na insemineren wordt veelal te weinig aandacht besteed aan de pinken. Belangrijke knelpunten bij de gezondheidszorg die zich in de praktijk voordoen zijn de volgende:

- Geen systematische behandeling van ziekten (gebruik van protocollen) of behandeling waarbij de dierenarts betrokken is (bedrijfsbehandelplannen);

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

- Huisvesting en klimaat zijn niet optimaal, er is sprake van overbezetting (wisselend naarmate het aanbod) en de jonge dieren worden op sommige bedrijven in de melkveestal gehouden. Ouder jongvee wordt vaak gehouden in een oude melkveestal met verschillende tekortkomingen zoals een slecht klimaat, te weinig licht en slechte en vuile vloeren.
- Te weinig of helemaal niet weiden van het jongvee.
- Bij de voeding en de mineralenvoorziening wordt onvoldoende rekening gehouden met de opbouw van de weerstand tegen ziekten.
- Op veel bedrijven is de mineralensamenstelling van het ruwvoer niet bekend en kan niet gericht worden bijgevoerd met mineralen.

Naast voeding en beweiding is de voorziening van mineralen en spoorelementen een punt van aandacht. De resultaten van een oriënterend onderzoek door de Gezondheidsdienst voor Dieren (2004) gaven duidelijke aanwijzingen dat de spoorelementen voorziening van hoogdrachtige pinken op sommige bedrijven (m.n. de bedrijven waar geen mineralenmengsel wordt verstrekt aan de pinken) te wensen over laat. Het ontbreekt bij melkveehouders veelal aan inzicht in de gevolgen van tekorten en overmaat en herkenbare signalen bij de dieren. Op veel bedrijven wordt de mineralensamenstelling van de kuilen nog steeds niet bepaald of slechts gedeeltelijk (de eerste snede). Zelden worden de tekorten op maat aangevuld, rekening houdend met de verschillende interacties zoals antagonisme tussen de aanwezige mineralen. De kuilvoerders zijn vaak sterk wisselend van samenstelling en de hoeveelheid mineralen en spoorelementen wordt daar niet of nauwelijks op aangepast. Standaard mineralenmengsels en bolussen voor jongvee zijn het meest in gebruik en op sommige bedrijven worden mineralenmengsels voor melkvee aan het jongvee verstrekt. Door de vaak eenzijdige voeding, de geringe krachtvoergift en de behoefte van het groeiende kalf, zullen met name pinken van 1 jaar tot afkalven het eerste last krijgen van tekorten aan specifieke mineralen en spoorelementen. Kalveren tot ongeveer een jaar leeftijd krijgen minder snel tekorten door de grote voorraad die het kalf bij de geboorte meekrijgt van de moeder (bij een goede mineralenvoorziening van de moeder). Pinken die worden geweid op extensieve (natuur)gebieden hebben vaak te maken met ernstige tekorten als ze geen aanvulling krijgen. Soms worden specifieke aanvullingen gebruikt zoals koper bolussen. Weliswaar wordt een kopertekort voorkomen maar de opneembaarheid van andere spoorelementen kan juist worden verminderd door het antagonistische effect.

### **Mogelijke maatregelen voor de gezondheid**

- Om besmetting van het kalf direct na de geboorte te voorkomen moet het kalf zo snel mogelijk bij de koe vandaan.
- De kalveren dienen direct afzonderlijk en hygiënisch gehuisvest te worden. Vooral in de periode tot spenen zijn ze zeer kwetsbaar en is hygiëne ter voorkoming van een aantal ziekten de meest bepalende factor. Dat betekent droge, schone vloeren of roosters, een goed ingestrooide ligplaatsen en een goed stalklimaat.
- Volgen van de 4xV regel voor biestgift.
- Individuele huisvesting in de eerste periode van minimaal 10 dagen geeft minder kans op onderlinge besmetting. Onderling contact tussen de jonge kalveren en oudere dieren kan met individuele huisvesting worden vermeden ter voorkoming van onderlinge besmetting. Voor het welzijn en socialisering is onderling contact juist aan te raden. Er is bij individuele huisvesting ook een betere controle mogelijk op bijvoorbeeld de voeropname tenzij een drinkautomaat wordt gebruikt.
- Een voldoende dik strobied tegen het optrekken van koude en vocht is voor de jongere dieren van groot belang.
- Zorgen voor een goede kwaliteit kalvermelk.
- Geef jongvee alleen goede kwaliteit ruwvoer, geen restvoer.
- Zo mogelijk weiden van het jongvee.
- Bij weiden van vee voorkomen van terugval door te lage grasopname of te slechte graskwaliteit.

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

- Bij weiden adequate, aan het weiden gerelateerde, gezondheidsmaatregelen nemen.
- Zorgen voor een goede mineralenvoorziening. Als de mineralenvoorziening van de koeien in orde is dan vooral aandacht voor de voorziening vanaf ongeveer een jaar. Anders ook in het eerste levensjaar.
- Aan te bevelen is de aanschaf van de Handleiding Mineralenvoorziening van het CVB als naslagwerk voor voorziening en symptomen van tekorten.

Uitbesteden van de jongveeopfok is komt in de praktijk steeds vaker voor, zeker op groeiende bedrijven. In de praktijk blijken de resultaten vaak tegen te vallen. De opfok wordt uitbesteed aan een melkveehouder die is gestopt, maar dat is geen garantie voor een goede kwaliteit van de jongveeopfok. Bovendien is het geen garantie voor continuïteit, integendeel, het blijkt vaak tijdelijk. De volgende maatregelen worden aanbevolen bij het uitbesteden van de jongveeopfok:

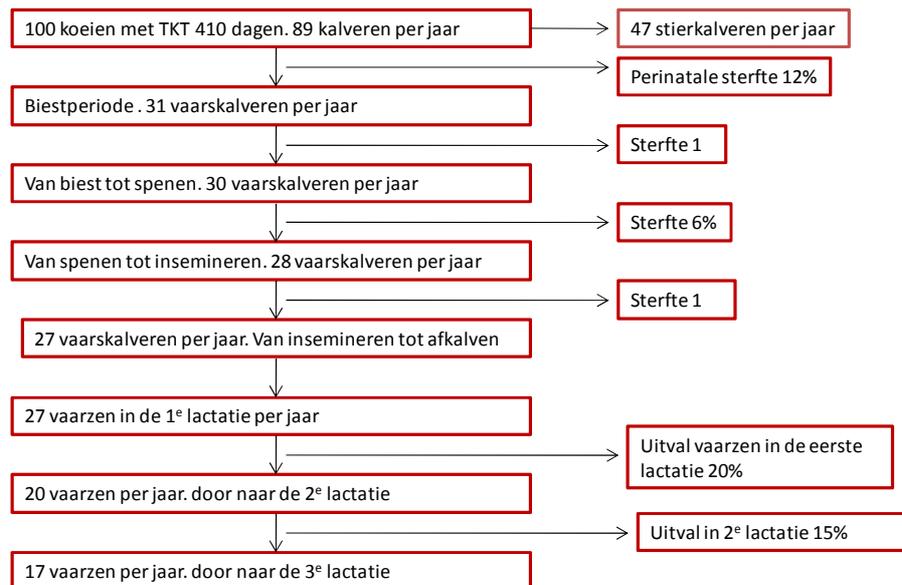
- Definieer een doel voor de opfok zoals de te bereiken afkalfleeftijd, de mate van ontwikkeling en kwaliteit bij afkalven. Stel criteria vast om het resultaat te kunnen meten.
- Laat regelmatig de kalveren controleren op groei en ontwikkeling.
- Controleer op de juiste kwaliteit van het ruwvoer en het krachtvoer en de rantsoensamenstelling.
- Controleer op de kwaliteit van de huisvesting, de lichtvoorziening en het stalklimaat.
- Bij voorkeur het voer zelf aankopen en/of verstrekken.
- Bij voorkeur de te betalen dagprijs af laten hangen van de geleverde prestaties.

### **Acceptatie**

Op veel bedrijven is de jongveeopfok nog steeds het “ondergeschoven kindje”. Tegelijkertijd groeit op een toenemend aantal bedrijven het besef dat een goede beheersing van de gezondheid bij het jongvee van invloed is de overlevingskans als kalf en op het latere prestaties als melkkoe. Het besef is er doorgaans wel dat een goede en vooral hygiënische huisvesting daarbij een eerste vereiste is. Toch lijkt dit door gebrek aan tijd en mogelijkheden een blijvend punt van aandacht in de periode tot spenen. Preventief gebruik van geneesmiddelen is op veel bedrijven dagelijkse praktijk. Er bestaat bovendien de neiging om de dieren eerder op de roosters te huisvesten vanwege het arbeidsgemak. Vanwege de geconstateerde problemen wordt steeds meer gebruik gemaakt van combinatiewokken (ligplaats op stro, roosters achter het voerhek). Melkveehouders blijken ook bereid om de voeding van het jongvee en de mineralenvoorziening, met het oog op de gezondheid, aan te passen. Inzicht in het belang daarvan is wel een vereiste. Bij jongvee dat wordt geweid worden doorgaans wel de noodzakelijke maatregelen getroffen tegen de relevante ziektes en aandoeningen maar in de praktijk zien we dat het weiden van jongvee eerder afneemt dan toeneemt.

Over het geheel genomen is er belangstelling onder melkveehouders voor maatregelen om de gezondheid van het jongvee te bevorderen. De praktische omstandigheden lenen zich soms moeilijk voor bepaalde maatregelen. Inzicht in de relatie tot de dierduurzaamheid en de economische gevolgen van een slechtere gezondheid kan de bereidheid te investeren in maatregelen vergroten.

De problemen tijdens de opfok kunnen leiden tot een flinke uitval, minder vaarzen aan de melk per drachtige koe en een slechtere dierduurzaamheid in de latere lactaties. In navolgend schema wordt aangegeven wat het effect van de uitval tijdens de opfok en in de eerste lactatie op het aantal koeien dat, voortkomend uit de dracht, uiteindelijk in de 2<sup>e</sup> lactatie nog wordt gemolken. Dit is een voorbeeld uit de praktijk. Naast de geboorten uit de melkkoeien zijn er ook nog de geboorten uit de pinken. Die zijn niet meegenomen in dit voorbeeld.



**Figuur 3. Voorbeeld van een stroomschema van geboorte tot 2<sup>e</sup> lactatie met de uitval per periode. Van de geboren vaarskalveren valt 35% (14 van de 31) uit voordat de 2<sup>e</sup> lactatie wordt bereikt. Een belangrijke economische en genetische verliespost.**

### 3.6 Gevolgen van maatregelen in de opfokperiode voor de methaanproductie

Maatregelen voor dierduurzaamheid kunnen op verschillende plaatsen in de keten hun effect hebben op zowel de uitval als op de dierduurzaamheid in een latere fase. We geven hier kort aan wat de mogelijke gevolgen kunnen zijn voor de methaanproductie.

#### Biestperiode

De gevolgen van de maatregelen in de eerste levensdagen op de methaanproductie zijn in eerste instantie voornamelijk indirect. Een kalf dat al binnen enkele dagen sterft vanwege tekortkomingen in de biestperiode heeft nauwelijks bijgedragen aan de emissies, anders dan dat een drachtige koe iets meer emissie per tijdseenheid produceert dan een koe in productie. Veel meer is te verwachten van de negatieve effecten van een slechte biestperiode op de duurzaamheid het melkvee. Hoewel enigszins onzeker ziet het er naar uit dat een gebrekkige biestvoorziening een negatief effect heeft op de productieve levensduur als melkkoe en daarmee bijdraagt aan een hoger vervangingspercentage van het melkvee (Faber e.a. 2005). Een kalf dat de eerste weken goed door komt heeft een grotere overlevingskans later in de opfokperiode en draagt bij aan de dierduurzaamheid.

#### Biest tot spenen

De periode van biest tot spenen is een zeer belangrijk periode voor wat betreft de ontwikkeling van het kalf. Het is ook, buiten de perinatale sterfte, de periode waarin de meeste kalveren uitvallen vanwege gezondheidsproblemen. Bij uitval van een kalf zal de relatieve bijdrage aan de emissies van het kalf nog laag zijn vanwege het lage ruwvoerconsumptie. Het grootste effect is te verwachten van de indirecte gevolgen van een verminderde dierduurzaamheid bij het melkvee. Er zullen niet alleen meer kalveren aangehouden moeten worden om er voldoende beschikbaar te hebben, maar er zijn er ook nog eens meer nodig voor de vervanging van melkvee. Een gebrekkige ontwikkeling van het een kalf leidt tot een hoger vervangingspercentage, het aanhouden van meer jongvee en dus tot meer emissies (Van Laar e.a. 2004).

#### **Duurzaam melkvee. Dat loont!**

### **Spenen tot insemineren**

De lengte van de periode van spenen tot insemineren kan een flinke invloed hebben op de emissies. Een vervroeging van de afkalfleeftijd vraagt, bij een gelijkblijvend aantal lactaties van het melkvee, minder jongvee. De landelijk gemiddelde afkalfleeftijd bedraagt ca. 26,2 maanden terwijl 24 maanden in de praktijk goed haalbaar is. Dat is een verkorting van deze periode met ca 15% en van de gehele opfokperiode met ruim 8%. De reductie in de methaanemissie zou dan ca. 9% bedragen (Mondelinge meded. J. Dijkstra, april 2010). Het indirecte effect is dat op de productieve levensduur van het melkvee. Bij een verkorting van opfokperiode met 2,2 maanden en een gelijkblijvende levensduur zou de productieve levensduur met 2,2 maanden toenemen. Daarvoor is weer minder jongvee nodig. Bovendien zal de gemiddelde productie enigszins stijgen en de efficiëntie van de melkproductie toenemen. De methaanproductie bij het melkvee zal daardoor enigszins dalen. Daarentegen zal bij een sterk toegenomen afkalfleeftijd de kans op vroegtijdige afvoer als melkkoe toenemen.

### **Insemineren tot afkalven**

De effecten van maatregelen op de methaanproductie in de periode na insemineren zijn voornamelijk indirect. Sterfte van de drachtige pinken komt in de praktijk weinig voor en het rantsoen in die periode bestaat praktisch geheel uit ruwvoer. Maatregelen veranderen daar weinig aan en aanpassingen zullen voornamelijk effect hebben op de periode na de 1<sup>e</sup> keer afkalven. Indien de kwaliteit van het ruwvoer toeneemt kan dat enigszins effect hebben op de methaanproductie bij het jongvee (Tamminga e.a. 2007). Als boventallig jongvee vroegtijdig wordt verkocht dan zullen de effecten groter zijn omdat dan het aandeel pinken veel kleiner is. Overigens geldt dat vanaf het moment dat de kalveren worden verkocht. De gevolgen daarvan worden verderop beschreven.

De indirecte gevolgen voor de methaanproductie zijn de gevolgen via de levensduur van de melkkoeien. Problemen in deze fase van de opfok als gevolg van onvoldoende conditiebeheersing, slechte huisvesting en een matige voorziening van mineralen en spoorelementen, hebben hun weerslag op de gezondheid van met name de eerste en tweede kalfskoeien en kunnen de uitval verhogen. De gemiddelde leeftijd van de veestapel zal daarmee verlagen en er is meer jongvee nodig voor vervanging. De methaanproductie zal daarmee toenemen.

Naar verwachting kan een optimale jongveeopfok, de levensduur van het melkvee, los van overige invloedsfactoren op het melkvee zoals fokkerij, huisvesting en voeding, met tenminste één lactatie verlengen. Dat betekent een verlenging van de productieve levensduur met ca. 30%. Het vervangingspercentage daalt met ca. 10 procentpunten en er is even zoveel minder jongvee nodig. De productie van methaan daalt bij zowel het jongvee als de melkkoeien, en bij een overigens ongewijzigd voerregime evenredig.

### **Samengevat**

Samengevat komt het erop neer dat er voor de jongveeopfok veel maatregelen denkbaar zijn die een flinke bijdrage kunnen leveren aan de dierduurzaamheid en daarmee aan een vermindering van de uitval onder de koeien. Ze hebben betrekking op de groei en ontwikkeling door rantsoenoptimalisatie, huisvesting en gezondheidszorg. De effecten op de dierduurzaamheid zijn tweeledig. In de eerste plaatst zijn er de directe gevolgen voor het jongvee zelf. Er is minder kans uitval van het jongvee en het aantal kalveren dat ter vervanging zou moeten worden aangehouden is lager. De uitval kan in de praktijk oplopen tot wel 20%. Het effect van de maatregelen op de broeikasgasemissies zal beperkt zijn wanneer toch al het boventallig jongvee wordt aangehouden. Wanneer de effecten van de verbeterde jongveeopfok merkbaar worden in de opbouw van de melkveestapel (minder uitval, minder vaarzen en meer oudere koeien) en al het jongvee wordt aangehouden tot het de eerste keer heeft gekalfd, dan zal de klimaatwinst vervolgens worden bepaald door het aanhoud- en afvoerbeleid van de melkveehouder: voert hij de boventallige en minder efficiënte vaarzen af of juist het oudere efficiëntere melkvee. Daarop komen we terug bij de beschrijving van het aanhoud- en afvoerbeleid.

#### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

In de tweede plaats zijn er de indirecte effecten op de kwaliteit van het melkvee en daarmee op de uitval van de melkkoeien. Goed ontwikkelde vaarzen hebben aanmerkelijk meer overlevingskansen en functioneren ook beter in het koppel. Ook hier speelt het aanhoud- en afvoerbeleid van de melkveehouder een rol bij de uiteindelijke gevolgen voor de methaanproductie.

#### **Indirecte effecten op de emissie via de voeding**

Een vraag die in dit kader nog gesteld moet worden is, of de maatregelen die zijn gericht op een betere dierduurzaamheid, ook indirect effect sorteren op het tweede belangrijke spoor waarlangs de broeikasgasemissies kunnen worden verminderd: de voeding. Uit onderzoek (Veen 2000, Van Laar e.a. 2004, Smink e.a. 2004a, 2004b, Tamminga e.a. 2007) blijkt dat de productie van methaan bij herkauwers kan worden verminderd door een aantal aan de voeding gerelateerde factoren. De in dit verband belangrijkste zijn:

- betere kwaliteit ruwvoerders die beter verteerbaar zijn;
- optimalisatie van het pensfermentatieproces;
- verhoging van de melkproductie per koe.

Een betere jongveeopfok kan leiden tot het gebruik van betere ruwvoerders om de groei en pensontwikkeling te bevorderen. Dat zou kunnen betekenen dat de verteerbaarheid van het rantsoen toeneemt en de methaanproductie afneemt. In tweede instantie kan de vertering als gevolg van een beter ontwikkelde pens toenemen. Een betere groei en ontwikkeling, met name in periode dat de kalveren de pens ontwikkelen, kunnen bijdragen aan het beter functioneren van de pens en daarmee aan een betere vertering en een lagere methaanproductie. In de praktijk echter, krijgen de pinken vanaf ca. 10 maanden steeds meer ruwvoer dat uitsluitend bestaat uit gras van mindere kwaliteit, zoals beheersgras en gras van latere sneden. Ook wordt vaak restvoer van de koeien gevoerd. De verteerbaarheid is lager (Valk e.a., 2000) en de methaanemissie hoger (Veen, 2000).

Tot slot draagt een betere jongveeopfok bij aan de dierduurzaamheid en aan de productie van de melkkoeien. Een hogere melkproductie wordt gezien als de meest effectieve methode op koeniveau om de methaanproductie te verminderen (Veen, 2000). In de praktijk blijkt een hogere productieve levensduur (dierduurzaamheid) samen te gaan met een hogere productie per koe per jaar (zie tabel 3). Immers, oudere koeien produceren, tot een bepaalde leeftijd, meer melk dan jonge koeien (Kolk e.a., 2005). In welke lactatie het omslagpunt ligt waarop een oudere koe weer minder produceert dan het voortschrijdend gemiddelde tot op dat moment, is mede afhankelijk van de genetische productieaanleg, de laatrijtheid van de koe en de omstandigheden waaronder de koe wordt gehouden.

Te illustratie geven we hier een berekening voor jongvee waarvan de opfok is verbeterd. Als gevolg daarvan kunnen de kalveren eerder worden geïnsemineerd en kalven ze dus ook eerder. De methaanproducties bij drie verschillende afkalfleeftijden worden met elkaar vergeleken: bij 24 maanden, 26,2 maanden (gemiddeld Nederland) en 28 maanden.

In alle situaties wordt uitgegaan van een uitval van ca. 14% van het jongvee: 10% perinataal, 4% in de periode van biest tot insemineren. In werkelijkheid is de uitval op bedrijven met een lagere afkalfleeftijd doorgaans lager dan die op bedrijven met een hogere afkalfleeftijd, maar dat maakt een vergelijking op basis van de alleen de afkalfleeftijd lastiger. De methaanproductiecijfers zijn afgeleid van de gegevens in tabel 1. De resultaten zijn weergegeven in tabel 8.

**Tabel 8. Methaanproducties van jongvee bij verschillende afkalfleeftijden.**

Afkalfleeftijd vaarzen	Methaanproductie per dier	Verschil in % t.o.v. 24 mnd	Verschil in kg
24 maanden	87,92 kg	0 %	0 kg
26,2 maanden	100,7 kg	15 %	12,78 kg
28 maanden	112,57 kg	28 %	24,65 kg

Uit de tabel valt af te leiden dat insemineren op jongere leeftijd aanmerkelijk kan bijdragen aan de reductie van de methaanproductie bij het jongvee.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

#### **4. De transitie van droogzetten tot 120 dagen na afkalven**

De transitieperiode is de overgangperiode van de ca. 7 weken voor afkalven (de droogstand) tot ca. 120 dagen na afkalven. Het is een periode die wordt gekenmerkt door relatief veel problemen die voor een groot deel verantwoordelijk zijn voor de uitval onder het melkvee. Vanwege de samenhang met specifieke problemen en maatregelen worden ook wel andere perioden gehanteerd, maar in de praktijk blijken de meeste problemen zich voor te doen vanaf droogzetten tot ca. 120 dagen na afkalven. De transitie is de belangrijkste en ook de zwaarste periode in de lactatiecyclus van de koe. Hoe een koe de transitieperiode doorkomt, is zeer bepalend voor de kans op overleven. Kort samengevat kan gesteld worden dat 80% van de problemen die leiden tot gedwongen afvoer, en dus tot een slechtere dierduurzaamheid, zijn oorsprong vindt in de transitieperiode. Met name vaarzen kunnen het in deze periode zwaar te verduren hebben. Ze kalven voor het eerst, komen in een geheel nieuwe situatie bij de meerkalves koeien, de huisvesting is vaak anders, de rangorde in het koppel is anders, de voeding is anders, ze worden gemolken en tegelijkertijd zijn ze nog niet geheel uitontwikkeld. In de praktijk varieert de uitval onder de vaarzen van 10% tot 50% afhankelijk van de kwaliteit van de jongveeopfok, de bedrijfsomstandigheden en het management. De volgende perioden in de transitie, die overigens een sterke onderlinge samenhang kennen, worden hier kort beschreven:

- De droogstand
- Het afkalven
- De periode van afkalven tot ca. 120 dagen in lactatie.

Daarbij wordt kort ingegaan op een aantal aan de transitie gerelateerde problemen.

##### **4.1 De droogstand**

Globaal gesproken is ruim 70% van de problemen tijdens en na afkalven gerelateerd aan de droogstand. Het managen van de droogstand dient voor het herstel na de lactatie en de voorbereiding op de volgende lactatie. Het uierweefsel wordt vernieuwd, eventuele uierontsteking kan tot rust komen en mogelijk zelf verdwijnen en het maagdarkanaal kan zich herstellen. Bovendien ontstaat met droogzetten (metabole) stress en de hormoonhuishouding verandert vrij acuut. Tekortkomingen tijdens de droogstand leiden praktisch altijd tot problemen tijdens en na het afkalven en uiteindelijk een kortere productieve levensduur. Veel problemen ontstaan als gevolg van verminderde weerstand en onvoldoende herstel tijdens de droogstand. Door onvoldoende herstel van de penspapillen, voor een maximale opname van energie uit het rantsoen na afkalven, ontstaan typische transitieproblemen.

Biologisch gezien lijkt een droogstandperiode van 35 tot 45 dagen voldoende, omdat dan praktisch alle oude melkcellen zijn vervangen door nieuwe (Annen e.a., 2004). Een kortere periode kan de productie verlagen (Bachman e.a. 200), een langere droogstand zou geen negatieve gevolgen hebben voor de melkproductie (Gulay e.a. 2003). Als ideale lengte van de droogstand wordt onder de Nederlandse omstandigheden 50 tot 70 dagen genoemd en in de praktijk wordt veelal 42 dagen als ondergrens aangehouden.

Het moment waarop de koeien het best kunnen worden drooggezet, wordt beïnvloed door de conditie en de hoogte van de productie op het moment van droogzetten. Bij een lage productie aan het einde van de lactatie lopen de koeien de kans te vervetten als de voeding daar niet op is afgestemd. Ook is het economisch ongunstig. Als koeien te vet of te mager de droogstand in gaan ontstaan typische, aan de transitie gerelateerde, problemen.

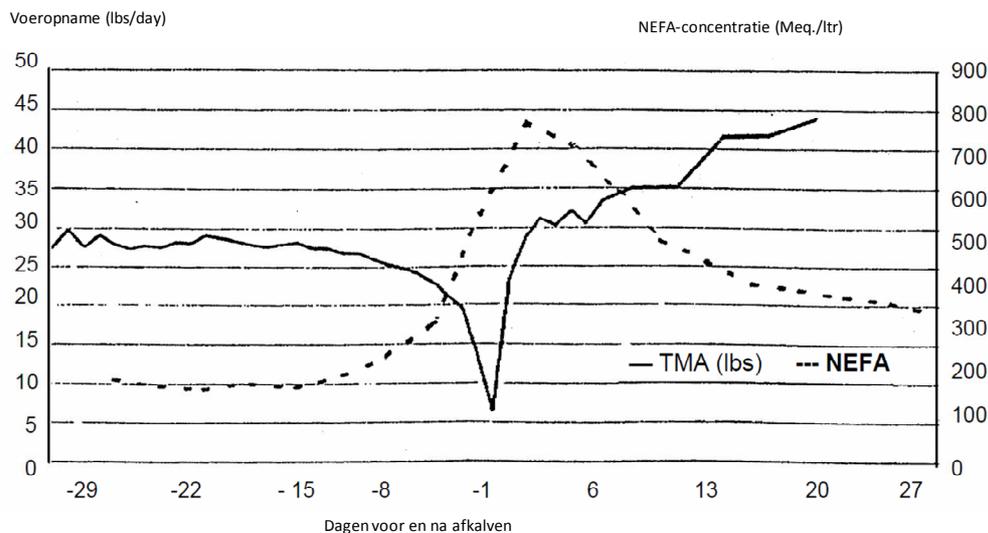
Naast een goede controle tijdens de eerste dagen op het opdrogen van de uier, is een aangepaste voeding het belangrijkste aandachtspunt tijdens de droogstand. Bij een verkeerde voeding kunnen zich

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.  
www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

veel problemen voordoen tijdens de droogstand, tijdens het afkalven en daarna. Problemen met de melkproductie en de gezondheid die voortvloeien uit de droogstand, zijn in grote lijnen terug te voeren op de mineralenvoorziening en de energiehuishouding ((Velthuis 1997 Arendzen 2000, Agenäs e.a. 2003, Knegsel 2007, Chagas e.a. 2007).

Een sub-optimale voeding tijdens de droogstand kan leiden tot terugval in conditie met als gevolg een sterk negatieve energiebalans (NEB) die al enkele dagen voor afkalven wordt ingezet. Dat heeft negatieve gevolgen voor de weerstand, de vruchtbaarheid (Vos, 2010), geeft een verhoogde kans op stofwisselingsproblemen en een verhoogde gevoeligheid voor infecties van de baarmoeder, de uier en de klauwen. Er bestaat bij een te schrale voeding ook meer kans op een te lage biestproductie en biest van mindere kwaliteit.



**Figuur 4. Verloop van de voeropname voor- en na afkalven en het gehalte van NEFA's in het bloed als indicator voor de hoeveelheid gemobiliseerd lichaamsvet als gevolg van een tekort aan energieopname (Burhaus e.a. 1999).**

Bij een te ruime conditie verloopt het afkalfproces moeilijker met als gevolg meer kans op doodgeboorte en baarmoederontsteking. Bovendien kan de voeropname na afkalven te laag blijven met als gevolg slepende melkziekte en een verminderde vruchtbaarheid.

Een te schrale voeding kan de voorziening met mineralen en spoorelementen onder druk zetten met mogelijk een verlaagde weerstand, aan de nageboorte blijven staan en zucht. De kans hierop is kleiner naarmate de voorziening in de voorafgaande lactatie beter is. Vanwege het feit er in de droogstand geen melk wordt geproduceerd is de afvoer van mineralen tijdens de droogstand beperkt. Bijzondere aandacht vraagt de voorziening van de zogenaamde KAV-mineralen (Na, K, Cl, S) en de verhouding Ca/Mg/P in verband met een verhoogde kans op kalfziekte (melkziekte).

Afhankelijk van de mogelijkheden op het bedrijf kunnen de droogstaande koeien, met het oog op een aangepaste voeding, in één of in twee groepen worden gehouden: de vroege droogstandsgroep (far-off) en de late droogstandsgroep (close-up, ca. 3 weken voor afkalven) (McNamara e.a., 2003, Rabelo e.a., 2003). De meeste bedrijven hanteren omwille van een juiste voeding twee groepen. Huisvesten in één groep hoeft geen probleem te zijn, mits de koeien op de juiste manier worden gevoerd.

De huisvesting van de droge koeien dient aan enkele basiseisen te voldoen (Barwegen 2010). Omdat de koeien aan het begin van de droogstand relatief gevoelig zijn voor infecties, moeten de omstandigheden voldoende hygiënisch zijn. Dieren die in de latere droogstand melk uit gaan liggen kunnen een bron van

besmetting vormen. Daarnaast vragen de hoogdrachtige dieren rust. Voor de stofwisseling en soepele gewrichten (makkelijker afkalven, afbraak Nefa's) moeten de dieren tegelijkertijd voldoende bewegingsruimte hebben.

### **Mogelijke knelpunten in de praktijk**

De belangrijkste problemen die op praktijkbedrijven worden gesignaleerd zijn een niet-optimale huisvesting en een niet-optimale conditie tijdens de droogstand. In slechts enkele gevallen is een te schrale conditie het probleem, in de meeste gevallen is de conditie van de koeien te ruim. Met name op bedrijven die het rantsoen niet aanpassen aan de behoefte (melkproductie) aan het einde van de lactatie (TMR) of waar de koeien niet persistent zijn en al vrij vroeg een (te) lage productie hebben, ruim voordat ze normaal gesproken droog gezet zouden worden. Dat probleem doet zich met name voor op bedrijven met een hoge piekproductie in het begin van de lactatie. Het rantsoen is dan nog relatief energierijk en de melkproductie valt na de piekperiode relatief snel terug. De productie valt vooral sterk terug tussen de 60 en 45 dagen voor de droogstand. Naarmate een veestapel duurzamer is, met meer oudere koeien, doet dat probleem zich eerder voor omdat oudere koeien minder persistent zijn. Bij de keuze van de voermethode wordt daarmee (nog) te weinig rekening gehouden. Voor de meeste bedrijven ligt het gebruik van een PMR (Partial Mixed Ration) meer de hand (Perdenera e.a. 2008).

Wanneer de koeien in een te ruime conditie de droogstand in gaan of tijdens de droogstand vervetten, zijn zij moeilijk terug te brengen tot het juiste niveau omdat zij geen melk meer produceren. De conditie mag echter weinig toe- of afnemen omdat het anders problemen kan opleveren met gezondheid en vruchtbaarheid (Leroy e.a. 2005, Kneegsel e.a. 2007, Chagas e.a. 2007).

Een minderheid van de bedrijven hanteert één groep in de droogstand. Toch komt kalfziekte nog regelmatig voor en niet alleen bij deze groep bedrijven. Er wordt te weinig rekening gehouden met de mineralengehalten in de ruwvoerders en op een aantal bedrijven zijn die niet eens bekend. Ook het alternatief, het bijvoeren van KAV-mineralen (droogstandsmineralen), is lang niet op alle bedrijven een vanzelfsprekendheid. Op sommige bedrijven wordt ter voorkoming van kalfsziekte direct na het afkalven standaard een infuus gegeven.

Op de meeste bedrijven worden de koeien in eenzelfde staltype gehouden als de melkkoeien of in een oude stal met boxmaten en een stalindeling die in het geheel niet voldoet aan de eisen van de hedendaagse koe. Hoogdrachtige koeien moeten meer ruimte en aangepaste boxmaten hebben dan koeien in de lactatie (Veeteelt, 2010).

Het droogzetten van de koeien vraagt om hygiënisch werken, ter voorkomen van insluiting van ziekteverwekkers, en controle op het opdrogen van de uier. Een deel van de problemen wordt veroorzaakt doordat droge koeien met zowel een laag als een hoog celgetal en hoogdrachtige pinken in dezelfde groep worden gehuisvest en elkaar kunnen besmetten. Een belangrijk deel van de problemen met de uiergezondheid na afkalven komt daaruit voort.

Ook de stalhygiëne bij de droge koeien laat vaak te wensen over. De ligboxen worden minder vaak schoongemaakt en er wordt minder aandacht besteed aan het schoonhouden van de roostervloer. Koeien die melk uitliggen of aandoeningen aan de klauwen hebben vormen dan besmettingsbronnen voor de andere koeien.

Vaak worden de droge koeien in een oudere stal gehuisvest en in veel gevallen wordt niet voldaan aan de basiseisen. Met name de bewegingsruimte van de droge koeien is onvoldoende.

Uit een inventarisatie in 2010 op 56 bedrijven binnen het project Duurzaam Melkvee zijn 495 melkkoeien beoordeeld in de droogstand waarvan 250 dieren ook na afkalven. Daaruit bleek dat 25% van de dieren na afkalven een zichtbaar en meetbaar probleem (klinisch) had, gerelateerd aan de droogstand. Dat betekent dat het aantal subklinische problemen waarschijnlijk veel groter is.

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

### **Mogelijke maatregelen**

De essentie is dat de koeien zodanig gevoerd kunnen worden dat ze de juiste conditie hebben en behouden en aan het einde van de droogstand goed zijn voorbereid op de overgang naar de lactatie. Tegelijkertijd moeten ze fysiek voldoende kunnen functioneren. De volgende maatregelen kunnen in de droogstand worden genomen:

- Behoud van conditie door de voeding in de late lactatie en in de droogstand af te stemmen ter voorkoming van een te sterke daling of stijging van de conditie. De conditie mag de eerste weken van de droogstand niet meer dan 0,5 punt hoger of lager worden.
- De voeding met name in de late lactatie afstemmen op de feitelijke productie om vervetting te voorkomen.
- Met de voeding tijdig aansturen op een vermindering van de productie tot maximaal 10 kg melk per dag en vervolgens droogzetten.
- In de vroege droogstand verstrekken van structuurrijk voer met laag energie en –eiwitgehalte. Een rantsoen dat melkdrang voorkomt en voorkomt dat koeien een te ruime conditie krijgen.
- Koeien die te weinig produceren aan het einde van de lactatie maar nog niet aan de droogstand toe zijn, eerder droog zetten. Een langere droogstand is geen probleem, ook economisch niet.
- Onbemest kuilgras voeren ter voorkoming van een te hoog kation-anion verschil (KAV maximaal 200). Dit kan in balen worden bewaard. Ook heeft maïs een gunstiger KAV maar kan wel leiden tot vervetting.
- Niet te schraal voeren aangezien de koeien dan al ruim voor afkalven te hoge gehalten aan Nefa's en leverschade kunnen krijgen. De koeien moeten een goed gevulde pens houden die optimaal werkt.
- Verstrekken van droogstandsmineralen mede ter voorkoming van kalfziekte (melkziekte).
- Verstrekken van voldoende vitamine E, vitamine D, Zink, Koper en Seleen.
- Droge koeien voldoende bewegingsruimte bieden bijvoorbeeld door een uitloop naar buiten te bieden. In tweede helft van de droogstand huisvesten in een ruim strohok waar ze voldoende comfort vinden en ook kunnen afkalven.
- Koeien met een hoog celgetal (subklinische mastitis) vooraf behandelen en apart huisvesten in de droogstand. Dit laatste mag niet in de plaats komen van behandelen. Bij behandelen een bacteriologisch onderzoek laten doen om gericht te kunnen behandelen.
- In de late droogstand speelt de energievoorziening via de voeding een belangrijke rol. Er moet voldoende energierijk voer zoals snijmaïs worden gevoerd om te voorkomen dat de NEB te ver daalt voor het afkalven. Dit kan echter nooit helemaal voorkomen worden en hoeft geen probleem te zijn als de koeien direct na afkalven voldoende energierijk voer opnemen.
- Direct na afkalven smakelijk en energierijk voer aanbieden.

### **Acceptatie**

In de praktijk blijkt een grote bereidheid te bestaan voor het optimaliseren van de droogstand omdat de problemen van een niet-optimale droogstand direct ondervonden worden. Het is bij de meeste melkveehouders wel bekend dat een niet-optimale droogstand grote problemen met zich mee kan brengen. Voor sommige bedrijven is het moeilijk vanwege de beperkte mogelijkheden in de huisvesting (groepen, ruimte, hygiëne). Apart voeren voor de kleine groep is vaak ook een bezwaar. Er worden dan vaak verzorgingsmaatregelen genomen zoals het voeren van propyleenglycol vanaf ca. een week voor afkalven om de energie-opname te verhogen en maatregelen direct na afkalven om de energievoorziening te ondersteunen en om melkziekte (kalfziekte) te voorkomen.

## **4.2 Het afkalven**

Afkalven is een proces dat veel van de koe vraagt. Het vraagt veel energie en veroorzaakt flinke stress, met name bij de vaarzen. Een niet optimaal verlopen geboorteprocess kan twee belangrijke gevolgen hebben:

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

- extra perinatale sterfte bij de kalveren;
- verminderde weerstand en verminderde vitaliteit van de koe.

Een deel van de sterfte onder de koeien zelf is het gevolg van een niet optimaal verlopen afkalfproces en aangezien het overgrote deel van de koeien uitvalt binnen 120 dagen na afkalven beschouwen we het geboorteprocess als een onderdeel van de transitie.

Perinatale sterfte van kalveren is de sterfte vanaf 260 dagen dracht (ca. 20-25 dagen voor afkalven) tot 24 uur na het afkalven. (Berglund e.a. 2003; De Kruif e.a. 2003; Szenci, 2003). In Nederland bedraagt de doodgeboorte bij vaarzen door de jaren heen 10 tot 14% en bij oudere kalfskoeien ongeveer 2 tot 6% (Segeren e.a. 2000). Zuurstoftekort door druk op het kalf (asfyxie) is met ruim 58% de meest voorkomende oorzaak van perinatale sterfte (Schuijt e.a. 1990 De Kruif e.a 2003, Szenci e.a. 2003). Ernstig zuurstoftekort bij het kalf treedt met name op als de geboorte te lang duurt, de nageboorte te vroeg los laat of bij een te sterke trekkracht bij de geboorte. Dit kan duiden op een extra zware belasting van de koe tijdens afkalven vanwege te weinig ruimte door een te smal geboortekanaal of een te zwaar kalf. Ook bij de geboorte van tweelingen komt veel doodgeboorte voor.

Voor het overige kan perinatale sterfte optreden door aangeboren afwijkingen, trauma's opgelopen tijdens de geboorte (te sterke trekkracht bij de verlossing), infecties(o.a. *Brucella abortus*, *Haemophilus somnus* en *Salmonella* sp), bepaalde tekorten door een éézijdige voeding (bijvoorbeeld spoorelementen), vergiftigingen en genetische afwijkingen (BLAD en CVM). Op trauma's na, zijn deze doorgaans nauwelijks het gevolg van omstandigheden in de transitieperiode.

**Tabel 9. Procentuele doodsoorzaak van perinataal gestorven kalveren (doodgeboorte) (Berglund e.a. 2003)**

Reden	Moeizame geboorte	Dood in de baarmoeder	Geen zichtbare afwijkingen	Vervorming en aan het kalf	Infecties	Overige
Aandeel in %	46,1	10,5	31,6	5,3	2,6	3,9

Uit onderzoek (Berglund e.a. 2003) bleek dat de doodgeboren kalveren gemiddeld iets zwaarder (1,6 kg) waren dan de andere kalveren. Uit een evaluatie van de gegevens van 828.543 vaarzen en koeien in de periode van 1983 tot 1997 in de VS (Meyer e.a. 2000) kwam naar voren dat de perinatale sterfte bij vaarzen 11 % bedroeg en bij de tweede en derde kalfskoeien 5,7%. Moeizame geboortes en een lange drachtduur (gewicht kalf) bleken ook hier de belangrijkste oorzaak van de doodgeboorte. Bij elke volgende lactatie werd het percentage doodgeboorte lager. Perinatale sterfte heeft daarmee een rechtstreekse verband met de problemen die de koeien ondervinden als gevolg van het niet optimaal verlopen van het geboorteprocess. Dat zware geboortes bovendien tot een aanmerkelijk (economisch) verlies aan productie in de daarop volgende lactatie en een verminderde vruchtbaarheid leiden blijkt uit tabel 10.

**Tabel 10. De invloed van moeizame geboortes op de daaropvolgende productie van melk, vet- en eiwit (305 dagen) op het aantal inseminaties en op de sterfte bij vaarzen en oudere koeien (naar: Dematawena e.a, 1997).**

	Score geboorteverloop				
	1 vlot verlopend	2 weinig hulp nodig	3 hulp noodzakelijk	4 met flinke trekkracht	5 zeer moeilijk
Derving kg melk	0.00	74	165	490	704
Derving kg vet	0.00	3	5.73	6.24	24
Derving kg eiwit	0.00	2	5	6	21
Extra inseminaties	0.00	0.06	0.07	0.10	0.20
Sterfte koe, %	0.00	0.24	0.55	1.48	4.12

Doodgeboorte blijkt deels ook erfelijk. Het verschil in doodgeboorte tussen de vaarzen van stieren die veel en stieren die weinig doodgeboorte geven, bedraagt een factor 4,15 (5,8 vs 24,1%). Een vaars met een hoog percentage doodgeboorte blijft ook als koe een hoger percentage doodgeboorte geven. De verschillen tussen 2<sup>e</sup> kalfskoeien tot en met 7<sup>e</sup> kalfskoeien blijken klein. Daarnaast zijn van invloed de lengte van de draagtijd. Bij vaarzen leidt een langere draagtijd tot meer perinatale sterfte dan bij oudere koeien. Een negatieve energiebalans lijkt geen rol te spelen bij de perinatale sterfte.

Een niet-optimaal verlopen afkalfproces heeft dus meerdere gevolgen die op hun beurt weer de dierduurzaamheid negatief kunnen beïnvloeden:

- De koe vreet niet of minder en start slecht op;
- De koe raakt in een negatieve energiebalans;
- Als gevolg van de slechte voeropname en de NEB ontstaan problemen met de stofwisseling, de gezondheid en de vruchtbaarheid;
- De productie blijft achter;
- De weerstand van de koe vermindert;
- De kans op geboorteweg-infecties neemt toe.

De uitval onder de vaarzen als gevolg van problemen rond de geboorte en in de eerste weken daarna loopt uiteen van 10% tot 50%. De sterfte als gevolg van problemen rond de geboorte nemen af bij het ouder worden van de koeien.

Hoewel de perinatale sterfte vanuit een oogpunt van methaanproductie nauwelijks van directe betekenis is, kan de indirecte betekenis aanzienlijk zijn. Het kan een signaal zijn van een moeilijk verlopen afkalfproces of dat er zich specifieke problemen voordoen bij de koe. In beide gevallen kan dat grote gevolgen hebben voor de overlevingskansen van de koe.

#### **Mogelijke knelpunten in de praktijk.**

Problemen rond afkalven met kalversterfte en een slechte start in de lactatie tot gevolg worden veroorzaakt door meerdere factoren, die overigens niet altijd makkelijk te herleiden zijn. De belangrijkste gesignaleerde knelpunten in de praktijk zijn de volgende:

- Te slecht ontwikkelde vaarzen. Hiervoor is de opfok meestal de belangrijkste factor;
- Te vette koeien of pinken die moeilijk afkalven. Oorzaak is de slechte conditiebeheersing in de late lactatie en/of de droogstand;
- Te zware kalveren, met name stierkalveren, als gevolg van een verkeerde stierkeuze (te zwaar, te lange draagtijd). Met name speelt dat bij de vaarzen. Voor de pinken worden vaak pinkenstieren ingezet maar daarmee wordt niet altijd het probleem opgelost omdat die op hun beurt weer te

#### **Duurzaam melkvee. Dat loont!**

kleine koeien kunnen geven en het probleem zich herhaalt. Het beste is te kiezen voor stieren die een kortere draagtijd ververven;

- Te smalle koeien als gevolg van een verkeerde stierkeuze. Deze koeien hebben meer moeite met afkalven, zeker in de eerste 2 lactaties;
- Voortijdige hulp bij afkalven. Soms wordt onnodig of te vroeg ingegrepen bij het afkalven met als gevolg een min of meer geforceerde kalving en extra kans op problemen voor kalf en koe;
- Te weinig bewegingsruimte in de droogstand;
- Stress door afzondering en/of op het verplaatsen van de koe kort voor afkalven;
- Gebrek aan hygiëne waardoor infecties op kunnen treden;
- Tekortkomingen in de voeding met als gevolg een niet-optimale voorziening met bepaalde mineralen waardoor het geboorteprocés niet optimaal verloopt (Mg en Ca).

De ernst van het probleem wordt in de praktijk het meest gevoeld als de kalverprijs relatief hoog is en de bereidheid om maatregelen te nemen neemt dan toe. Wanneer sprake is van knelpunten in het fokbeleid is een andere stierkeuze het eerste waartoe moet worden besloten, maar het effect laat relatief lang op zich wachten. Pinkenstieren zijn dan een noodzakelijke noodgreep voor de eerste dracht tot het probleem echt is opgelost. Stieren kiezen die kleine, vaak smallere, kalveren geven houdt het probleem in stand als deze kalveren niet direct worden uitgeselecteerd.

### **Mogelijke maatregelen**

Maatregelen in de praktijk dienen zich op twee aspecten te richten: een optimaal verlopend geboorteprocés en de juiste stierkeuze om te voorkomen dat moeilijk afkalvende koeien worden gefokt en dat kalveren te zwaar of te groot zijn bij geboorte. Zoals hiervoor al is aangegeven heeft een belangrijk deel van de problemen de niet-optimale droogstand als achtergrond.

Voor de optimalisatie van het geboorteprocés kan aan de volgende maatregelen worden gedacht:

- De juiste voeding en een goede conditiebeheersing in de droogstand. Bij de pinken tijdens de dracht;
- Meer bewegingsruimte voor hoogdrachtige pinken en koeien zoals een strohok al of niet in combinatie met een uitloopweide. In de praktijk blijkt dit een zeer effectieve maatregel te zijn. De opmerking vanuit de praktijk dat koeien luier kunnen worden als ze een ruim strohok hebben is niet onderbouwd. Als hoogdrachtige koeien voldoende comfort hebben rusten ze meer;
- Hoogdrachtige koeien ruimere ligboxen bieden. Dat bevordert het rusten, een regelmatige gang naar het voerhek en zorgt dus voor extra beweging en een betere voeropname;
- De juiste stierkeuze voor de pinken om de eerste keer kalven makkelijker te maken. Er kan beter niet gekozen worden voor stieren die kleine kalveren vererven die niet vervolgens niet uitgroeien tot pinken met voldoende breedte en een goede kruisligging die dergelijke problemen niet zouden hebben. Beter is het te kiezen voor stieren die een kortere draagtijd vererven. Strategisch is het beste te kiezen voor genetisch bepaalde kwaliteiten die het afkalven van de koe makkelijker maken zoals een goede kruisligging en kruisbreedte;
- Zorgen voor een soepel verlopend geboorteprocés. De omstandigheden, de voorbereidingen en de begeleiding dienen daarom goed te zijn. Zowel het onnodig versnellen van het geboorteprocés (te vroeg opvoelen) als een te traag geboorteprocés (te lang wachten met hulp bieden) kunnen nadelig zijn.
- Zorgen voor een goede start direct na afkalven. Om het opstarten te bevorderen worden in de praktijk verschillende werkwijzen bij de voeding gehanteerd, die niet altijd het gewenste resultaat opleveren. Doel is de voeropname direct na afkalven zo snel mogelijk op gang te krijgen. Een slechte opname heeft ook negatieve gevolgen verderop tijdens de lactatie. Daar wordt dieper op ingegaan in het volgende hoofdstuk.

- Niet schraal voeren de laatste dagen voor afkalven omdat het Nefa-gehalte in het bloed dan stijgt. Sommige melkveehouders doen dat om het rantsoen na afkalven extra aantrekkelijk te laten zijn voor de koe;
- Een maatregel die effectief lijkt en steeds meer wordt toegepast is het verstrekken van lauw water na afkalven, eventueel met een energierijke (glucogene) toevoeging.
- Maatregelen rond afkalven en na afkalven moeten in samenhang met de maatregelen tijdens de droogstand worden beoordeeld en doorgevoerd.

### **Acceptatie**

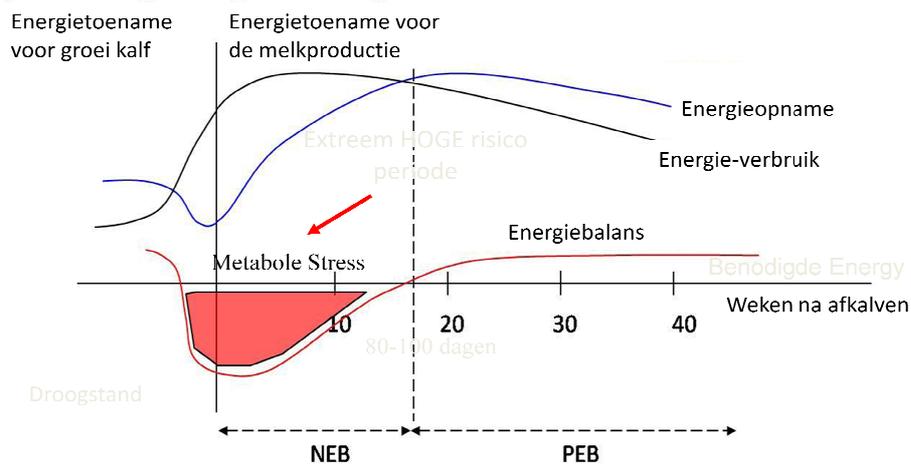
Perinatale kalversterfte, uitval van koeien en gezondheidsproblemen bij de koeien in transitieperiode zijn belangrijke kostenposten. Toch zien we in de praktijk terughoudendheid als er geïnvesteerd moet worden in extra ruimte en aangepaste ligboxen en een strohok. Als de verbouw niet in de investeringscyclus past is het vaak lastig te realiseren met het oog op de logistiek binnen het bedrijf (het past niet). De indruk bestaat dat er onvoldoende besef is van het belang van de huisvestingsmaatregelen voor een goed verlopend geboorteprocess. Melkveehouders die daartoe wel hebben besloten willen niet meer anders. Als zich de gelegenheid voordoet een uitloop te maken voor de droge koeien wordt dat doorgaans snel gerealiseerd. Op lang niet alle bedrijven is dat mogelijk door een ongunstige ligging en inrichting. Bij nieuwbouw zijn het in veel gevallen standaardvoorzieningen geworden. Voor wat betreft het aanpassen van de voeding rond afkalven is de bereidheid om die aan te passen relatief groot.

Voor de acceptatie is het van groot belang om meer inzicht te bieden in de noodzaak van een optimale voeding en huisvesting voor droogstaande koeien. Een eerste stap is de bewustwording over de feitelijke problemen rond afkalven.

### **4.3 De periode van afkalven tot 120 dagen in lactatie.**

De periode tot 120 dagen na afkalven is de meest cruciale periode in de productiecyclus (Knegsel e.a. 2007, Butler e.a. 1997, Perdernera e.a. 2008, Shrestha e.a. 2003). De behoefte aan glucose en metaboliseerbare energie neemt zeer sterk toe in de periode van ca. 21 dagen voor afkalven tot 21 dagen erna. De lever van melkkoeien in de transitieperiode moet voldoen aan de sterk stijgende behoefte voor de laatste groeisput van het kalf en aan de snel stijgende behoefte aan glucose door het op gang komen van de melkproductie. De lever moet daarnaast de groeiende hoeveelheid vrije vetzuren in het bloed kunnen verwerken. Het energieverbruik overstijgt de energieopname met als gevolg een negatieve energiebalans (NEB). In de navolgende figuur een schematische weergave van het verloop van opname en verbruik en het tekort tijdens de transitie van droogstand naar lactatie.

De NEB kan leiden tot leververvetting en niet-optimaal functioneren van de lever. Uit onderzoek (Jorritsma e.a. 2001) is gebleken dat ongeveer 50% van de melkkoeien in Nederland gemiddelde tot ernstige leververvetting vertoont. Melkkoeien nemen in veel gevallen in de eerste weken na afkalven te weinig (glucogene) energie op ten opzichte van de behoefte. Met name een te ruime conditie van melkkoeien rond afkalven en een snelle en hoge melkproductiepiek na afkalven bevorderen de negatieve energiebalans en leververvetting. De negatieve energiebalans en de leververvetting hebben een reeks van negatieve gevolgen en kunnen diverse stofwisselingsproblemen veroorzaken en een verminderde vruchtbaarheid (Veenhuizen e.a. 1991, Perdernera e.a. 2008). Op enkele daarvan gaan we verderop in.



**Figuur 5. Schematische weergave van het energieverbruik, de energieopname en de energiebalans (NEB=negatieve energiebalans, PEB= positieve energiebalans) van een koe in de transitieperiode (Naar een presentatie van P. Vos te Beckum, 2010)**

Er is verschil van inzicht in wat de feitelijke oorzaak is van de problemen na afkalven in relatie tot de NEB en de leververvetting (Grummer, 2010). Droogstaande koeien hebben een relatief lage energiebehoefte omdat ze geen melk produceren en waardoor een verminderde voeropname geen probleem zou hoeven zijn als de energiedichtheid voldoende is. Een excessieve afname van de voeropname kort voor afkalven kan wel grote gevolgen hebben als gevolg van de hoge productie van de schadelijke Nefa's. De problemen zouden eerder ontstaan als gevolg van slecht management (onvoldoende ruimte, stress, rangordeperikelen, veranderingen in de voeding) dan als gevolg van een te lage voeropname (Droge stofopname) (Chagas e.a. 2007, Shrestha e.a.2004).

Rantsoenen die met name bestaan uit gras en krachtvoer hebben in veel gevallen een tekort aan glucogene energie (glucose en propionzuur). Naast het gebruik van voeders met een hoog gehalte aan glucogene energie wordt de laatste jaren in toenemende mate propyleenglycol verstrekt aan nieuwmelkte koeien. Propyleenglycol heeft als voordeel dat het een hoog gehalte aan glucogene energie bezit, maar niet verzurend werkt in de pens. In hogere gehalten kan het toxisch werken op het centrale zenuwstelsel en het werkt propyleenglycol niet als de conditie van de koe al te ver is teruggelopen.

Micro-organismen in de pens produceren onder normale omstandigheden vitamine B12 met behulp van het sporelement kobalt. Vitamine B12 is betrokken bij zowel de stimulatie van de afvoer van vet uit de lever als bij de omzetting van propionzuur naar glucose. Bij te lage pH waarden (verzuring) van de pens wordt vrijwel geen vitamine B12 meer aangemaakt door de micro-organismen.

Ook Choline speelt als onderdeel van het vitamine B-complex een belangrijke rol bij de afvoer van vet uit de lever (Van Vuuren, 2010).

In hoeverre koeien last krijgen van de negatieve energiebalans hangt ook samen met de persistentie (Chagas e.a. 2007). Een koe die persistent is heeft een lagere piekproductie en die piek wordt doorgaans ook pas later in de lactatie bereikt. Bovendien houdt de productie wat langer aan dan bij een lagere persistentie. Een betere persistentie betekent dat er in verhouding minder energie in korte tijd vrijgemaakt moet worden, de NEB minder diep gaat en dat de koe eerder uit de NEB is dan bij een lagere persistentie. Bovendien lopende koeien minder kans op vervetting aan het einde van de lactatie omdat de productie pas later sterk terugvalt. De persistentie is genetisch bepaald. In hoofdstuk 5 gaan we daar dieper op in.

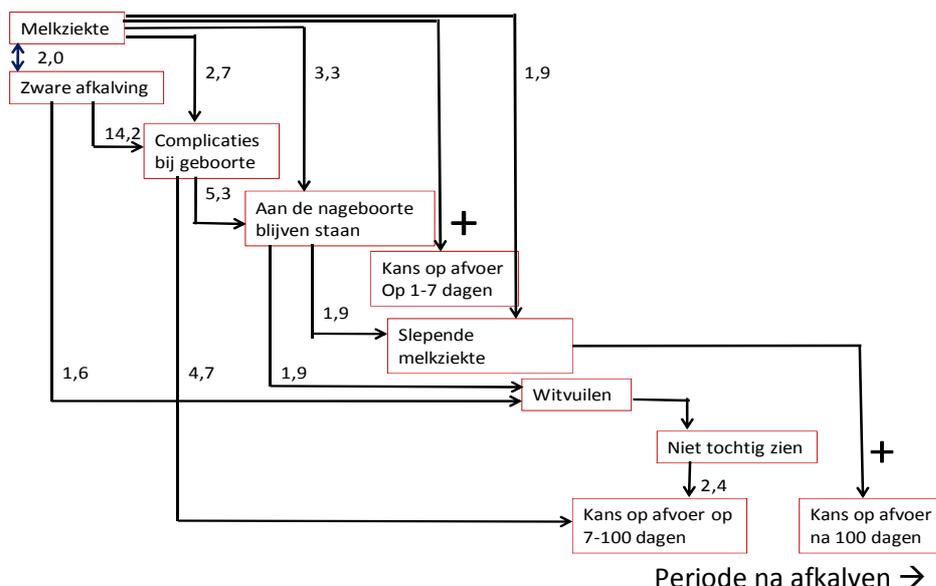
Ook de huisvesting van de koe bepaalt mede hoe ze door de transitieperiode komt. Bij de huisvesting van hoogproductief melkvee moet rekening worden gehouden met 3 basiseisen:

1. Er moeten voldoende voerplaatsen en drinkplaatsen zijn die bovendien goed bereikbaar moeten zijn. Dat betekent dat de inrichting en maatvoering daarop afgestemd moeten zijn. Door onvoldoende voerhekken, onvoldoende doorsteken, te smalle looppaden en rangordeperikelen komen sommige koeien (met name vaarzen) onvoldoende aan het voerhek en/of drinken te weinig.
2. De koeien moeten voldoende ligcomfort hebben. Ze moeten graag willen liggen en ook makkelijk weer op kunnen staan. Rust verbetert de voerbenutting en ontlast tegelijkertijd de klauwen. Als koeien liever niet opstaan vanwege de verkeerde maatvoering en afstelling van de boxen en met name in combinatie met bepaalde gezondheidsproblemen, gaan ze minder vaak naar het voerhek.
3. De koeien vragen een goed geventileerde en goed verlichte stal. Ze moeten regelmatig naar het voerhek, veel voer verteren waarvoor veel frisse lucht nodig is en ze moeten veel lichaamswarmte kunnen afvoeren.

Hierna gaan we in op enkele veelvoorkomende problemen die gerelateerd zijn aan de transitie (Velthuis e.a., 1998). De eerste 4 zijn stofwisselingsproblemen die direct samenhangen met de voeding in de droogstand en de lactatie.

### Kalfziekte (melkziekte)

Melkziekte of afkalfziekte is een gevolg van een acuut tekort aan calcium bij het op gang komen van de melkproductie na afkalven. Biest onttrekt een grote hoeveelheid calcium aan de koe. Kalfziekte vindt zijn oorsprong praktisch geheel in de droogstand. Kalfziekte zet een reeks van biologische reacties in gang die kunnen leiden tot veel andere problemen zoals slepende melkziekte, het niet afkomen van de nageboorte, baarmoederontsteking en een slechtere vruchtbaarheid (zie figuur 8). Risicofactoren zijn een te hoog calciumgehalte en/of een te hoog KAV in het droogstandsrantsoen, een te hoge energievoorziening in de droogstand die de eetlust na afkalven remt, een te hoge biestproductie en een te snel stijgende melkproductie in combinatie met een te laag calciumgehalte in het rantsoen na afkalven.



**Figuur 6. Tijdsdiagram van verschillende gebeurtenissen binnen een lactatie van ouder koeien, met onderlinge relaties en ratio's waarmee de kans op een volgende gebeurtenis toeneemt (Naar Velthuis 1998).**

### **Leververvetting en slepende melkziekte**

Door de sterk toenemende behoefte aan energie direct na afkalven wordt de lever van melkkoeien zwaar belast. Lichaamsvet wordt afgebroken dat uiteindelijk kan resulteren in leververvetting. Aangezien de lever van vitaal belang is voor het functioneren van de koe, brengt dit grote risico's met zich mee. Slepende melkziekte als gevolg van leververvetting vindt voor een belangrijk deel zijn oorsprong in de droogstand en heeft negatieve gevolgen voor de vruchtbaarheid en de weerstand. Andere problemen zoals melkziekte, pensverzuring, een tekort aan bepaalde mineralen en vitaminen kunnen het probleem verergeren.

Risicofactoren zijn een te ruime conditie en te weinig beweging in de droogstand, een te snel stijgende biest en melkproductie, een te lage penswerking waardoor de productie van vluchtige vetzuren (propionzuur, azijnzuur en boterzuur) door de pensbacteriën achterblijft. De vetzuren vormen het grootste deel van de energievoorziening. De kans op slepende melkziekte neemt ook toe als gevolg van andere problemen die de stofwisseling beperken. Tot slot is een beperkte beschikbaarheid van voer vanwege overbezetting of een niet-optimale stalrichting en maatvoering een belangrijke risicofactor.

### **Lebmaagdraaiing**

Lebmaagdraaiing komt het meest voor in de eerste 30 dagen na afkalven. Wanneer teveel gassen en vloeistoffen in de lebmaag terecht komen, zwelt ze op en kan van plaats veranderen. Dat kan gebeuren als er teveel krachtvoer wordt gevoerd rond afkalven. De passagesnelheid door de pens is te groot en veel vluchtige vetzuren worden in de lebmaag gevormd die vervolgens niet worden afgevoerd naar de dunne darm. Risicofactoren zijn een te lage ruwvoeropname en teveel krachtvoer. Na afkalven kan extra ruimte ontstaan in de koe die de kans op lebmaagdraaiing vergroten. Het is een signaal van een verkeerde voeding en te weinig beweging. Als de lebmaagdraaiing het gevolg is van onvoldoende ruwvoeropname kan tevens de opname van energie en mineralen (Ca) onvoldoende zijn. Daardoor kunnen weer specifieke problemen zoals slepende melkziekte ontstaan.

### **Pensverzuring**

Pensverzuring treedt op als het aandeel snel verteerbare energie te hoog is in combinatie met een gebrek aan structuur waardoor de koeien te weinig herkauwen. Er wordt dan te weinig speeksel gevormd zodat te weinig buffering tegen de verzuring optreedt. De penswerking wordt daardoor vertraagd en in extreme gevallen stil gelegd met ernstige gevolgen voor de energievoorziening en de stofwisseling. Pensverzuring leidt ook tot de productie van zeer schadelijke endotoxines.

### **Niet afkomen van de nageboorte**

Normaal gesproken wordt de nageboorte onder invloed van hormonen (oxytocine) en spiersamentrekkingen uit de baarmoeder geperst. De baarmoeder wordt daarbij ook opgeschoond. Soms blijft de koe aan de nageboorte staan. Tekorten aan Calcium, selenium, vitamine A, D en E kunnen de oorzaak zijn. Bij koeien die in een te ruime conditie zijn, wordt de nageboorte slecht afgedreven. De kans daarop is ook groter wanneer bij het afkalven de geboorteweg is beschadigd. Dit komt voor als bij het afkalven (te vroeg) wordt ingegrepen. Bepaalde ziektes als BVD en IBR vergroten het risico.

### **Baarmoederontsteking**

Bij onhygiënische werken, geforceerde (zware) geboortes en bij het niet tijdig afkomen van de nageboorte kan baarmoederontsteking ontstaan. De algehele weerstand van de koe speelt daarbij een rol. Baarmoederontsteking kan worden bevorderd door kalfziekten en slepende melkziekte. Chronische baarmoederontsteking of witvuilen is vaak het gevolg van een niet goed behandelde acute baarmoederontsteking.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.  
www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

### **Verminderde vruchtbaarheid**

De vruchtbaarheid kan tijdens de transitie negatief worden beïnvloed. Een zeer belangrijke factor is de negatieve energiebalans. Wanneer eicellen zich ontwikkelen in een periode met een sterke negatieve energiebalans is de kans groter dat de kwaliteit van de eicel onvoldoende is, dat de bevruchting niet slaagt of dat embryonale sterfte optreedt (Shrestha e.a. 2003, Leroy e.a. 2005, Walters e.a. 2006). Het niet drachtig kunnen krijgen van koeien is een van de belangrijkste oorzaken van gedwongen afvoer en is toe te schrijven aan meerdere factoren waar we in hoofdstuk 7 op terug komen.

### **Verminderde weerstand tegen ziekten**

Een negatieve energiebalans, die zich met name in de transitieperiode voordoet, geeft een lagere afweer tegen ziekteverwekkers zoals de veroorzakers van mastitis, baarmoederontsteking en klauwaandoeningen. Door de stress wordt de hormoonhuishouding beïnvloed wat een negatief effect heeft op de vruchtbaarheid. De problemen ontstaan vooral tussen 1<sup>e</sup> en 80<sup>e</sup> dag na afkalven. De voeropname vermindert als gevolg daarvan en de energiebalans wordt nog negatiever.

### **Mogelijke knelpunten in de praktijk**

Op praktisch elk bedrijf doen zich zichtbare en onzichtbare problemen voor als pensverzuring, slepende melkziekte, verminderde weerstand en een slechte vruchtbaarheid. De achtergrond van de negatieve energiebalans en daaraan gerelateerde problemen kan heel verschillend zijn, maar meestal is het een combinatie van factoren die een rol speelt. Daarbij doet zich het probleem voor dat de feitelijke achtergronden van de problemen niet allemaal door de melkveehouders worden herkend en dat de onderlinge wisselwerking niet wordt gezien. Een aantal (potentiële) problemen is af te leiden uit de gegevens van de melkproductieregistratie, de MPR. Die gegevens worden vaak óf niet gebruikt óf niet juist begrepen en geïnterpreteerd. Op de grotere bedrijven maakt de individuele aandacht voor de koeien steeds vaker plaats voor het zogenaamde koppelmanagement, maar daarvoor is het noodzakelijk alle signalen en kengetallen op koppelniveau op de juiste manier te kunnen interpreteren en door te vertalen naar de individuele dieren. Immers, het gaat uiteindelijk altijd om individuele koeien die de problemen hebben en moeten worden afgevoerd.

In de praktijk blijkt ook vaak de huisvesting van het melkvee een risicofactor te zijn. Er is te weinig loopruimte, de gangen zijn te smal, koeien kunnen niet uitwijken, het aantal vreetplaatsen is onvoldoende ook het aantal boxen is nogal eens onvoldoende. Er ontstaan stressvolle situaties. Op met name de bedrijven die de laatste jaren zijn gegroeid zonder de huisvesting aan te passen komen deze problemen veelvuldiger voor. Daarbij komt ook nog het feit dat de koeien vaak groter zijn en meer produceren. De omstandigheden en/of het management worden niet tijdig aangepast aan de eisen die hoogproductieve koeien stellen.

### **Mogelijke maatregelen**

Vanwege de verscheidenheid aan factoren en hun onderlinge wisselwerking is er ook een veelheid aan maatregelen aan te geven. De toepasbaarheid van de maatregelen is sterk afhankelijk van de situatie op het individuele bedrijf. We noemen een aantal voor de hand liggende praktische maatregelen:

#### **Algemeen:**

- Zorgen voor een juiste analyse van de problemen. Helder moet zijn wat de feitelijke achtergronden van het gesignaleerde probleem zijn. Door de samenhang en wisselwerking tussen de verschillende factoren is het lastig om een duidelijke oorzaak van een specifiek probleem aan te wijzen. Voorlichting over de onderlinge relaties tussen de problemen en hoe managementgegevens gelezen en geïnterpreteerd dienen te worden is zeer aan te bevelen.
- Vergroten van het inzicht in de eisen die worden gesteld aan de voeding in de eerste 120 dagen van de lactatie en met name de eerste weken na afkalven.
- De beschikbaarheid en de bereikbaarheid van vers voer verbeteren om de voeropname te bevorderen. Voor een belangrijk deel zal dat samenhangen met aanpassingen in de inrichting en de

#### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

maatvoering van de stal. Rangordeperikelen, overbezetting, te weinig voerhekken en te weinig ruimte voor ontwijken zijn belangrijke oorzaken van een te lage voeropname.

- Productiegroepen hanteren om de voeding beter af te kunnen stemmen op de feitelijke behoefte (PMR). Het instellen van een aparte vaarzensgroep en een groep verse koeien, is wat op de grote bedrijven steeds meer een optie wordt.
- Zorgen voor voldoende beweging hetgeen de werking van de pens en de lebmaag bevordert;
- Het fokbeleid richten op persistentie om daarmee de voeding te vereenvoudigen (bijv. TMR);

#### Gericht op het voorkomen van stofwisselingsproblemen:

- Een goede voorziening van mineralen (KAV) en spoorelementen (metabolisme) en een geleidelijk overgang van het structuurrijk droogstandsrantsoen naar het hoog energetisch lactatierantsoen. Het duurt ongeveer 4 tot 6 weken voordat de penspapillen weer hun maximale lengte hebben bereikt. Vanaf enkele weken voor het afkalven zou de overgang naar het melkveerantsoen ingezet moeten worden om de penspapillen te stimuleren. De koeien in elk geval kort voor afkalven hetzelfde rantsoen geven als daarna om de overgang zo gelijkmatig mogelijk te houden.
- Het verstrekken van lauw water direct na afkalven eventueel aangevuld met een energierijke component.
- Bevorderen van de voeropname en energieopname direct voor en na afkalven met een rantsoen van goede kwaliteit en smakelijkheid en met voldoende snel beschikbare energie uit glucose (suikers en zetmeel) om in de snel stijgende behoefte te kunnen voorzien.
- Zorgen voor ruime ruwvoer-krachtvoer verhouding rond afkalven en geleidelijk aan de krachtvoergift opvoeren. Wel zorgen voor voldoende energieopname in verband met de NEB.
- De penswerking en het herkauwen stimuleren door de structuurvoorziening (kwaliteit van de structuur) te optimaliseren om acute of subacute pensverzuring te voorkomen en de vitamine B productie op peil te houden.
- Eventueel toedienen van lipotrofe stoffen als niacine en choline (Van Vuuren e.a. 2010) en vitamine B12 die de afvoer van vet uit de lever kunnen stimuleren.
- Zorgen voor een goede voorziening van vitamine D (eventueel een injectie) om de calciumstofwisseling te stimuleren.
- Zorgen voor voldoende Ca-opname na afkalven om de spierwerking van pens en lebmaag te bevorderen.

#### **Acceptatie**

De bereidheid om het rantsoen aan te passen om problemen te voorkomen is relatief groot, voor zover het past binnen de bedrijfsvoering. De bedrijfsvoering of de stal aanpassen gaat minder makkelijk. In de praktijk worden maatregelen niet altijd doorgevoerd of te laat. Het komt te vaak neer op symptoombestrijding getuige het frequente preventieve gebruik van een infuus tegen melkziekte. Op een toenemend aantal groeiende bedrijven is men eerder geneigd juist aanpassingen door te voeren waarmee het tegengestelde wordt bereikt. Geen aparte groepen, zoveel mogelijk op koppelniveau werken en eenmaal daags voeren. Bij nieuwbouw wordt doorgaans wel rekening gehouden met de huisvestingseisen van de moderne, hoogproductieve koe. Dierduurzaamheid vraagt bij nieuwbouw extra investeringen maar het is vaak niet duidelijk of die zich terugverdienen. Problemen als gevolg van een niet optimale transitie en vroege lactatie veroorzaken een flinke economische schade. De praktijk leert dat duurzaamheid op een bedrijf met 100 melkkoeien tot meer dan € 10.000 per jaar op kan leveren en in sommige gevallen zelfs aanzienlijk meer. Worden de gederfde productie en de uitvalskosten (verborgen kosten) meegerekend dan kan het economische voordeel oplopen tot meer dan € 40.000 per jaar. Dat biedt een flinke investeringsruimte. Wanneer duidelijk gemaakt kan worden welke economische schade problemen in de transitieperiode veroorzaken, neemt de bereidheid om verdergaande maatregelen te treffen naar verwachting toe. Bewustwording en inzicht zijn belangrijk.

#### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

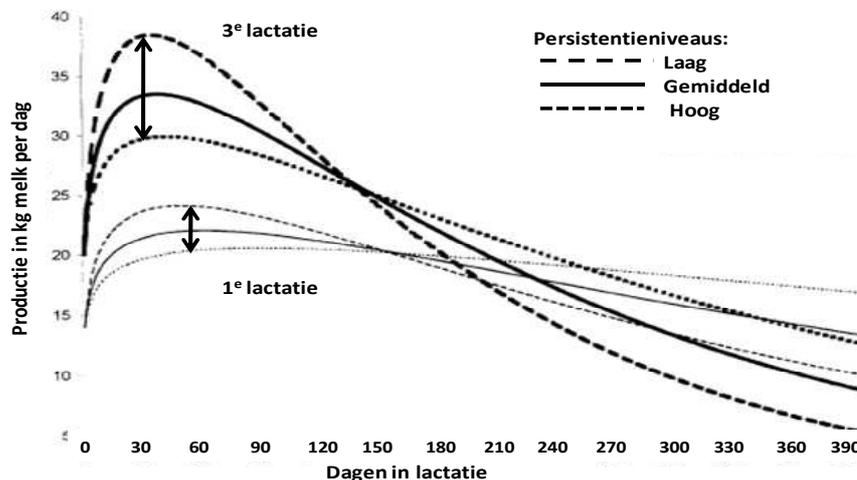
De aandacht van de veevoerleveranciers is vaak eenzijdig gericht op de voeding in de lactatie en te weinig op de achterliggende oorzaken. Soms worden voorzorgsmaatregelen genomen zoals ter voorkoming van melkziekte (KAV-mineralen) en slepende melkziekte (propyleenglycol). Er worden nog te vaak maatregelen geadviseerd die het feitelijke probleem niet oplossen.

De laatste jaren is er een toenemende aandacht voor de structuurvoorziening en de voorziening van mineralen en vitamines om problemen als melkziekte, slepende melkziekte, pensverzuring en klauwaandoeningen te voorkomen.

## 5. De periode vanaf 120 dagen in lactatie tot droogzetten

In de periode na ongeveer 120 dagen na afkalven doen zich relatief weinig problemen voor in de gemiddelde veestapel, met uitzondering van problemen met klauwen, benen en de uiergezondheid. Voor een deel zijn er nieuwe aandoeningen die voortkomen uit de omstandigheden in de stal en voor een deel is het de nasleep van problemen in de voorafgaande transitieperiode. Het probleem dat zich daarnaast voordoet in de twee helft van de lactatie is een te ruime of te schrale conditie die zijn weerslag vindt in de volgende droogstand en rond afkalven. Koeien die in de 2<sup>e</sup> helft van de lactatie problemen krijgen maar toch nog mee kunnen worden toch aangehouden, in de veronderstelling dat ze wel opknappen in de droogstand. Een lagere melkproductie wordt dan geaccepteerd als zijnde normaal voor die periode. Ze blijven echter vaak gevoeliger voor de problemen en de worden dan vaak alsnog in de eerstvolgende lactatie afgevoerd.

Na de productiepiek in de eerste weken na afkalven neemt de melkproductie geleidelijk af. De snelheid waarmee dat gebeurt hangt af van de persistentie, de productie en de leeftijd van de koe. In onderstaande figuur zijn enkele lactatiecurven weergegeven die dat illustreren.



**Figuur 7. Voorbeelden van persistentiecurven in de 1<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> lactatie. (Naar: Dekkers, 1998)**

Persistentie kan worden omschreven als het vermogen van melkkoeien om de productie te handhaven na de piekproductie. Factoren die invloed hebben op persistentie van de lactatiecurve zijn fokkerij, ras, management en voeding, dracht, leeftijd en seizoen van afkalven (Wilmink, 1996). Het uiteindelijke verschil in productie tussen twee persistentieniveaus wordt bepaald door de duur dat de productie op niveau blijft (persistentiebehoud, zie ook paragraaf 8.1). Het moment waarop de productiepiek wordt bereikt en het moment van insemineren zijn daarvoor belangrijke factoren.

Binnen het ras zijn de erfelijke aanleg, het productieniveau en het lactatienummer belangrijke factoren. Los daarvan is de voeding de belangrijkste factor voor productiebehoud. Na ca. 120 tot 150 dagen wordt de melkproductie steeds minder bepaald door hormonale aansturing en steeds meer de door de samenstelling van het rantsoen, waarvan het eiwitgehalte een bepalende component is. Als de voeding met name is afgestemd op de productie aan het begin van de lactatie met veel snel opneembare energie, dan zullen de dieren eerder vervetten in de tweede helft van de lactatie wanneer de melkproductie relatief laag is. Is de productie meer afgestemd op het gemiddelde productieniveau in de lactatie dan komen de koeien in het begin van de lactatie wellicht energie te kort.

Persistentie bij hoogproductieve koeien kan economisch interessant zijn door een hogere melk-, vet- en eiwitproductie en het verminderen van transitie-gerelateerde problemen (Kadokawa en Martin, 2006).

### **Duurzaam melkvee. Dat loont!**

Er is een positieve genetische correlatie gevonden tussen de lengte van de periode van afkalven tot eerste ovulatie, en de productie van melk, vet en eiwit (Veerkamp e.a. 2000).

### **Mogelijke knelpunten in de praktijk.**

In de praktijk zien we dat het melkvee weinig persistent is en dat het lastig is om de productie na 120 dagen voldoende lang op een acceptabel niveau te houden. Op de meeste bedrijven worden de koeien in één groep gehouden en is de voeding gebaseerd op een basisrantsoen al of niet aangevuld met een krachtvoergift die afhankelijk is van het gemiddelde productieniveau of de dagen in productie. Met de toenemende bedrijfsgrootte is er de tendens om, veelal vanwege arbeidsbesparing, TMR (Total Mixed Ration) toe te passen. Daarbij krijgen de koeien allemaal hetzelfde rantsoen ongeacht productie en lactatiestadium (met uitzondering van de droogstand). Wanneer het rantsoen is toegesneden op de hoge productie in het begin van de lactatie is de kans op vervetten aan het einde van de lactatie groot. Is het toegesneden op de gemiddelde productie gedurende de lactatie, dan komen de koeien tekort in het begin tijdens de piekproductie. TMR lijkt de beste mogelijkheden te hebben bij een persistente veestapel. De relatief lage productie wordt ook deels veroorzaakt door de niet-optimale omstandigheden. Door persistentie alleen toe te wijzen aan de genetische achtergrond, worden managementfactoren onterecht niet in ogenschouw genomen.

### **Mogelijke maatregelen**

De maatregelen in de tweede helft van de lactatie moeten zich richten op het zodanig optimaliseren van de voeding dat de productie op een redelijk niveau blijft en dat er geen problemen ontstaan in de navolgende droogstand en vervolgens in de volgende lactatie. In de periode van ca. 120 na kalven tot de droogstand kan de gezondheid nog steeds zwaar onder druk kan komen staan als gevolg van suboptimale omstandigheden en dus verdient die periode zeker aandacht.

- De ruwvoer- en krachtvoergift qua energieniveau en eiwitgehalte niet alleen afstemmen op de dagen in lactatie maar op de productie in combinatie met de conditie en de leeftijd. Dit laatste is vooral van belang voor de vaarzen. De productie moet zoveel mogelijk op niveau worden gehouden en voorkomen moet worden dat de koeien vervetten of juist vermageren. Om de productie op niveau te houden kan worden volstaan met minder snelle (glucogene) energie terwijl het eiwitgehalte juist hoger moet zijn.
- Bij koeien die al vroeg in de tweede helft van de lactatie een lage productie hebben, eerder droogzetten om vervetting te voorkomen. De problemen die de koeien kunnen krijgen omdat ze te vet de droogstand ingaan, leiden tot meer gezondheidsproblemen en economische schade dan het verlies aan de beperkte productie aan het einde van de lactatie.
- De koeien huisvesten in twee groepen: de vroege lactatie tot ca. 120 dagen na afkalven en de periode daarna. Het rantsoen kan dan nauwkeuriger worden afgestemd op de productie en het lactatiestadium.
- Gebruiken van een krachtvoerautomaat om het basisrantsoen meer af te kunnen stemmen op de latere lactatie. Voor bedrijven met een melkrobot liggen hier goede mogelijkheden. Bij het gebruik van een krachtvoerautomaat krijgen de koeien in de tweede helft van de lactatie doorgaans al geen en veel minder krachtvoer. Bij het gebruik van een TMR voeding is het aanpassen van de grondstofkeuze in het rantsoen de enige mogelijkheid om in te spelen op de specifieke behoeften in de tweede helft van de lactatie.
- Het fokbeleid richten op het verbeteren van de persistentie van de koeien. Dit vraagt een consequente manier van werken bij de stierkeuze en de selectie.
- Door tijdens de jongveeopfok al aan te sturen op een goede ontwikkeling, is de neiging om op latere leeftijd te vervetten ook minder.
- Hygiënisch huisvesten en werken blijft ook in deze periode erg belangrijk. In de tweede helft van de lactatie bestaat een grotere kans op een hoog celgetal en mastitis.

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

- Voorkomen van overmatige bevuilding van de vloeren om de infectiedruk te verlagen en problemen aan klauwen, benen en uier te voorkomen.
- Werken met protocollen voor preventie en behandeling van klauw- en beenproblemen en uiergezondheidsproblemen.
- Regelmatige conditiescore om tijdig bij te kunnen sturen.

In de praktijk blijken melkveehouders slechts in beperkte mate bereid maatregelen te nemen in de tweede helft van de lactatie. Als ze een krachtvoerautomaat of een melkrobot gebruiken stemmen ze de krachtvoergift af op de productie of de dagen in lactatie, maar de conditie wordt daarbij zelden meegenomen als criterium. Voeren in twee lactatiegroepen komt weinig voor en wordt zo mogelijk vermeden vanwege de gevraagde arbeidsinzet en organisatie. Voor grotere bedrijven lijkt het toch meer in de belangstelling te komen. De tweede helft van de lactatie wordt minder als een potentiële probleemperiode gezien. Preventief handelen gebeurt in de praktijk te weinig en problemen die optreden worden vaak minder serieus genomen omdat verondersteld wordt dat de koeien in de droogstand wel weer opknappen. Maar dat is lang niet altijd het geval.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

## 6. De gezondheidszorg en de mineralenvoorziening van het melkvee

Gezondheid is een breed begrip en er kunnen zich bij melkvee tal van gezondheidsproblemen van heel verschillende aard voor doen. De gezondheid en het welzijn van het melkvee hebben doorgaans grote gevolgen voor de duurzaamheid van het melkvee en de economische schade kan aanzienlijk zijn (Renkema e.a. 1974, Dijkhuizen e.a. 1997, Hogeveen 2003, Versteegt 2009, Bruijnis e.a. 2010 in voorb.). Ze vormen naast de problemen rond vruchtbaarheid (reproductie) de belangrijkste redenen voor gedwongen afvoer. Problemen met gezondheid en welzijn komen deels voort uit tekortkomingen of problemen in de opfokperiode. Een belangrijk deel van de gezondheidsproblemen is ook direct gerelateerd aan de voeding (o.a. NEB en mineralenvoorziening). Gezondheidsproblemen kunnen een kettingreactie veroorzaken en elkaar versterken (Velthuis e.a. 1998, Rutgers, 2005). Zie ook figuur 8. We noemen enkele vaker voorkomende oorzaken van problemen:

- Infecties met besmettelijke ziekten door kruisbesmetting en insleep van ziekten van buiten het bedrijf of door infectiedruk vanuit de omgeving (blauwtong, BVD, IBR).
- Een belangrijk deel van de gezondheidsproblemen komt voort uit tekortkomingen in de voeding. Met name doen zie zich voor in de transitieperiode. Een aantal daarvan is besproken in hoofdstuk 3. Tekortkomingen in de voeding kunnen gevolgen hebben voor diverse vitale functies en onderdelen van de dieren. De problemen kunnen op hun beurt weer het gevolg zijn van klauw- en beenproblemen (mobiliteit, assertiviteit, bereikbaarheid voer), die op hun beurt weer een gevolg kunnen zijn van een ander achterliggend probleem.
- Sommige problemen zijn direct gerelateerd aan de leefomstandigheden van de koe zoals de stalrichting en de vloerkwaliteit. Een gebrek aan vreetplaatsen kan een onevenwichtige voeding van met name de minder assertieve dieren tot gevolg hebben. Gebreken of een tekort aan ligplaatsen kunnen klauw- en beenproblemen in de hand werken en slechte vloeren geven klauwproblemen (Somers, 2004).
- Sommige problemen zoals met klauwen en benen kunnen ook in de hand worden gewerkt door een verkeerd fokbeleid (stierkeuze) aangezien er sprake kan zijn van een zekere erfelijke aanleg (Disl 2003).

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op twee belangrijke aandoeningen die nauw samenhangen met de duurzaamheid: klauw- en beengezondheid en uiergezondheid. Daarnaast wordt kort ingegaan op de mineralenvoorziening en op de algemeen voorkomende ziekten (infectieziekten, veewetziekten).

### 6.1 Klauw- en beengezondheid

Goed functionerende klauwen en benen zijn van grote betekenis voor een duurzame veestapel. Klauw- en beenproblemen leiden tot productiedaling (Green e.a. 2002, Warnick e.a. 2001), een slechtere voeropname, stofwisselingsproblemen, een slechtere vruchtbaarheid, verminderd dierenwelzijn, extra arbeid en extra dierenartskosten. Ze kosten een doorsnee Nederlands melkveebedrijf veel geld (Bruijnis e.a. 2010). Gemiddeld is in Nederland 21% van de koeien tijdens de lactatie kreupel. Onderzoek van ID-Lelystad in 2002 heeft aangetoond dat klauwaandoeningen voor 80% verantwoordelijk zijn voor de aantasting van het welzijn van koeien. Geschat wordt dat maar liefst 90% van de melkkoeien tijdens de stalperiode een klauwaandoening heeft (Somers, 2004). De helft van de in ligboxenstallen gehuisveste koeien heeft klauwaandoeningen als gevolg van de harde betonvloer en het continu lopen in natte mest (Somers, 2004). Vooral stinkpoot en de ziekte van Mortellaro komen veel voor. In een potstal is door de zachte, droge ondergrond de klauwgezondheid veel beter. De Gezondheidsdienst voor Dieren heeft samen met het NRS en WUR op 366 bedrijven in Nederland een inventariserend onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van aandoeningen aan de achterklauwen van melkkoeien. Het resultaat staat

weergegeven in tabel 11. Uit de tabel blijkt dat klauwbevangingen en Mortellaro veel voorkomen. Op bedrijfsniveau kunnen de verschillen erg groot zijn.

**Tabel 11. Percentage van de koeien met een bepaalde klauwaandoening op het moment van bekappen (totaal meer dan 100% vanwege gelijktijdig voorkomen van meerdere aandoeningen) (Kamphuis e.a., 2003)**

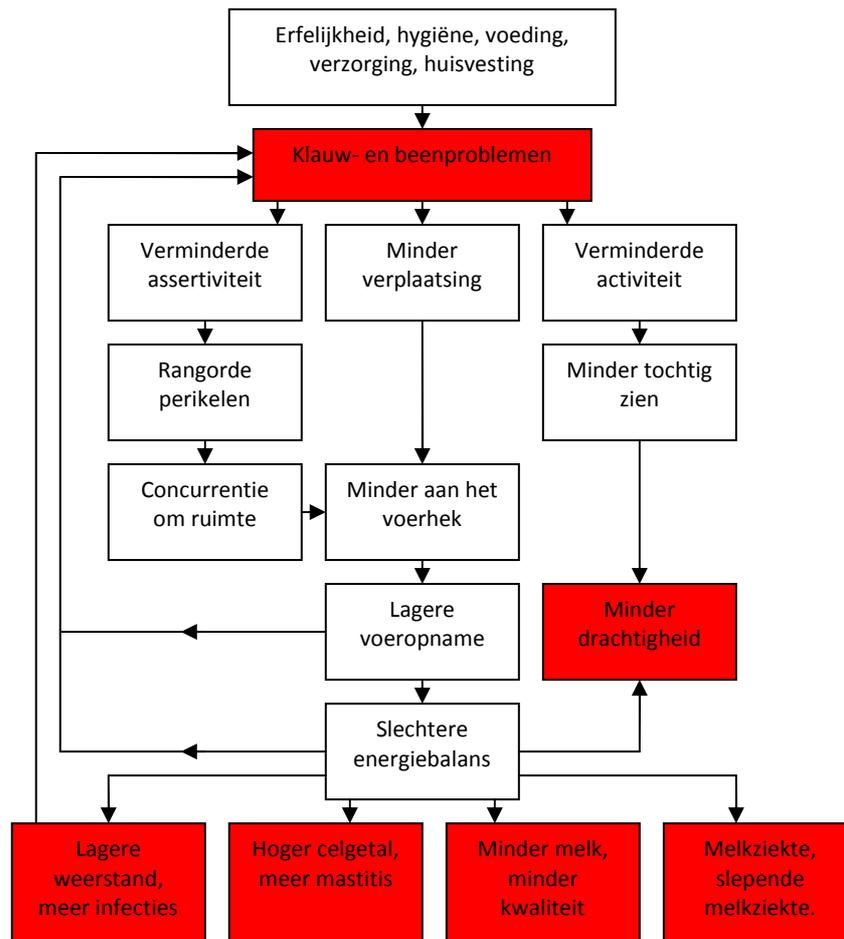
Aandoening	% van de bekapte koeien met de aandoening
Zoolbloedingen (acute klauwbevangingen)	36,2
Chronische bevangingen	5,8
Stinkpoot	35,4
Ziekte van Mortellaro	21,1
Witte lijn defect	9,1
Tyloom	5,9
Zoolzweer	5,6
Tussenklauwontsteking	< 1

Uit een enquête onder melkveehouders in 2004 (Kolk e.a., 2005) in de noordelijke provincies bleek dat op bedrijven met een gemiddeld kortere levensduur 16 tot 17 procent van de gedwongen afvoer het gevolg was van been- en klauwproblemen. Op bedrijven met melkvee met een gemiddeld langere levensduur was dat slechts 7% (zie ook hoofdstuk 7). Op bedrijven waar de koeien niet of minder worden geweid liggen de percentages hoger.

De belangrijkste oorzaken van klauwproblemen in de praktijk zijn de volgende:

- Gebreken in de bouw van de koe: draaierstand, klauwverdeling, klauwhoek, beenstand, kruisbreedte, kruisligging.
- De slechte kwaliteit van de roostervloer en oneffenheden in de stal zoals vloerovergangen, draaipunten mestschuif, opstand in de melkstal, korte draaimomenten, obstakels en losliggende vloerdelen.
- De slechte kwaliteit van de betonnen kavelpaden met oneffenheden, steengruis en zand.
- De voeding, met name in de transitieperiode als gevolg van de negatieve energiebalans en de veranderingen in de hormoonhuishouding en de stofwisseling.
- Een niet-optimale voermethode en voerstrategie.
- Niet optimale mineralenvoorziening van calcium, zink, koper en mangaan en de vitamines biotine, A, D en E (Fitzgerald e.a. 2000, Tomlinson e.a. 2003, Hedges e.a. 2001, Kessler e.a. 2003, Potzsch e.a. 2003)
- De verzorging. Hygiëne speelt een belangrijke rol in het voorkomen en beperken van de klauwaandoeningen. Daarnaast de frequentie en het moment van klauwen bekappen en ontsmetten van de klauwen.

Als gevolg van klauwproblemen ontstaat een kettingreactie met als gevolg diverse andere problemen. In figuur 10 worden enkele problemen aangegeven die het gevolg zijn van klauw- en beenproblemen.



**Figuur 8. Gevolgen van klauwaandoeningen voor de gezondheid en het functioneren van de koe.**

### Mogelijke knelpunten in de praktijk

In de praktijk wordt vaak gesignaleerd dat de hygiëne te wensen over laat. De vloeren zijn bevuild en er wordt niet regelmatig ontsmet of de besmettingsbak is te bevuild. In oudere stallen is vaak geen mestschuif aanwezig en kan daarin ook niet worden voorzien. Ook een mestrobot kan niet zonder meer in de oude stallen worden geplaatst vanwege de indeling en de verhogingen bij de doorsteken. In sommige gevallen is er geen logische plaats om de ontsmettingsbak te plaatsen en dan wordt niet of alleen bij zichtbare problemen ontsmet.

Als gevolg van de verkeerde afstelling van de ligboxen kunnen koeien soms veel te lang in de boxen blijven staan. Ook komen veel beenproblemen zoals kapotte hakken en dikke en kapotte knieën voort uit verkeerd afgestelde ligboxen en een slecht ligbed. Bij een kunststof (rubber) boxbedekking komen veel beschadigde en dikke hakken voor en met name wanneer onvoldoende wordt ingestrooid met zaagsel of stro.

Het eenmaal daags voeren in combinatie met onvoldoende aanschuiven van het voer leidt tot veel druk op de klauwen vanwege het voortdurend reiken van de koeien naar het voer.

Daarnaast komen veel problemen voor vanwege te lang staan op een betonnen ondergrond zoals in de wachtruimte. Verharde kavelpaden met oneffenheden of een te ruw oppervlak of losse steentjes of gruis veroorzaken problemen.

De klauwbehandeling is ook niet altijd even deskundig. De vuistregel dat de binnenklauw nooit bekapt behoort te worden als er zich niet echt een probleem voordoet, wordt vaak niet gevolgd. Bijvoorbeeld wanneer met een haakse slijper wordt gewerkt.

### **Duurzaam melkvee. Dat loont!**

Klauwproblemen komen op sommige bedrijven al voor bij drachtige pinken vanwege gebreken aan de vloer en de boxen, een gebrekkige hygiëne, een matig klimaat in de stal en kruisbesmetting vanuit de melkveestal.

Tot slot hebben veel klauw- en beenproblemen een genetische achtergrond zoals gebreken in de bouw en specifieke gevoeligheden als gevolg van het fokbeleid (de stierkeuze). Er zijn altijd meer factoren die meespelen (Hiemstra 2010). Melktypische, te smalle koeien belasten de binnenklauwen te veel. De draaierstand is bij veel koeien niet optimaal en ook komen te smalle kruisen veel voor. Ook de stand van de benen (openheid van de hakken) laat soms te wensen over waardoor de koeien te recht op de klauwen staan. De klauwverdeling en de klauwhoek, die erfelijk zijn bepaald, zijn belangrijke voorspellers voor klauwproblemen (Brons e.a. 2002).

De genetische achtergrond van de klauwproblemen speelt op veel bedrijven een rol. Voor melkveehouders is het niet eenvoudig om via de formulering van fokdoelen en het gebruik van fokwaarden tot de juiste stierkeuze te komen. De oorzaken van de klauwproblemen vanuit een genetisch perspectief zijn complex (Kamphuis e.a. 2004).

De gevolgen van klauwproblemen op melkveebedrijven worden meestal onderschat. Dat komt omdat klauw- en beenproblemen vaak andere problemen tot gevolg hebben die veel duidelijker in beeld komen dan de feitelijke oorzaak, namelijk de klauwaandoeningen zelf. Vermoedelijk zijn het onderschatten van de gevolgen en de kosten en de productiederving als gevolg van klauwaandoeningen belangrijke oorzaken van het bestaan van de problemen. Met andere woorden, de urgentie van behandelen en voorkomen wordt flink onderschat.

### **Mogelijke maatregelen**

Maatregelen die de klauwgezondheid kunnen bevorderen zijn de volgende:

- Verwijderen van ongerechtigheden en oneffenheden. Op veel bedrijven, met name die met een oudere stal, komen veel ongerechtigheden in de stal voor waardoor de klauwen kunnen worden beschadigd. Ook kettingen en katrollen van mestschuiven kunnen obstakels vormen. Veel voorkomende obstakels zijn op- en afstapjes bij doorlopen en in- en uitgangen.
- Zorgen voor voldoende ruimte om de te draaien. Draaimomenten in de stal en de melkstal zijn vaak te kort, veelal vanwege de verouderde maatvoering van de stal en van de melkstal en de vaak grotere koeien.
- Verlichten van druk op de klauwen tijdens het wachten in de melkstal of wachtruimte. Steeds meer wordt rubber op de vloer van de wachtruimte en de melkstal toegepast. Ook rubber op de stalvloer is een effectieve maatregel. Of de klauwen dan te weinig slijten kan nog niet worden aangegeven.
- Het gebruik van een mestrobot waardoor obstakels kunnen worden vermeden en de vloer schoner kan worden gehouden.
- Zorgen voor een goede bereikbaarheid van het voer (aanschuiven, hoogte onderkant voerhek) waardoor ze zich niet voortdurend af moeten zetten om erbij te kunnen.
- Verbeteren van het ligcomfort waardoor de koeien vaker en langer gaan liggen en de klauwen kunnen ontlasten.
- Verbeteren van de hygiëne van de vloer en het regelmatig ontsmetten van de klauwen.
- Droog houden van de vloer door voldoende ventilatie en regelmatig schoonschuiven van de vloer.
- Voorkomen van kruisbesmetting binnen het bedrijf van melkvee naar jongvee.
- Verbeteren van de omstandigheden bij het jongvee om te voorkomen dat ze met klauwproblemen afkalven.
- Verbeteren van de stierkeuze waarbij rekening wordt gehouden met specifieke eisen voor klauwgezondheid.
- Weiden bij klauwproblemen. Het weiden van vee is een zeer goede maatregel om te voorkomen of te verminderen. Het vormt de tegenhanger van de betonnen stalvloer die een negatieve invloed

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

heeft op de klauwgezondheid. Hoewel beweiden een positieve invloed heeft op meerdere aspecten van de gezondheid, is de relatie met de klauwgezondheid wel erg duidelijk. Indien weiden geen optie is dan kan een uitloop in de droogstand een goed alternatief zijn. Overigens neemt bij weiden de emissie van het broeikasgas lachgas wel toe.

- Zorgen dat er geen oneffenheden voorkomen in de kavelpaden en schoonhouden van de kavelpaden.
- De loopafstand over de verharde kavelpaden beperken.
- Zorgen voor een optimale voeding ter voorkoming van problemen zoals klauwbevangenheid en aandoeningen als gevolg van een te lage energiebalans en onvoldoende weerstand. Met name in de transitieperiode moet daar voldoende aandacht aan worden geschonken. Een belangrijk aandachtspunt is onder meer behoud van structuur in het voer.
- Zorgen voor een optimale mineralenvoorziening. De keratinevorming in de klauwen en de keratinekwiteit zijn een zeer belangrijke aspecten van de klauwgezondheid en worden sterk beïnvloed door de voeding, de voorziening van mineralen en spoorelementen en de stofwisseling (zie bij 6.3).
- De klauwen van koeien die problemen hebben of waarbij problemen te verwachten zijn, volgens protocol behandelen. Klauwverzorging bij het droogzetten is een goed uitgangspunt met mogelijk in de lactatie nog een behandeling. Bij koppelbehandeling voorkomen dat koeien behandeld worden die geen behandeling nodig hebben.
- Gebruik maken van het digitale instrument Digiklauw. Voor Digiklauw registreert de klauwverzorger tijdens een koppelbehandeling de aandoeningen op koe niveau die vervolgens digitaal worden verwerkt. Zo wordt de totale klauwgezondheidstatus op bedrijfsniveau uitgedrukt in een getal tussen de 0 en 100, waarbij 50 het landelijk gemiddelde is. Ook zijn overzichten te maken per koe of per aandoening en kunnen waarden worden vergeleken met voorgaande behandelingen. De betrouwbaarheid hangt af van het aantal deelnemers en de kwaliteit van de gegevens die worden ingevoerd.

### **Acceptatie**

De acceptatie van de hiervoor beschreven maatregelen is redelijk. Of ze worden doorgevoerd hangt samen met de (on)mogelijkheden op het bedrijf, zoals op oudere bedrijven waar de stalrichting en uitvoering de mogelijkheden sterk beperken.

Klauwverzorging en klauwbehandeling zijn op de meeste bedrijven ingeburgerd maar nog niet altijd consequent genoeg en op het juiste moment. Het consequent ontsmetten laat nog te wensen over. Aanpassingen vragen vaak investeringen in de stal en aangezien de relatie tussen de specifieke invloedsfactoren en de kans op problemen met de klauwen en benen niet worden onderkend, is men terughoudend met investeringen terwijl die zich toch vaak terugverdienen. Zoals ook met andere problemen worden de gevolgen van de problemen vaak niet onderkend. Het ontbreken van het gevoel van urgentie vanwege het gebrek aan inzicht is mogelijk een van de belangrijkste redenen voor onvoldoende aandacht voor maatregelen. Melkveehouders blijken vaak geen idee te hebben van de opbrengstderiving als gevolg van de problemen, die aanzienlijke verborgen kosten met zich meebrengt.

## **6.2 Uiergezondheid**

De uiergezondheid is naast de klauw- en beenproblemen en de vruchtbaarheid de belangrijkste oorzaak van gedwongen afvoer (Samore 2003, Heringstad e.a. 2003). Voor individuele bedrijven niet zelden de allerbelangrijkste reden. Klinische en subklinische mastitis komen op alle melkveebedrijven in Nederland voor, op het ene bedrijf meer dan het andere. Met hoge kosten tot gevolg (Huijps, 2009). Een bedrijf dat structurele problemen heeft met een te hoog celgetal en mastitis, komt daar niet zomaar vanaf. Het vraagt structurele maatregelen vaak over een langere periode. Vooral tijdens de transitieperiode kan snel mastitis optreden. Problemen ontstaan vooral binnen 100 dagen na afkalven als de koeien een

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

negatieve energiebalans hebben en als gevolg van de overdracht bij het melken. In sommige gevallen vindt een eerste besmetting al plaats tijdens de droogstand of zijn de koeien bij droogzetten niet vrij van mastitis. Er zijn vele vormen van mastitis die worden veroorzaakt door verschillende ziekteverwekkers. Bovendien kan mastitis zich in klinische en subklinische vorm voordoen. Koeien met subklinische mastitis hebben een viermaal hogere kans op klinische mastitis. Koeien die na de eerste inseminatie mastitis oplopen hebben 50% minder kans om drachtig te worden, onder meer vanwege de vorming van endotoxines. Verder hebben dieren met mastitis veel stress vanwege de voortdurende pijn. De stress beïnvloedt de mobiliteit en de hormoonhuishouding en dat heeft weer een negatief effect op de vruchtbaarheid en de weerstand. Preventief handelen is verreweg het belangrijkste aandachtspunt. Uiergezondheidsproblemen kunnen tevens een genetisch achtergrond hebben (Nash e.a. 2003).

Mastitis kan door verschillende bacteriën worden veroorzaakt. Een goede bestrijding vereist dat de ziekteverwekker bekend is om het juiste middel in te kunnen zetten en dat vraagt een juiste diagnose en een gerichte behandeling:

- Koegebonden bacteriën kunnen alleen in de koe overleven. Deze vorm van mastitis is doorgaans zeer besmettelijk. Bij een besmetting moet vooral veel aandacht worden besteed aan stalhygiëne en de procedure tijdens het melken om overdracht te voorkomen.
- Omgevingsgebonden bacteriën kunnen buiten de koe overleven. Het merendeel van de besmettingen komt vanuit de stal en een kleiner deel tijdens het melken waarbij de bacteriën zich in vuil op de koe hebben genesteld. Belangrijke aandachtspunten liggen in de leefomgeving van de koe zoals de boxen, de vloer, de mest, de kwaliteit van het strooisel en het klimaat. Vochtige, warme omstandigheden kunnen voor een zeer snelle ontwikkeling zorgen.
- De overige bacteriën, een groep die niet direct is in te delen in de voorgaande groepen omdat ze op verschillende manieren kunnen worden overgedragen. Soms komen ze voort uit een beschadiging van een uier, een speen of een hak of bij een andere aandoening zoals zomerwrang bij droge koeien en jongvee. Belangrijke aandachtspunten liggen zowel in de leefomgeving van de koe als bij melken.

In veel gevallen spelen meerdere bacteriesoorten tegelijkertijd een rol op een en hetzelfde bedrijf. En dat heeft tot gevolg dat de therapie niet afdoende is als daarmee geen rekening wordt gehouden. Eenmaal mastitis op het bedrijf, dan kost het veel meer om er weer vanaf te komen.

### **Mogelijke knelpunten**

Hoewel de uiergezondheid op de meeste bedrijven hoog op de prioriteitenlijst staat, is het een van de meest voorkomende gezondheidsproblemen. Vermindering van de problematiek op nationale schaal is geen eenvoudige opgave gebleken ([www.UGCN.nl](http://www.UGCN.nl)) De belangrijkste en goedkoopste maatregel tegen mastitis is preventie. Echter, preventief handelen vraagt een samenspel van maatregelen en consequent handelen en daar ontbreekt het in de praktijk vaak aan. Uit een inventarisatie binnen het project "Werken aan Duurzaam Melkvee" is gebleken dat een groot deel van het antibioticumgebruik bij melkvee is gerelateerd aan de uiergezondheid. Bij wijze van preventie worden vaak antibioticumhoudende droogzetters gebruikt, maar dat blijkt vaak onvoldoende effectief omdat het wordt gezien als alternatief voor andere structurele maatregelen en omdat ze niet doelmatig worden ingezet.

Een belangrijke aanleiding voor problemen met de uiergezondheid is een hoge infectiedruk door slechte hygiënische omstandigheden en beschadigingen en overbezetting. In de praktijk blijkt de hygiëne op de probleembedrijven nog vaak onvoldoende om uiteenlopende redenen. Sommige bedrijven laten ook geen bacteriologisch onderzoek (BO) uitvoeren waardoor ze niet gericht kunnen behandelen. Daarnaast speelt op veel bedrijven in meer of mindere mate de NEB een rol. Een te lage en te langdurige NEB heeft een te lage natuurlijke weerstand tegen infecties tot gevolg, deels omdat uit de NEB diverse transitiegerelateerde problemen voortkomen. Daarbij spelen ook de voorziening van mineralen en spoorelementen een belangrijke rol.

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

Ongeveer de helft van het aantal mastitisgevallen vindt zijn oorsprong in de droogstand. De oorzaak ligt in een te hoog celgetal bij het droogzetten en het onvoldoende herstellen van de vorige lactatie, verminderde weerstand door een te schrale conditie en een onevenwichtige voeding, door vroegtijdig melk uitliggen en kruisbesmetting.

Vermoedelijk zijn ook bij de uiergezondheid het onderschatten van de gevolgen en de kosten van een beperkte uiergezondheid belangrijke oorzaken van het blijvend bestaan van de problemen. Met andere woorden de urgentie van behandelen en voorkomen wordt onvoldoende gevoeld. Daarnaast wordt in de praktijk gesignaleerd dat er te weinig sprake is van een vroegtijdige signalering en behandeling en van een integrale en brede aanpak. Afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden kan een inschatting worden gemaakt van de kosteneffectiviteit van maatregelen. Maar als dat niet aansluit bij de beleving van de melkveehouder is het effect onvoldoende (Huijps, 2009). Indien melkveehouders doeltreffend mastitis willen bestrijden zullen ze op basis van een goede analyse van de oorzaken naar een integrale aanpak op alle 5 genoemde sporen moeten inzetten. Wanneer de duurzaamheid van de veestapel toeneemt is de kans dat (oudere) koeien klinische of subklinische mastitis krijgen relatief groot en wordt een gestructureerde preventie en behandeling nog belangrijker.

### **Mogelijke maatregelen in de praktijk**

Er is al veel onderzoek gedaan naar maatregelen en er is voor de aanpak in de praktijk veel informatie beschikbaar. In het bijzonder noemen we de website van het Uiergezondheidscentrum [www.UGCN.nl](http://www.UGCN.nl). Om aan te geven waar de mogelijkheden er voor de melkveehouder liggen, beperken we ons hier tot de vijfpoet zoals die door het UGCN wordt gehanteerd, met de belangrijkste aandachtspunten. Van groot belang daarbij is dat de aanpak integraal is. Enkelvoudige maatregelen helpen niet of onvoldoende. In figuur 11 zijn de 5 sporen waarlangs preventie en behandeling kunnen plaats vinden weergegeven.

### **Acceptatie**

De acceptatie van de hiervoor beschreven maatregelen is beperkt. Dat heeft deels te maken met de (on)mogelijkheden op het bedrijf, bijvoorbeeld bij oudere bedrijven en oude melkinrichtingen en deels met het feit dat de relatie tussen specifieke invloedsfactoren en de kans op problemen met de uiergezondheid niet worden onderkend. Ook blijken melkveehouders het idee te hebben dat ze met een integrale aanpak erg veel en tijdrovende handelingen moeten verrichten. Een doelmatige aanpak vraagt zeer consequent werken langs verschillende lijnen. Daar ontbreekt de tijd naar hun idee vaak voor. Zoals met andere problemen worden ook de gevolgen van de problemen vaak niet gezien. De kosten van de behandelingen zijn vaak onvoldoende in beeld omdat geen duidelijk onderscheid kan worden, of wordt gemaakt in het medicijngebruik en de behandelkosten. Daardoor ontbreekt het inzicht. Het ontbreken van het gevoel van urgentie vanwege het gebrek aan inzicht is mogelijk een van de belangrijkste redenen voor onvoldoende aandacht voor maatregelen. Melkveehouders blijken vaak geen idee te hebben van de verborgen kosten van de opbrengstderving als gevolg van de uiergezondheidsproblemen.

De 5 belangrijke sporen waarlangs mastitis kan worden voorkomen en bestreden				
Infectiedruk	weerstand	melken	behandelen	controle
Schone stal Schone boxen Schone dieren Voldoende ruimte Juiste boxmaat Aparte celgetal groep Aankoop gezonde koeien Infectiehaarden verwijderen of isoleren Schoon water en strooisel Fokken op de juiste uierkwaliteiten	Beprek NEB door goed en voldoende voer Optimaliseer het transitie-management Biedt voldoende rust en comfort, voorkom stress Voer de juiste mineralen Zorg voor een goed stalklimaat Gebruik de juiste stieren en fok op kwaliteiten die het functioneren bevorderen	Melk volgens een protocol Betracht maximale hygiëne Behandel de koeien met rust en respect Gebruik de goede materialen Zorg dat de melkmachine op alle punten goed werkt en onderhoudt haar goed Benut het melken ook voor controle op probleemgevallen, speenpuntvereehting en dergelijke	Behandel tijdig Voer de behandeling planmatig en consequent uit Zet op de juiste manier droog Zorg voor de juiste medicijnen en een juiste toepassing Zorg bij de behandeling voor voldoende rust Behandel de koe niet in de melkstal opdat ze die niet gaat mijden	Spoor de geïnfecteerde dieren in een vroeg stadium op Voer een goede administratie van de de behandelingen Beoordeel de uitslagen van de melkcontrole Voer de dieren af die niet voldoen aan de doelstellingen Evalueer jaarlijks het fokbeleid, het gezondheidsbeleid en het transitie-management

**Figuur 9. De 5 belangrijke sporen waarlangs de uiergezondheid kan worden verbeterd.**

### 6.3 De voorziening met mineralen en spoorelementen.

De voorziening met mineralen en spoorelementen heeft een grote invloed op de gezondheid van jongvee en melkkoeien en daarmee ook op de duurzaamheid van het melkkoeien. Er is de laatste jaren veel wetenschappelijk onderzoek verricht naar de effecten van een tekort of overmaat aan bepaalde mineralen en/of spoorelementen (Counotte 2004 persoonlijke mededeling, Counotte 2008, Scaletti 2003, Ouweltjes 2002, Scarletti e.a. 2003, Bussing e.a. 2007, CVB 2005). Het is vrijwel onmogelijk om een volledig overzicht te geven van de effecten van de verschillende mineralen en spoorelementen bij jongvee en melkkoeien. Dat komt met name door de volgende factoren:

- De meeste aandoeningen, ziekten of sub-optimale prestaties van jongvee en melkkoeien worden veroorzaakt door meerdere factoren die onderling samenhangen. In slechts weinig gevallen is een ziekte het gevolg van het tekort aan een specifiek mineraal of spoorelement, maar spelen bijvoorbeeld ook de overige samenstelling van het rantsoen en de huisvesting een rol (PV 2003).
- De opneembaarheid van mineralen en spoorelementen door jongvee en melkkoeien kan sterk variëren.
- Er bestaat een sterke interactie tussen verschillende mineralen en spoorelementen. Het in overmaat verstrekken van een bepaald mineraal of spoorelement kan de opname van andere elementen verminderen. Antagonistische werking kan zowel optreden tijdens de opname in het maagdarmkanaal als daarna in het stofwisselingsproces. Omgekeerd moeten bepaalde elementen in samenhang hun werk doen zoals bijvoorbeeld Jodium en Selenium. Een onder- of overmaat van een van beide zorgt voor onvoldoende effectiviteit (Counotte en Maas 2003).
- Bepaalde stoffen in het rantsoen (zoals bijvoorbeeld fytaat en oxalaat) kunnen complexen vormen met de mineralen en spoorelementen en daardoor de opneembaarheid verminderen.
- Sub-optimale omstandigheden in de pens van melkkoeien (bijvoorbeeld een te lage pH) beïnvloeden de verteerbaarheid, de complexvorming en de opname.

#### **Duurzaam melkvee. Dat loont!**

Bij sterk eenzijdige rantsoenen die vooral bestaan uit gras- en maïskuil aangevuld met A-brok ontstaat een onbalans aan bepaalde mineralen en spoorelementen en is specifieke aanvulling noodzakelijk. Indien het ruwvoer niet van goede tot zeer goede kwaliteit is, is een aanvulling van de mineralen en spoorelementen extra belangrijk. De vereiste aanvulling is verschillend voor de diverse stadia in de productiecyclus.

De gehalten aan mineralen en spoorelementen in het rantsoen van melkkoeien en jongvee kunnen sterk variëren en zijn afhankelijk van veel factoren zoals bemesting, grondsoort, soortsaamenstelling en seizoen. Of de aanvulling het beste via de voeding of via de bemesting kan plaats vinden hangt af van het soort mineraal of spoorelement en de rantsoensamenstelling (Bussink, 2007). Bij een goede toestand van de bodem is slechts voor enkele elementen aanvulling via het voer noodzakelijk. Via krachtvoerders en mineralenmengsels worden vaak te grote hoeveelheden van bepaalde mineralen verstrekt, zoals zink en ijzer. Ook komt metallisch ijzer van de veevoerproductie (hamermolens) in het voer terecht, dat na oxydatie opneembaar kan worden. Ook brengen sommige veevoergrondstoffen of enkelvoudige teveel of te weinig van bepaalde elementen met zich mee met een onbalans in het rantsoen tot gevolg.

Als de voorzieningen tijdens de lactatie in orde zijn, kunnen in de droogstand weinig problemen ontstaan, maar sommige mineralen vragen aandacht vanwege specifieke problemen direct na afkalven. In de droogstand gaat het om de verhouding tussen anionische en kationische mineralen die het zogenaamde kation-anion-verschil, kortweg het KAV, bepalen. Een onbalans in deze verhouding kan onder meer melkziekte (kalfziekte) veroorzaken. De verhouding tussen magnesium en calcium speelt een rol bij spiercontracties. Bij een tekort en/of onbalans kan het geboorteprocés worden vertraagd. De gehalten aan koper, selenium en magnesium lijken een rol te spelen zoals bij het afdrijven van de nageboorte. De mineralenvoorziening is ook van invloed op het percentage doorgeboorte (Muskens, 2004).

Een zeer belangrijk aandachtspunt is de keratinevorming in de klauwen van de koeien (Tomlinson e.a. 2004, Fitzgerald e.a. 2000). De hoeveelheid en kwaliteit worden bepaald door meerdere mineralen en vitaminen. Een belangrijk deel van de klauwproblemen wordt verondersteld te worden veroorzaakt door gebreken of onbalans in de voorziening van mineralen en spoorelementen (Ca, Zn, Cu, Se, Mn, Vit. A, D, E, B8).

De samenstelling van het rantsoen kan indirecte effecten hebben op de werking van mineralen en spoorelementen. Een voorbeeld is een te hoog gehalte aan snel afbreekbare koolhydraten wat pensverzuring veroorzaakt. De vorming van vitamine B12 uit kobalt door pensbacteriën kan hierdoor verstoord raken waardoor het dier een tekort aan vitamine B12 ontwikkelt. Een tekort vitamine B12 en of aan kobalt vermindert de leverfunctie en bevordert het optreden van leververvetting en slepende melkziekte.

Het verstrekken van een rantsoen dat voldoet aan de behoeftenormen is geenszins de garantie dat er geen sprake is van een tekort aan een of meerdere mineralen. De biologische beschikbaarheid en opneembaarheid van een mineraal is hierbij van doorslaggevende betekenis. Opgemerkt moet worden dat niet alle partijen in de diervoederindustrie dezelfde behoeftenormen en benuttingspercentages hanteren.

### **Mogelijke knelpunten in de praktijk**

In de praktijk doen zich verschillende knelpunten voor die leiden tot een niet-optimale voorziening van mineralen en spoorelementen:

- De gehalten aan mineralen en spoorelementen in graskuilen kunnen sterk variëren.
- Niet alle veehouders laten de kuil op mineralen en spoorelementen analyseren.
- Veehouders die dat wel doen, laten vaak alleen de eerste kuil analyseren.

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

- Melkveehouders laten de interpretatie van de kuilanalyses vaak over aan de veevoerleverancier die de analyse vervolgens niet altijd op de juiste manier gebruiken om de behoeften en aanvullingen te bepalen.
- Los van de samenstelling van het rantsoen worden meestal standaardmengsels mineralen gebruikt.
- Tekorten ontstaan zowel door een te geringe opneembaarheid of biologische beschikbaarheid van één of meerdere mineralen of spoorelementen in het rantsoen, als door tekorten in het rantsoen, vaak door een te lage voorziening vanuit de bodem.
- Sommige bodems fixeren bepaalde elementen, zoals fosfaat, waardoor ze nauwelijks of niet beschikbaar komen.
- De huidige behoeftenormen voor melkkoeien houden onvoldoende rekening met de interactie tussen mineralen en spoorelementen en andere invloedsfactoren.
- In de praktijk blijken sommige mineralen nog maar juist op de norm te worden verstrekt terwijl antagonistische mineralen in hetzelfde mengsel juist in overmaat worden verstrekt. Het gevolg van de onbalans is dat de benutting van de andere mineralen onvoldoende is.
- Met behulp van de mineralencalculator van het CVB zijn enkele tientallen bedrijven van de werkgroepen Duurzaam Melkvee doorgerekend op basis van het complete rantsoen. Daaruit bleek dat de aanvoer van mineralen en spoorelementen via de krachtvoerders niet is afgestemd op de behoefte en de samenstelling van het ruwvoer. Voor een aantal mineralen en elementen was de combinatie van beide niet dekkend voor de behoefte.

Alles overziend wordt er doorgaans te weinig aandacht besteed aan de voorziening van mineralen en spoorelementen en wordt teveel uitgegaan van standaard mengsels ongeacht de specifieke bedrijfsomstandigheden.

### **Mogelijke maatregelen**

Het is voor de melkveehouder lastig om met al de genoemde aspecten rekening te houden en er is al veel gewonnen als de voorziening van de mineralen en spoorelementen vanuit het totale rantsoen enigszins aansluit bij de behoefte. De belangrijkste mogelijkheden zijn de volgende:

- Zorgen dat mineralenvoorziening tijdens de opfok vanaf ca. 8 maanden en tijdens de lactatie op het gewenste niveau blijft.
- Laten analyseren van de ruwvoeder op mineralen en spoorelementen. Door dit enkele malen te herhalen kan een beeld worden verkregen van de toestand in de bodem.
- Op orde brengen van de mineralentoestand van de bodem. Deze methode is niet voor alle mineralen de geschiktste methode vanuit het oogpunt van de voorziening van het vee. Anders ligt het voor de voorziening van de gewassen en uiteindelijk voor de kwaliteit van de gewassen.
- Voor de productieve koeien extra aandacht besteden aan de voorzieningen omdat ze relatief kwetsbaar zijn voor tekortkomingen en omdat ze in verhouding veel mineralen via de melk afvoeren.
- Met name in de eerste 6 weken na afkalven zorgen voor een goede opbouw via het krachtvoer en/of toevoegingen.
- Voorkomen van al te grote onder- of overmaat aan mineralen door geen enkelvoudige producten zoals een koperbolus te verstrekken.
- Bij het gebruik van enkelvoudige grondstoffen als krachtvoervervangers voorkomen van een onbalans in de verhoudingen tussen elementen.
- Indien mogelijk mineralen-op-maat voeren.

### **Acceptatie**

De bereidheid om de verstrekking van mineralen en spoorelementen te optimaliseren is relatief groot. Het zou helpen om de relatie tussen specifieke tekorten en overmaten en de mogelijke problemen daarbij voor de melkveehouder in beeld te brengen. Als mineralenmengsels volgens het concept van

“mineralen-op-maat” meer op de markt zouden komen, lijkt de kans redelijk groot dat melkveehouders daar gebruik van gaan maken. Zeker als er door de optimalisatie geen extra of zelfs lagere kosten gemaakt moeten worden. Het voordeel van op-maat-mengsels is namelijk dat de kosten mogelijk lager kunnen zijn omdat van sommige (dure) mineralen juist minder hoeft te worden gevoerd dan dat ze in de standaardmengsels voorkomen. Een voorbeeld is selenium. De relatief hoge kosten worden door sommige melkveehouders wel als een bezwaar gezien en daarom wordt er niet altijd even consequent mee omgegaan en worden, vaak onregelmatig, standaardmengsel, likemmers of blokken gebruikt

#### **6.4 Algemeen voorkomende ziekten.**

De melkveehouderij kent enkele algemeen voorkomende ziekten die zich op het bedrijf voor kunnen doen als gevolg van insleep (BVD, IBR), verhoogde infectie druk (Blauwtong) van buiten het bedrijf of als bedrijfseigen ziekte (longwormen). De behandeling is preventief, zoals entingen en/of het voorkomen van besmetting en insleep of curatief.

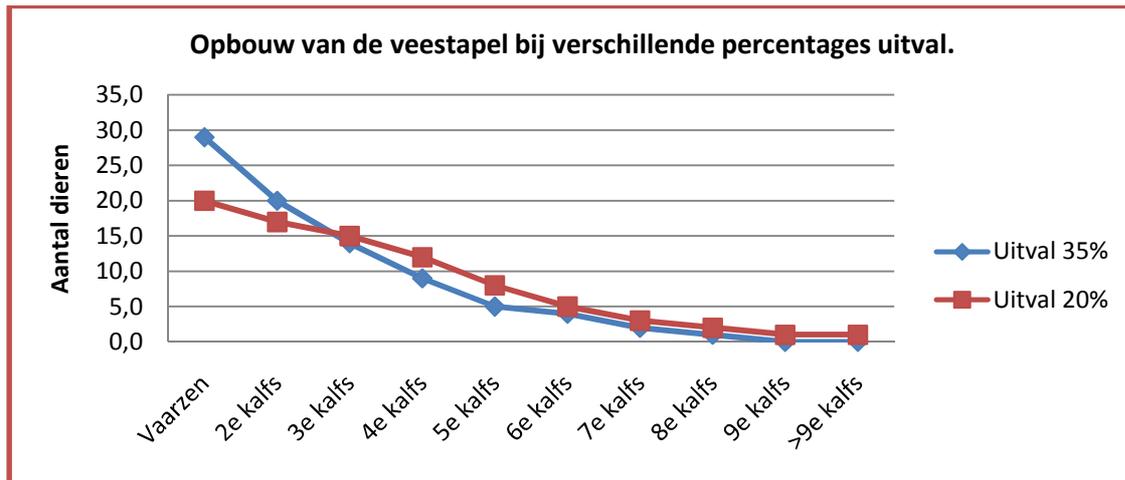
Op veel bedrijven die vrij zijn van de ziektes wordt niet preventief behandeld omdat de kosten relatief hoog worden gevonden vergeleken met het veronderstelde risico van besmetting. Pas wanneer de infectiedruk hoog is en de kans op een besmetting relatief hoog, worden doorgaans preventieve maatregelen genomen zoals enting tegen blauwtong.

Infectieziekten kunnen grote gevolgen hebben voor bedrijven en tot hoge kosten leiden. Zo heeft blauwtong gevolgen voor de reproductie en heeft BVD gevolgen voor de algehele weerstand van de veestapel en de kalversterfte. Inzicht in de economische schade ontbreekt vaak in de praktijk en toch wordt vaak een inschatting gemaakt van de risico's en de kosten in het nadeel van preventie. Echter daar wordt de dierduurzaam niet bij betrokken. Stel dat de kosten per koe 25 euro per jaar bedragen en dat als gevolg van een ziekte een onbehandelde koe een lactatie eerder moet worden afgevoerd, dan is de schade relatief groot. Immers, de opfokkosten bedragen dan omgerekend ca. 30% per lactatie meer, hetgeen neerkomt op 100 euro. Bij de gemiddelde productieve levensduur is dat ca. 2 euro per 100 kg melk. Daarvoor zou de koe 6 keer behandeld kunnen worden. De kans op een besmetting zou dan ca. 16% moeten bedragen en die blijkt ca. 20% te zijn. De andere voordelen van duurzaamheid meegerekend zou enten economisch aantrekkelijk maken.

In de praktijk is gebleken dat discussies over nut en noodzaak van preventief handelen kunnen leiden tot heroverwegingen bij melkveehouders die niet preventief behandelen.

#### **6.5 Gevolgen van de gezondheidsmaatregelen voor de methaanproductie**

Wanneer maatregelen de dierduurzaamheid beïnvloeden, beïnvloeden ze daarmee ook de opbouw van de veestapel (Mandersloot 1991). In de praktijk wijkt de opbouw nogal eens van af van de theoretische opbouw onder invloed van bedrijfsspecifieke omstandigheden en problemen. Figuur 12 geeft een voorbeeld van een bedrijf dat oorspronkelijk een uitval had van 35% en door maatregelen te treffen heeft terug gebracht tot 20%. Met name de uitval in de eerste lactaties is teruggedrongen door specifieke maatregelen die waren gericht op de opfok en de vaarzen.



**Figuur 10. Opbouw van een veestapel van 84 melkkoeien bij verschillende percentages uitval.**

Maatregelen kunnen dus verschillende gevolgen hebben en daarmee de opbouw van de veestapel beïnvloeden. Daarmee wordt ook het aandeel van de typen problemen beïnvloed. Aangezien gezondheidsproblemen zoals klauwproblemen en uiergezondheidsproblemen een zeer belangrijke rol spelen bij de gedwongen afvoer, kunnen maatregelen zeer effectief zijn, afhankelijk van opbouw van de veestapel en de problemen die zich daarbij voordoen. In tabel 12 zijn de afvoerredenen weergegeven bij verschillende productieve leeftijden. Zoals in hoofdstuk 8 nader zal worden toegelicht is vaak onduidelijk wat nu de belangrijkste afvoerreden is omdat zich vaak meerdere problemen voordoen. De opgegeven reden is dan vaak de bekende druppel die de emmer doet overlopen terwijl de feitelijke reden een andere is. De in tabel 12 aangegeven reden zijn de hoofdreden zoals door de geïnterviewde melkveehouders is aangegeven.

**Tabel 12 Redenen van afvoer van melkkoeien ingedeeld naar bedrijven met verschil in productieve leeftijd van de melkkoeien (Kolk en Van Laarhoven, 2005).**

Gem. prod. leeftijd melkvee (jaren, mnd)	Percentage afgevoerde koeien	Afvoerredenen					
		vruchtbaarheidsproblemen	uiergezondheidsproblemen	klauwproblemen	te lage productie	sterfte	overig
4,02	31%	41%	19%	17%	11%	3%	10%
4,08	27%	29%	31%	16%	2%	4%	23%
5,07	25%	20%	37%	7%	13%	6%	20%

Uit de tabel is af te leiden dat op het gemiddelde bedrijf uiergezondheid respectievelijk klauw- en beenproblemen verantwoordelijk zijn voor 36 tot 47% van de gedwongen afvoer. Het terugdringen van de problemen kan in theorie de gedwongen afvoer met de helft verminderen. Dat heeft grote gevolgen voor het aantal aan te houden stuks jongvee en voor de opbouw van de veestapel. Aangezien bovendien de melkproductie zal stijgen neemt de efficiëntie toe en productie van broeikasgassen per kg melk af. Uit berekening blijkt dat verlaging van het percentage vervanging van 33% naar 22%, vanwege de efficiëntere productie, tot een reductie in de methaanproductie per kg melk kan leiden van ca. 9%. Echter, door de hogere productie van de duurzamere veestapel neemt de methaanproductie per koe toe met 2,7%. Blijft het quotum gelijk, dan hoeven minder koeien gemolken te worden waarmee de methaanproductie daalt met ca. 8%. Indien het boventallige jongvee op jonge leeftijd wordt

uitgeselecteerd, is het effect nog groter en kan de totale reductie oplopen tot wel 20%. In hoofdstuk 9 gaan we daar verder op in.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

## 7. De reproductie van het melkvee

Een verminderde reproductie van het melkvee is een belangrijke derde reden voor gedwongen afvoer. In de praktijk wordt het samengevat onder noemer vruchtbaarheid. Met vruchtbaarheid wordt dan het resultaat van een aantal factoren bedoeld, uitgedrukt in aantal inseminaties per dracht. Ingeschat wordt dat een slechte reproductie verantwoordelijk is voor gemiddeld een derde van de gedwongen afvoer (Kolk en van Laarhoven, 2005). Zie ook tabel 12. Onderzoek (Mulder, 1999, Vollema, 1998) wijst uit dat vruchtbaarheid op 28% van de bedrijven de belangrijkste oorzaak is, gevolgd door uiergezondheid (20%), melkproductie (20%) en klauwen (18%). De verdeling blijkt echter afhankelijk van de leeftijdsopbouw van de veestapel (Kolk en van Laarhoven, 2005).

Voor sommige bedrijven is de reproductie de hoofdreden voor de gedwongen afvoer. In de praktijk blijkt dat op bedrijven met een relatief hoge dierduurzaamheid en melkproductie de vruchtbaarheid voor wel 75% de gedwongen afvoer bepaalt. Met andere woorden, als problemen die de dierduurzaamheid bedreigen worden aangepakt dan blijven uiteindelijk toch de tegenvallende resultaten in de reproductie als probleem bestaan. De achterliggende oorzaak is meestal niet de vruchtbaarheid van de koe zelf maar de omstandigheden die leiden tot een tegenvallend bevruchtingsresultaat. Het samenspel van factoren leidt er toe dat de koe niet drachtig wordt (Chagas e.a. 2007). Klauwproblemen, slepende melkziekte, pensverzuring, een verkeerde voeding en tekortkomingen in de stal resulteren in een slechtere reproductie. Deels door het niet optimaal biologisch functioneren en deels omdat de koeien de tochtigheid niet goed (kunnen) laten zien. De economische schade van een verminderde vruchtbaarheid is afhankelijk van het productieniveau van de koe. Voor een persistente koe met een hoge productie zal de schade van een langere tussenkalftijd minder zijn of mogelijk zelfs negatief. Een en ander hangt af van te verwachten transitieproblemen die met een langere tussenkalftijd evenredig af nemen. Voor een nauwkeurige bepaling van de economische schade is een meer individuele benadering per koe noodzakelijk (Inchaisri e.a., 2010).

Belangrijke invloedsfactoren zijn de volgende:

- De negatieve energiebalans en de conditie. De belangrijkste factor voor tegenvallende bevruchtingsresultaten is de voeding en de daarmee samenhangende conditie en NEB (Van Knegsel, 2007, Luttikholt, 2008). De NEB wordt gezien als een van de belangrijkste factoren die de vruchtbaarheid verminderen (Vos, 2010). Anderen geven aan dat het met name de Nefa's zijn die de vruchtbaarheid verminderen door remmen van rijping van de eicellen en vroeg embryonale sterfte (Grummer 2010, Leroy e.a. 2005). Veel van de aspecten zijn te herleiden tot de energievoorziening in relatie tot de voeding. Met name de voorziening van glucogene energie via de voeding is daarbij een belangrijk aspect (Butler e.a. 1989, Knegsel e.a. 2007)
- Het stadium in de lactatie waarin de koe zich bevindt (Walters e.a. 2002).
- De voermethode. Onvoldoende rekening houden met de behoefte van de koe in de specifieke perioden. Een TMR (Total Mixed Ration) waarmee de voeding niet kan worden afgestemd op de specifieke behoeften, kan een negatief effect hebben op de vruchtbaarheid. Een PMR (Partial Mixed Ration) waarbij de energievoorziening kan worden afgestemd op de productie, kan negatieve effecten op de vruchtbaarheid voorkomen of beperken (Pedernera e.a., 2008).
- Onregelmatige cycli in de eicelontwikkeling kunnen tot laat embryonale sterfte en een slechter bevruchtingsresultaat leiden (Shrestha e.a. 2004).
- Het conditieverloop in relatie tot het productieverloop in de vroeg lactatie geven in samenhang met de pariteit (aantal keren gekalfd) een indicatie van de te verwachten vruchtbaarheid (Walters e.a. 2002, Chagas e.a. 2007). Teveel en te snel verlies van conditie vermindert de vruchtbaarheid bij de eerste geregistreerde tocht (40 tot 60 dagen na afkalven).
- Omgevingsfactoren. Er bestaat een sterke samenhang tussen de vruchtbaarheid en de omgevingsfactoren zoals stressfactoren en onvolkomenheden in de stal. Aandachtspunten zijn afmeting en afstelling van de ligboxen, ruimte voor lopen en ontwijken van koppelgenoten, bereikbaarheid van voerplaats en voer, beloofbaarheid van de vloeren, lichtregime, mogelijkheden

**Duurzaam melkvee. Dat loont!**

om natuurlijk gedrag te vertonen. Uiteindelijk komt het neer op voldoende voeropname en voldoende mogelijkheden voor het laten zien van tocht.

- Genetische achtergrond. De vruchtbaarheid van een koe is in zekere mate erfelijk bepaald, maar de erfelijkheidsgraad is laag (3 tot 5%) omdat meerdere factoren een rol spelen (Hansen, 1999, Chagas e.a. 2007). Belangrijk in dit verband zijn indirecte genetische factoren zoals inteelt (Fitzpatrick 2009, Gonzalez-Recio e.a. 2007, Charlesworth e.a. 2009) de aanleg voor tweelingen, persistentie, laatrijphed en omgevingsfactoren. Inteelt heeft invloed op de bouw van de koe, melkproductie, afkalfgemak, vruchtbaarheid en uiergezondheid (Gonzalez-Recio e.a. 2007, Mc Parland e.a. 2007).
- Gezondheidsproblemen zoals klauwaandoeningen, mastitis en subklinische baarmoederontsteking (Gilbert, 2008, Chagas e.a., 2007) beïnvloeden direct en indirect de vruchtbaarheid.
- Waarnemingen door de melkveehouder. Een goede en effectieve tochtdetectie vraagt een regelmatige waarneming gedurende de dag (Eerdenburg, 2006).

**Tabel 13. Effect van het aantal waarnemingen, het moment van waarnemen en de duur van de waarneming op de waargenomen tocht (Eerdenburg 2006).**

Aantal waarnemingen	Tijd van de waarneming (uur)					Percentage waargenomen tocht (%)		
						30 min.	20 min.	10 min.
2	06:00	20:00				62.9	37.1	14.3
2	06:00	22:00				48.6	31.4	8.6
2	10:00	20:00				74.3	48.6	25.7
2	10:00	22:00				62.9	42.9	22.9
3	06:00	12:00	22:00			62.9	48.6	17.1
3	10:00	12:00	20:00			77.1	54.3	22.9
4	06:00	12:00	16:00	22:00		74.3	57.1	31.4
4	06:00	10:00	16:00	20:00		82.9	57.1	34.3
5	06:00	10:00	14:00	18:00	22:00	85.7	62.9	37.1

Uit de tabel is af te leiden de juiste tijd van waarnemen in combinatie met de duur van waarnemen zeker zo belangrijk is als het aantal keren dat wordt waargenomen. Als het om de efficiëntie gaat is tweemaal daags een half uur op de juiste tijd het beste. Gaat het om het maximale resultaat dan is vijfmaal daags een half uur de beste optie.

Er wordt wel verondersteld dat de vruchtbaarheid (de slagingskans) minder wordt naarmate de lactatie vordert (Luttikholt, 2009). Uit een praktijkanalyse in de VS (Holstein International) bleek dat bij inseminatie tussen 80 en 120 dagen de resultaten van Holstein melkvee significant slechter waren. De spreiding is echter groot. Wat de achterliggende oorzaak is, is niet bekend maar dat er een verband bestaat met de melkproductie, de conditie en het conditieverloop na afkalven is zeker.

### Mogelijke knelpunten in de praktijk

De tussenkalftijd (TKT) wordt in de praktijk gebruikt als kengetal voor de vruchtbaarheid. In Nederland bedraagt de TKT gemiddeld ongeveer 410 dagen. Dat betekent dat de geslaagde inseminatie op

### **Duurzaam melkvee. Dat loont!**

ongeveer 125 dagen na afkalven heeft plaats gevonden. Een inseminatiegetal van 2 of meer zou kunnen impliceren dat de koeien gemiddeld minimaal 2 keer geïnsemineerd moeten worden. In de praktijk blijkt de relatief hoge TKT door slechts een beperkt aantal koeien te worden veroorzaakt. Het gemiddelde inseminatiegetal is dus geen goede graadmeter voor de vruchtbaarheid van de veestapel. Wat de exacte overwegingen zijn bij de keuze van het inseminatiemoment door melkveehouders is vaak niet helder

In de praktijk wordt onderkend dat de voeding in combinatie met de conditiebeheersing en het productieniveau meestal de belangrijkste achterliggende oorzaken zijn van de verminderde vruchtbaarheid. Toch komen er nog veel problemen voor als gevolg van onvoldoende conditiebeheersing in de late lactatie en de droogstand en als gevolg van de voeding in de vroege lactatie. In de praktijk lijkt er sprake van een gebrek aan inzicht in de belangrijkste invloedsfactoren op de vruchtbaarheid. Problemen met de voeding die worden veroorzaakt door onvolkomenheden in de stal (stalinrichting en maatvoering, stressfactoren, bereikbaarheid voer) worden onvoldoende onderkend.

Met het oog op verbetering van de reproductie wordt relatief veel aandacht besteed aan de fokkerij, ondanks de lage erfelijkheidsgraad. Het fokdoel van een beter vruchtbaarheid wordt vaak gecombineerd met een productiedoel terwijl beide strijdig zijn. De keuze van de stieren is onvoldoende doelgericht voor de koeien die daadwerkelijk vruchtbaarheidsproblemen hebben. De beoordeling en waardering voor het vee ten behoeve van fokkerij en selectie is, door het ontbreken van goede kenmerken en kengetallen, weinig doelgericht voor wat betreft de verbetering van de vruchtbaarheid. De aandacht zou zich meer moeten richten op kenmerken die een directe relatie hebben met de vruchtbaarheid, nl. melkproductie, aanleg voor vervetting, conditiebehoud, persistentie en bouw in relatie tot metabolisch functioneren.

Vanuit onderzoek en advisering wordt aangegeven dat insemineren voor een TKT van 365 dagen economisch het beste is en toch stellen steeds meer bedrijven de inseminatie uit vanwege de NEB. Door de tussenkalf tijd beter af te stemmen op de (on)mogelijkheden op het bedrijf (productieniveau, voeding, tochtdetectie, conditiebeheersing en persistentie) kan het aantal inseminaties per dracht worden verminderd en tevens de duurzaamheid van het vee worden verbeterd (Booij 1999, Gilbert 2008, Jalvingh e.a. 1197, Lange 1999). Tot slot noemen we de tochtdetectie als belangrijk knelpunt in de praktijk. Een effectieve tochtdetectie vraagt planmatige routine: op het juiste moment in de stal. Door werkzaamheden en werkdruk ontbreekt het daar vaak aan. Het is dan een terloopse zaak en de detectie vindt plaats als men toch al in de stal is. Daarmee worden tochtigheden gemist, temeer als de stal niet in het zicht staat en in de meeste gebruikte looproutines is gelegen. In de praktijk blijkt uit de managementgegevens dat het missen van tochtigheden en het waarnemen van de zogenaamde tussentocht regelmatig voorkomen.

### **Mogelijke maatregelen**

Als belangrijkste maatregelen ter verbetering van reproductie noemen we de volgende:

- Verbeteren van de conditiebeheersing: voorkomen dat koeien in een te ruime conditie in de droogstand komen, dat ze teveel terugvallen in conditie tijdens de droogstand en dat ze in een te ruime conditie afkalven. Ook in een te lage conditie afkalven is slecht voor de vruchtbaarheid.
- Voorkomen dat de koeien in een te diepe negatieve energiebalans raken na afkalven.
- Optimaliseren van de stalinrichting en maatvoering. De koeien moeten makkelijk bij het voerhek kunnen en het voer moet goed bereikbaar zijn. Ze mogen elkaar niet hinderen dus moeten er voldoende doorsteken in de boxenrijen zijn en dienen de looppaden voldoende breed te zijn.
- Optimaliseren van de boxmaat en boxafstelling. Als een koe niet makkelijk in de ligbox kan gaan liggen of weer opstaan, gaat ze te weinig naar het voerhek. Als de koeien te lang blijven staan heeft dat negatieve gevolgen voor de vertering en verwerking van nutriënten en er ontstaat stres.
- In zijn algemeenheid voorkomen van stress door tekortkomingen in de voeding, de stal en verzorging (klauwen en benen, celgetal en mastitis).

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

- De keuze van het inseminatiemoment afstemmen op het verloop van de NEB en het conditieverloop van de koe.
- Bij de keuze van het inseminatiemoment rekening houden met het begin en de regelmaat van de vruchtbaarheidscyclus. Daarmee kan het risico op een slechte kwaliteit eicellen en op embryonale sterfte worden verkleind.
- Verbeteren van de tochtdetectie. Voldoende zicht op de dieren, voldoende tijd nemen op het juiste moment, zijn belangrijke maatregelen. Met het groeien van de bedrijven wordt dat steeds meer een aandachtspunt en is investeren in tochtregistratie (bewegingsmelders, activiteitenmeters) een zeer effectieve maatregel.
- Afstemmen van werkrouines op de momenten dat de koeien de tocht het beste laten zien.
- Optimalisatie van de voorziening van mineralen, spoorelementen en vitaminen die invloed kunnen hebben op de vruchtbaarheid.
- Registratie van de tochtigheid, de handelingen en de resultaten en met name het verloop van de cyclus in verband met tussentochten en insemineren op de verkeerde momenten.

### **7.1 Gevolgen van de maatregelen voor de reproductie voor de methaanproductie.**

Als we ervan uitgaan dat gemiddelde afvoer 35% bedraagt en dat daarvan een derde wordt veroorzaakt door een slechte reproductie, dan is dat gemiddeld ca. 12% van de afgevoerde koeien (35% van 35%). Zonder vruchtbaarheidsproblemen zou het vervangingspercentage dalen van bijvoorbeeld 33% naar 21%.

Stel dat de tussenkalftijd van 430 dagen door een betere vruchtbaarheid daalt naar 390 dagen (Nederlands gemiddelde in 2010 is 410 dagen), dan stijgt de methaanproductie met ca. 2,8%. Oorzaken zijn de licht hogere melkproductie en het feit dat per jaar meer jongvee wordt geboren. Stel dat het extra jongvee niet wordt aangehouden, dan is de toename van de methaanproducten zeer beperkt. Het uiteindelijke effect is afhankelijk van meerdere factoren waarop we verder ingaan in hoofdstuk 9.

## 8. Fokkerij en selectie

Om een veestapel genetisch te verbeteren kan gebruik gemaakt worden van twee strategieën: fokkerij en selectie. Strikt genomen horen beide bij elkaar omdat selectie een methode is om dieren die niet aan de verwachtingen voldoen uit te selecteren om er niet mee verder te fokken. Maar in de dagelijkse praktijk van de melkveehouderij gebeurt dat niet. De grootste genetische vooruitgang wordt dus gerealiseerd door de combinatie van beide. In de praktijk gaat het praktisch altijd om alleen de fokkerij omdat alle dieren worden aangehouden vanwege de noodzakelijke veevervanging. Maar omdat in de praktijk geheel andere achtergronden een rol kunnen spelen bij de selectie dan puur fokkerijtechnische, wordt op beide afzonderlijk ingegaan waarbij de selectie feitelijk staat voor het aanhoud- en afvoerbeleid van de melkveehouder.

Door de sterke gerichtheid op productie in met name de afgelopen 30 jaar werden problemen geïntroduceerd die in Nederland leidden tot een sterke toename van de gedwongen afvoer tot wel 70% in de eerste drie lactaties (Vollema 1998). Een belangrijke reden daarvoor is dat de fokkerij gericht is geweest op slechts een of enkele kenmerken zoals productieverhoging. Uit onderzoek blijkt dat in de meeste landen waar men gebruik maakt van intensieve fokkerijprogramma's de duurzaamheid afneemt (Cunningham 1983, Smith 1998, Zwolinska Bartczak e.a. 2001, Berry e.a. 2003, Thrift 2003, McParland e.a. 2007). De reden daarvoor is dat fokken op slechts een beperkt aantal kenmerken, tot gevolg heeft dat de genetische basis voor andere kenmerken verzwakt. Daardoor komen bepaalde kwaliteiten van het melkvee niet of in mindere mate tot uiting.

De intensieve fokkerij heeft ook geleid tot een zekere mate van inteelt met negatieve gevolgen voor onder meer de vruchtbaarheid (Gonzaolo- Recio e.a. 2007, Fitzpatrick e.a. 2009, Charlesworth en Willis 2009, Hansen 1999). Daarnaast heeft het toegenomen genetische productiepotentieel geleid tot specifieke problemen met belangrijke negatieve economische gevolgen (Inschaisri e.a. 2010).

### 8.1 Fokkerij

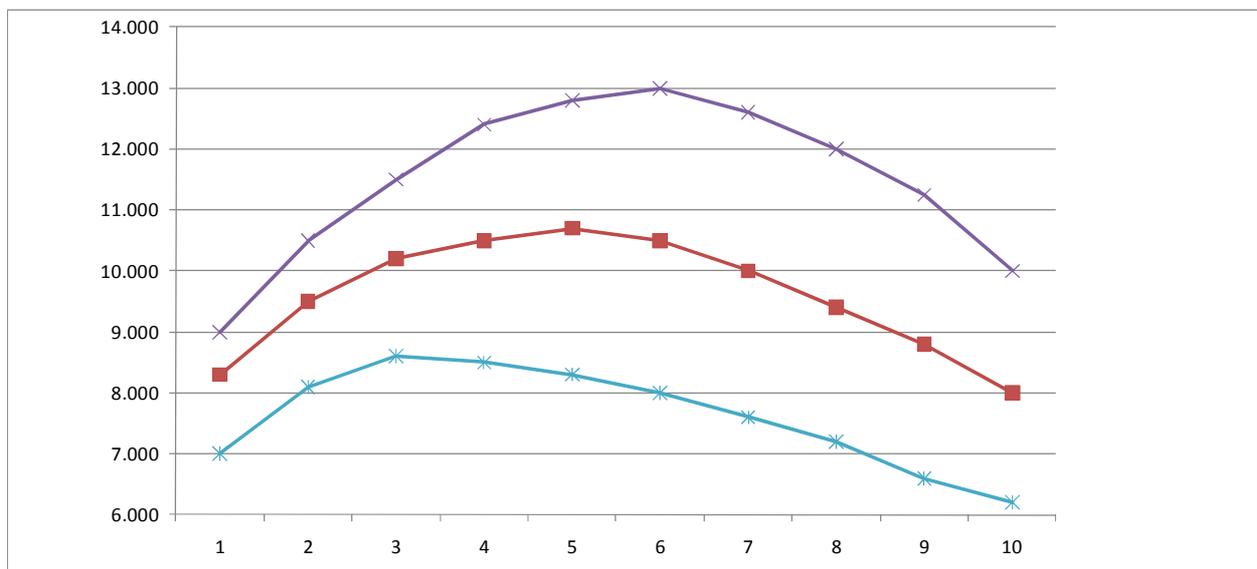
Fokken op duurzaamheid vraagt van de melkveehouder een zeer consequent fokbeleid, waarbij veranderingen in het bedrijfssysteem zoveel mogelijk moeten worden vermeden. Genetische verbetering is een langzaam verlopend proces. De erfelijkheidsgraad is voor sommige eigenschappen laag omdat het eindresultaat wordt beïnvloed door veel omgevingsfactoren. Om gericht fokkerijmaatregelen te kunnen nemen, gericht op dierduurzaamheid, moet een duidelijk fokdoel worden geformuleerd in samenhang met de omstandigheden en de bedrijfsvoering (Weigel en Palmer 2002, De Lange 2004, Ouweltjes en De Haan 2004). In theorie zouden koeien die onder betere omstandigheden worden gehouden, ondanks een toenemende productie toch een grotere kans op overleven moeten hebben. In hoeverre een toenemende productie samen kan gaan met een langere levensduur is echter onduidelijk (Van Zessen, 2009). Melkvee met een hoge productie vraagt bepaalde kwaliteiten van het management om dat te kunnen realiseren. Hoe hoger de productie hoe meer het aankomt op een goede voeding, huisvesting en verzorging. Omgekeerd zal goed management ook eerder leiden tot een betere benutting van het genetisch potentieel. In de praktijk zien we dan ook dat bedrijven met een hoge productie niet alleen een beter fokprogramma hebben, maar dat ook het management daarop is ingericht. Echter een toenemende productie leidt uiteindelijk tot specifieke problemen die leiden tot gedwongen afvoer. Waar de grens ligt is dus afhankelijk van de omstandigheden waaronder het vee wordt gehouden en de managementkwaliteiten van de melkveehouder. Wanneer consequent, onder gelijkblijvende omstandigheden en goed management, gefokt wordt op productie, zal de slagingskans toenemen en de productieve levensduur minder snel onder druk komen te staan of conflictsituatie opleveren. We zien dat op deze bedrijven met name de uitval onder de vaarzen en tweede kalfskoeien lager is. In gevallen waar de omstandigheden en het management onvoldoende zijn toegesneden op een hoogproductieve veestapel, is het raadzaam om

#### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

juist niet te fokken op productieverhoging om de negatieve economische gevolgen van conflictsituaties te kunnen beperken. Op deze bedrijven is de uitval onder vaarzen en tweede kalfskoeien relatief hoog.

Voor de fokkerij is het steeds de vraag geweest op welke kenmerken en eigenschappen ze zich moet richten voor meer dierduurzaamheid (Kulak e.a. 1997, Theunissen 2010). Ook dat is per bedrijf verschillend en mede afhankelijk van de omstandigheden en het management. Een analyse van de feitelijke achtergronden van het probleem, en de invloed van de bedrijfsfactoren, is daarvoor noodzakelijk. In grote lijnen kunnen we stellen dat vruchtbaarheid, klauwgezondheid en uiergezondheid de belangrijkste aandachtsgebieden zijn. Tegelijkertijd spelen de omstandigheden een zeer belangrijke rol bij deze problemen en zal een fokkerijprogramma gericht op duurzaamheid gepaard moeten gaan met aanpassingen in de omstandigheden en het management om uiteindelijk succesvol te kunnen zijn.

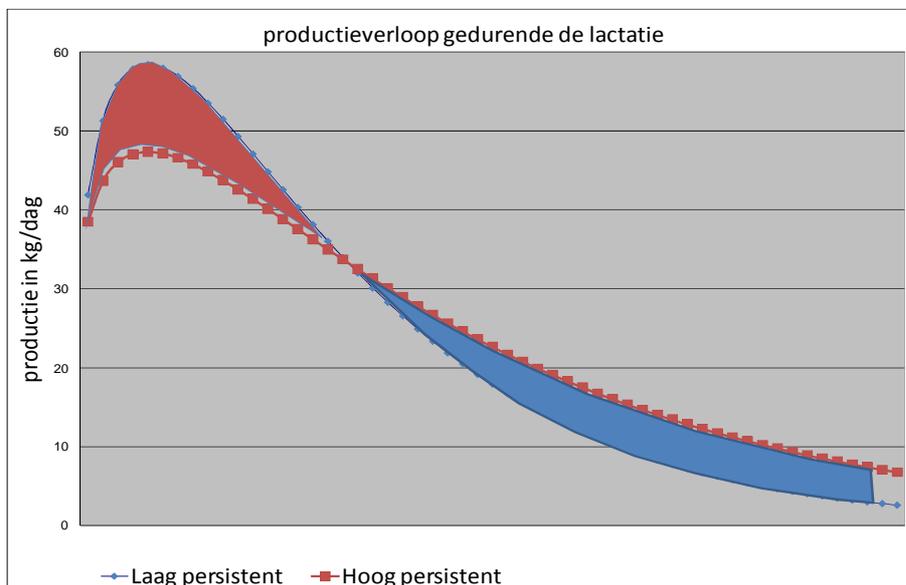
Twee specifieke kenmerken die invloed kunnen hebben op de dierduurzaamheid zijn laatrijheid en persistentie. Laatrijpe dieren zijn dieren die pas op latere leeftijd de hoogste productie bereiken. De laatrijheid is genetisch bepaald, maar wordt ook beïnvloed door de het productieniveau dat op zijn beurt ook wordt beïnvloed door het management en de omstandigheden. Gemiddeld gesproken is in Nederland de productie gedurende de eerste lactatie ca. 85% van de hoogste lactatieproductie die meestal in de 4<sup>e</sup> of 5<sup>e</sup> lactatie wordt bereikt. Uit een analyse van de levensproducties van koeien met meer dan 100.000 kg is gebleken dat, naarmate de levensproductie van een koe hoger is, de koe ook pas later in haar leven de hoogste productie realiseert voordat die weer daalt (Van Velzen 2009, Smolders 2008). Ook blijkt de absolute gemiddelde jaarproductie hoger. Het lijkt erop dat een relatief lage productie in de eerste lactaties, vergeleken met de topproductie, bijdraagt aan een hogere levensduur en levensproductie (Essl 1998, Van Velzen 2010). Dat wil dus niet zeggen dat vaarzen een lage productie moeten hebben. Bij hoogproductieve, laatrijpe koeien, ligt de absolute productie van de vaarzen zonder meer al hoog maar is de relatieve productie ten opzichte van de top gemiddeld lager. In figuur 8 zijn voorbeelden gegeven van drie niveaus van laatrijheid: vroegrijp (top in de derde lactatie, verhouding 1<sup>e</sup> lactatie/top 1,22), middellaat (top in de 5<sup>e</sup> lactatie, verhouding 1<sup>e</sup> lactatie/top 1,29) en laatrijp (top in de 6<sup>e</sup> lactatie, verhouding 1<sup>e</sup> lactatie/top 1,44).



**Figuur 11. Drie voorbeelden van rijpheid met verschillen in de absolute productie en de relatieve productie in de eerste lactatie t.o.v. de topproductie. \* vroegrijp, middellaat, x laatrijp,**

Laatrijheid betekent dus dat de vaarzen en de tweede kalfskoeien, ten opzichte van hun topproductie, een rustiger start maken. Dat kan specifieke problemen van de jonge koeien voorkomen.

Een persistente koe is een koe die binnen dezelfde lactatie, gedurende een langere periode de productie op een relatief hoog niveau houdt. De erfelijkheidsgraad van persistentie bedraagt ongeveer 0,20 – 0,30 en is daarmee goed te beïnvloeden (Van Velzen, 2010). Alles is er, als gevolg van de intensieve fokprogramma's voor melkproductie, op gericht geweest vroegrijpheid te bevorderen (Van Velzen, 2010). Bij het streven naar koeien met een langere productieve levensduur lijkt het juist interessant te streven naar persistentie om de hoge productiepiek aan het begin van de lactatie te vermijden en de persistentie van de lactatiecurve te verhogen, eventueel in combinatie met verlenging van de tussenkalftijd. Tevens vermindert dat de economische noodzaak om koeien vroeg in de lactatie drachtig te krijgen (Dekkers e.a. 1998, Arbel e.a. 2001, Osterman e.a. 2003). De economische waarde is afhankelijk van de eventuele vermindering van stofwisselingsstoornissen rond en na afkalven (De Lange 1999), het verschil in voerkosten en de extra melkopbrengsten van zowel de afzonderlijke lactatie als die van de totale productieve levensduur. Daarmee is het uiteindelijke voordeel op de korte termijn mede afhankelijk van de prijsverhoudingen, op de langere termijn spelen vooral de economische voordelen van minder duurzaamheidsproblemen een doorslaggevende rol.



**Figuur 12. Het verschil in melkproductie bij twee persistentieniveaus.**

**Een laag persistente koe produceert meer in het eerste deel van de lactatie (rode vlak)**

**Een hoog persistente koe produceert meer in het tweede deel van de lactatie (blauwe vlak)**

**Het uiteindelijke verschil wordt bepaald door het productieniveau, het moment van insemineren en het moment van droogzetten**

Ook bij persistentie geldt dat de omstandigheden en het management een belangrijke rol spelen. Met een goede voeding onder optimale omstandigheden, produceren de koeien meer en blijft de productie gedurende de lactatie op een gemiddeld hoger niveau. De persistentie neemt daarmee toe. De uiteindelijke persistentie is ook hier weer de combinatie van genetica en omstandigheden. Een persistente koe van aanleg zal echter onder optimale omstandigheden het meest persistent blijken.

De laatste jaren is het gebruik van andere rassen steeds meer in opkomst. De veronderstelling is dat andere rassen meer specifieke kwaliteiten hebben die kunnen bijdragen aan duurzaamheid (Dye 2004, Weigel e.a. 2003, Kahi e.a. 1998, Rios Utera e.a. 1998, Van Raden e.a. 2003). Belangrijk nadeel is dat de genetische potentie voor de melkproductie lager is dan bij het Holstein ras. Echter, in de praktijk blijkt de productie van de kruisingen vaak niet lager uit te vallen omdat de interactie met de omstandigheden

beter is en de genetische potentie beter tot uiting komt. Of het gebruik van kruislingen uiteindelijk op termijn ook voldoende economische potentie biedt is nog niet duidelijk, maar de belangstelling neemt flink toe. Dat zou een teken kunnen zijn dat de belangstelling voor een duurzamere veestapel voor een toenemend aantal melkveehouders belangrijker is dan alleen een hoge productie per koe per jaar.

## **8.2 Selectie: het aanhoud- en afvoerbeleid van de melkveehouder.**

Naast de fokkerij wordt het resultaat van het fokbeleid sterk beïnvloed door het aanhoud- en afvoerbeleid van de melkveehouder. Selectie is een zeer effectieve manier van ingrijpen in de genetische samenstelling van de veestapel. Met fokken wordt de bestaande genetica door kuisen geleidelijk aan verbeterd, met selecteren wordt een deel verwijderd. Om resultaat te boeken dienen fokkerij en selectie samen te gaan op basis van hetzelfde fokdoel. Streng selectie is alleen mogelijk als voldoende jongvee kan worden opgefokt voor vervanging. Dat wordt vergemakkelijkt als op basis van een helder fokdoel de genetische vooruitgang ook daadwerkelijk zichtbaar is. Bij een hoge dierduurzaamheid zijn de mogelijkheden van een strenge selectie groter en kan de genetische verbetering nog sneller gaan.

Uit onderzoek naar de rol van de fokkerij (Van Arendonk 1985) is gebleken dat een toename van de genetische potentie voor een langere levensduur wel kan leiden tot een toename van de levensduur, maar dat die toename kleiner is dan op grond van die genetische potentie zou worden verwacht. De melkveehouder lijkt bij een hogere duurzaamheidspotentie (minder gedwongen afvoer) kritischer te kijken naar de koeien en strenger te selecteren (Vollema en Hamming 1999). De afvoer kan dus ondanks een hogere potentie voor duurzaamheid toch gelijk blijven of toenemen en is dus geen objectieve maat voor de dierduurzaamheid. Maar die selectie bepaalt wel voor het overgrote deel de levensduur van de veestapel en daarmee het economische voordeel van een langere levensduur (Dekkers 1994, Stott 1994, Perez-Cabal en Alenda, 2003). Dit betekent dus dat niet de genetische potentie alleen, maar ook het subjectieve oordeel van de melkveehouder over wat goed is en wat niet, de duurzaamheid bepaalt. Bijkomend nadeel van deze strategie is dat niet in het jongvee wordt geselecteerd waardoor de mogelijkheid bestaat dat genetische verbetering wordt vertraagd omdat de jongveestapel ook uit nakomelingen bestaat van de koeien die al vroeg in de productie vanwege problemen zijn uitgeselecteerd en dat die toch in de veestapel wordt ingestoken.

Onderzoek (Van Arendonk, 1985 en Vollema, 1998) zou uitwijzen dat de spreiding rond het gemiddelde van de afvoerbeslissingen voor 80% verklaard kan worden door verschillen in de productie. Dat betekent echter nog niet dat de melkproductie een reden voor de afvoer is. Een lage productie bij oudere koeien wordt minder vaak als een probleem gezien omdat het bij een oudere koe hoort. Wanneer een vaars minder produceert is dat vaak wel een reden om die bij voorkeur te verkopen, terwijl dat nog niet betekent dat ze geen hoge levensproductie zou kunnen halen. Kortom, wanneer is de melkproductie leidend bij de afvoerbeslissing en wat is de relatie tot de andere redenen voor afvoer? Voor een helder beeld dienen ook in dit geval de omstandigheden en de kwaliteit van het management in ogenschouw te worden genomen.

Feitelijk valt er onderscheid te maken tussen de afvoer als gevolg van werkelijke problemen, de gedwongen afvoer, en de afvoer om andere, meer strategische redenen. Aspecten die daarbij een rol spelen zijn de volgende:

1. De beschikbaarheid van jongvee. Indien, vanwege minder uitval onder de koeien, voldoende jongvee voorhanden is, bestaat de neiging om eerder ouder melkvee af te stoten.
2. De prijs van kalfvaarzen. Bij een hoge marktwaarde zijn melkveehouders eerder geneigd kalfvaarzen te verkopen dan ze in te steken in het koppel.

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

3. De melkprijs. Bij een hoge melkprijs wordt het quotum eerder vol gemolken en worden koeien minder snel afgevoerd. Daarna volgt veelal een verhoogde afvoer om overschrijding van het quotum te voorkomen.
4. Het quotum. Afhankelijk van de melkprijs en de superheffing voeren melkveehouders eerder melkvee af als het quotum vol dreigt te raken. Het jaar daarop is de insteek van jongvee weer relatief hoog.

Deze "strategische afvoer" is zeer subjectief, veelal niet gebaseerd op helder fokdoelen en een juiste beoordeling van de kwaliteiten, maar is wel van groot belang. Aangezien deze categorie toch voor een belangrijk deel de productieve levensduur lijkt te bepalen, en de invloed daarop groter wordt naarmate de gedwongen afvoer onder invloed van duurzaamheidsmaatregelen afneemt, dient de aandacht meer uit te gaan naar vroege selectie van het jongvee om te voorkomen dat subjectieve beslissingen, die niet zijn gebaseerd op selectiecriteria voor het fokbeleid, het fokbeleid danig kunnen frustreren.

### **Mogelijke knelpunten in de praktijk**

De door melkveehouders veronderstelde oorzaak van de problemen die in de praktijk leiden tot de gedwongen afvoer, blijken vaak niet de echte oorzaak te zijn (Booy 1999). In de praktijk van de werkgroepen Duurzaam Melkvee, blijkt uit de analyse van de afvoergegevens dat meerdere redenen een rol spelen maar dat lang niet altijd duidelijk is wat nu de daadwerkelijke reden is en hoe daar via de fokkerij of anderszins op ingespeeld zou kunnen worden.

Het blijkt ook vaak te ontbreken aan heldere fokdoelen op basis waarvan koeien worden uitgeselecteerd of de stierkeuze wordt bepaald. Voor zover er sprake is van een fokdoel is het veelal te vaag, te algemeen en niet afgestemd op de combinatie van gewenste eigenschappen en kwaliteiten van de koe en de omstandigheden (Kulak 1997, Kamphuis e.a. 2004). Daardoor is ook geen sprake van een gerichte selectie (aanhoud- en afvoerbeleid) onder meer door het ontbreken van heldere, aan de fokkerij en aan het bedrijf gerelateerde, selectiecriteria. Willekeurige afvoer kan daardoor leiden tot genetische achteruitgang, stilstand of in elk geval een sterk vertraagde verbetering.

Een actueel voorbeeld is duurzaamheid. Door veel melkveehouders wordt duurzaamheid als fokdoel genoemd. Duurzaamheid is echter het resultaat van meerdere factoren en is niet erfelijk. Specifieke kenmerken en kwaliteiten van de koe die kunnen bijdragen aan de dierduurzaamheid kunnen wel erfelijk zijn. Daarbij komt dat sommige kenmerken pas tot uiting komen (genexpressie) onder bepaalde omstandigheden of bijvoorbeeld pas op latere leeftijd. Deze aspecten worden in de fokdoelen niet meegenomen.

Ook blijkt het voor melkveehouders erg lastig om door middel van selectie het boventallig jongvee tijdig uit te selecteren. Het wordt daarom langer aangehouden dan noodzakelijk. Uit gesprekken met melkveehouders blijkt dat bij de afvoer van vee vaak op "het gevoel" wordt gewerkt. Ook is lang niet altijd duidelijk of het in economisch opzicht een verstandig besluit is. Hoewel melkveehouders zeggen dat de economische duurzaamheid voor hen het meest bepalend is voor het afvoerbeleid (Kolk, 2005), zou er sprake moeten zijn van een economische afweging. In de praktijk blijkt die er niet te zijn of uiterst gebrekkig. Economische effecten van verduurzaming op termijn worden zelden in de overwegingen meegenomen. Het is dus zeer de vraag of er voldoende inzicht bestaat in de economische gevolgen op termijn van het afvoerbeleid. Eenduidige cijfers daarover zijn niet voorhanden (Beerda en Vaarkamp, 2002). Er is geen instrument voorhanden waarmee melkveehouders de economische gevolgen van hun beslissingen kunnen meten.

De meeste melkveehouders gebruiken paringsprogramma's om de stierkeuze te kunnen bepalen, maar die worden lang niet altijd op de juiste manier gebruikt. Hoewel fokkerijadviseurs zeggen het vage begrip "duurzaamheid" als een belangrijk fokkerijcriterium te beschouwen, worden de daadwerkelijke achtergronden van de problemen niet consequent meegenomen in het advies. De symptomen zijn dan

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

leidend. Een belangrijk voorbeeld is de vruchtbaarheid met een lage erfelijkheidsgraad. Een beperkte vruchtbaarheid wordt voor meer dan 90% veroorzaakt door de omstandigheden en het management en toch wordt daar bij de advieskeuze geen rekening mee gehouden. Ook met belangrijke secundaire kenmerken van de koe die van invloed zijn op de factoren die de vruchtbaarheid beïnvloeden, wordt nauwelijks rekening gehouden.

Bij de keuze voor een ander ras wordt vaak uit “noodweer” gehandeld. Geprobeerd wordt om door middel van inkruisen de duurzaamheid te verbeteren zonder rekening te houden met de omstandigheden waaronder de dieren worden gehouden. Zo worden bijvoorbeeld typische “graskoeien” op snijmaïsbedrijven ingekruist met als gevolg dat de dieren veel te vet worden in de tweede deel van de lactatie. Het ontbreekt vaak aan afstemming tussen fokdoel, stierkeuze, omstandigheden en management.

### **Mogelijke maatregelen**

Een goed fokkerijstrategie gecombineerd met een scherp selectiebeleid kan in potentie veel opleveren: een snelle genetische verbetering, een hogere productieve levensduur en een hogere productie. De verbeterde genetische potentie zal echter slechts ten volle tot uiting komen wanneer de omstandigheden en de bedrijfsvoering daarop zijn aangepast. Veranderingen in het fokkerij- en selectiebeleid zouden samen moeten gaan met optimalisatie van het bedrijf. Tegelijkertijd is het voor een gerichte strategie van belang dat het consequent over langere tijd wordt gehandhaafd en dat de basisomstandigheden (rantsoen, stal) niet wezenlijk veranderen. De verwachting is dat gemiddeld gesproken de effecten van fokkerij en selectie op de dierduurzaamheid in de praktijk beperkt zullen blijven en een zaak van de lange adem zullen blijken. Belangrijke maatregelen op het gebied van fokkerij en selectie zijn de volgende:

- Als eerste willen we noemen dat voor veel melkveehouders geldt dat ze meer aandacht moeten besteden aan hun veestapel als hun belangrijkste productiemiddel. Ze zouden meer “koeienboer” moeten worden zoals wel wordt gezegd;
- Formuleren van helder fokdoelen op basis van bedrijfseigen criteria: welke koe doet het goed op mijn bedrijf en welke genetische eigenschappen horen daarbij? Voorbeelden zijn het productieniveau en de eiwitproductie. Dat vraagt om een bepaald type koe. Ook het fokken van een type koe dat beter bij de bedrijfsomstandigheden past kan een doel zijn. Voor een veestapel met een lagere productie en een soberder voeding gelden andere criteria dan voor een veestapel met een hoge productie en voedingstechnisch zeer hoogwaardige voeding;
- Een doelmatiger gebruik van paringsprogramma’s. De programma’s moeten worden ingezet om een relatie te leggen tussen de erfelijke achtergronden van problemen bij de koeien en het fokbeleid en de stierkeuze. Het kan gaan om directe erfelijke eigenschappen als bijvoorbeeld de kwaliteit van de benen, maar ook om eigenschappen die het de koe makkelijker maken onder bepaalde omstandigheden goed te functioneren;
- Een gericht selectiebeleid toepassen gebaseerd op de fokdoelen gebaseerd op een heldere probleemanalyse: kan het probleem door middel van fokken worden opgelost en past de aanpak in het fokdoel? Selecteren op basis van problemen die door de omstandigheden en het management worden veroorzaakt, leidt nergens toe zolang de problemen blijven bestaan en de achtergronden van de problemen niet zijn vertaald in het fokdoel. Voor veel problemen zal gelden dat de koe nooit door middel van het fokken daarop kan worden aangepast;
- De vroegtijdige selectie van het jongvee combineren met het hanteren van duidelijke selectiecriteria die zijn gekoppeld aan het fokdoel. Dit is de meest effectieve manier van veeverbetering.
- De vroege selectie van jongvee combineren met het gebruik van stieren van een vleesveeras om de vroege selectie als het ware te forceren. Op deze manier moet op voorhand op basis van selectiecriteria de keuze worden gemaakt. De selectie wordt dan mede gebaseerd op de bevindingen in de praktijk en wat de koe laat zien;

### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

- Het gebruik van andere rassen met specifieke kwaliteiten voor duurzaamheid op bedrijven waar de omstandigheden onvoldoende zijn afgestemd op het hoogproductieve en relatief kwetsbare Holstein-ras. Essentieel daarbij is dat goed wordt overwogen welke kwaliteiten en eigenschappen gewenst zijn, dat zeer consequent wordt vastgehouden aan het fokdoel, en dat wordt gezien of het ras past in het bedrijfsbeleid en bij de bedrijfsomstandigheden.
- Voor bedrijven die streven naar een hoge productie is de strategie zoals die met andere rassen wordt gevolgd, zoals hiervoor beschreven, in principe ook mogelijk, maar dan binnen het ras. Het is dan nog belangrijker dat wordt nagegaan hoe de gewenste kwaliteiten en eigenschappen, passend bij de omstandigheden en het management, genetisch kunnen worden verankerd in de veestapel. Essentieel daarbij is dat voor de omstandigheden en het management eveneens een consequente lijn wordt gevolgd.

### **Acceptatie**

De acceptatie van fokkerijmaatregelen is in zijn algemeenheid relatief groot omdat de fokkerij, meer dan andere factoren, altijd al in het middelpunt van de belangstelling heeft gestaan. Dat geldt ook voor de duurzaamheid. Met name sinds eind jaren '90 van de vorige eeuw duurzaamheid op agenda stond van de fokkerijorganisaties. Weliswaar komt daar geleidelijk verandering in, omdat steeds duidelijker wordt dat andere factoren zeker zo belangrijk zijn, maar relatief gezien blijft de fokkerij hoog scoren. Daarbij doet zich echter een probleem voor, en dat is dat de meeste melkveehouders in behoorlijke mate afhankelijk zijn van de inbreng van derden als het gaat om fokkerijbeleid, stierkeuze en selectie. Dat is onder meer het gevolg van de sterke marketingstrategie van de fokkerijwereld door de jaren heen, die, als toonbeeld van het succes, de resultaten kon laten zien van hun fokkerijbeleid. De meerderheid van de melkveehouders laat zich met name leiden door hetgeen wordt aangeboden en in veel mindere mate door de eigen fokstrategie en fokbeleid. In de praktijk blijkt dat melkveehouder niet makkelijk omschakelen naar een andere strategie en een ander beleid. Ook blijkt dat ze de extra tijd die ze erin zouden moeten investeren er niet voor over hebben en ze vallen dan terug op de adviseurs. Er moet gezegd worden dat het opzetten van een goed doordacht fokbeleid en een goede fokstrategie nogal wat specifieke kennis en interesse vereisen om er een succes van te maken. In dat opzicht is het vergelijkbaar met de adviezen die ze inwinnen van andere adviseurs en leveranciers zoals met name de veevoerleveranciers.

De introductie van een ander selectiebeleid van zowel jongvee als melkvee zal lastig zijn. Bij veel melkveehouders leeft de veronderstelling dat de jongveeopfok weinig kost. Dat wegen ze af tegen het veronderstelde risico dat ze bij een verkeerde keuze een kalf afvoeren dat wellicht genetisch beter is dan de oudere koeien. Dat hoeft echter geenszins het geval te zijn. Deze onduidelijkheid blijft bestaan zolang er geen sprake is van een helder fokbeleid, een helder fokdoel en een gerichte strategie die gekoppeld zijn aan het fokdoel. Fokkerij en selectie dienen één op één samen te gaan.

### **8.3 Gevolgen van maatregelen in fokkerij en selectie voor de methaanproductie.**

Wat kunnen fokkerij en selectie betekenen voor het streven naar een lagere methaanproductie? Een goede genetische basis in de veestapel is de basis voor duurzaamheid. Ongeacht de omstandigheden en het management zal melkvee met onvoldoende kwaliteiten en eigenschappen voor duurzaamheid, nooit een hoge dierduurzaamheid bereiken op een economisch verantwoorde manier. Het verhogen van de melkproductie met maatregelen die niet tegelijkertijd de productieve levensduur verhogen, kan zelfs de productieve levensduur verlagen. Immers, met selectieve fokkerij en selectie kan een toename van de productie leiden tot specifieke problemen die op hun beurt leiden tot meer uitval. Voorbeelden zijn een slechtere reproductie en stofwisselingsproblemen. Het vervangingspercentage zal toenemen evenals het aandeel vaarzen in het koppel en daarmee zal de efficiëntie afnemen. De methaanproductie zal dan toenemen.

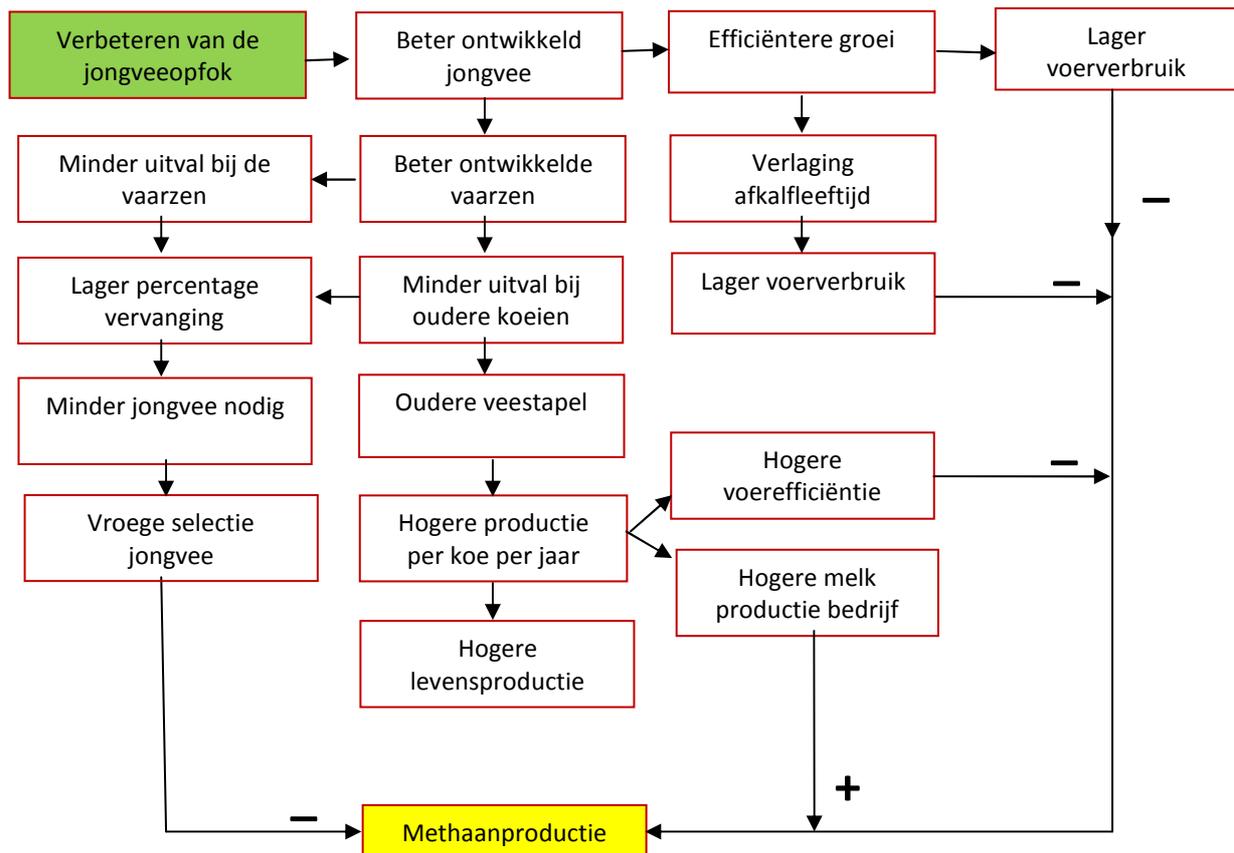
Als we kijken naar de verschillen in dierduurzaamheid in de praktijk van de melkveehouderij dan zijn die, in termen van het percentage gedwongen afvoer, relatief groot. Er zijn bedrijven met een levensproductie van de afgevoerde koeien van minder dan 20.000 kg melk en bedrijven met meer dan 40.000 kg. Daarmee loopt het percentage vervanging uiteen van 45% tot minder dan 20%. Voor een deel zijn de verschillen toe te rekenen aan de andere factoren dan de fokkerij, maar uitgaande van de gemiddelde omstandigheden op de Nederlandse melkveebedrijven, schatten we in dat fokkerij en selectie voor 30% kan bijdragen aan verlenging van de levensduur. We tekenen daarbij aan dat bedrijven met een goed fokbeleid in de meeste gevallen ook de bedrijven zijn waar de productieomstandigheden beter zijn en het management op een hoger niveau ligt. De productie per jaar is gemiddeld ook hoger, tenzij laagproductievere rassen worden ingekruist die betere eigenschappen voor dierduurzaamheid vererven.

Op bedrijven die met fokkerij en selectie een hoogproductieve veestapel hebben opgebouwd, maar waar de omstandigheden niet optimaal zijn en het management op een te laag niveau ligt, is de uitval vaak relatief hoog. Door gebrek aan bepaalde kwaliteiten en kenmerken kunnen de koeien de omstandigheden niet goed aan.

In hoofdstuk 9 worden enkele scenario's met bepaalde combinatie van maatregelen doorgerekend om een beeld te kunnen krijgen van de het effect van afzonderlijke maatregelen en van het effect van de wisselwerking tussen maatregelen op de methaanproductie.

## 9. Enkele scenario's voor dierduurzaamheid, methaanproductie en het perspectief.

In dit hoofdstuk worden enkele scenario's uitgewerkt om een beeld te geven van de mogelijke effecten op de methaanproductie van maatregelen die zijn gericht op de duurzaamheid van het melkvee. In de praktijk heeft een maatregel meerdere effecten tot gevolg en die kunnen niet los van elkaar worden gezien. Om de effecten van afzonderlijke maatregelen toch enigszins inzichtelijk te maken, worden de scenario's opgebouwd door er stap voor stap een maatregel en een gevolg van de maatregel aan toe te voegen. We geven een schematisch voorbeeld van de gevolgen van slechts één hoofdmaatregel, de verbetering van de jongveeopfok, die feitelijk weer verschillende specifieke maatregelen omvat.



**Figuur 13. Schematisch weergave van het effect van een betere jongveeopfok op verschillende onderdelen van de veestapel en de methaanproductie.**

- = verlaging, + = verhoging methaanproductie

Een korte toelichting op enkele onderdelen:

1. **De productieve levensduur (PL).** De productieve levensduur van het afgevoerde vee bepaalt het vervangingspercentage en de hoeveelheid jongvee dat daarvoor nodig is. Het jongvee dat niet nodig is ter vervanging kan vroegtijdig uitgeselecteerd worden en dat kan een flinke methaanreductie opleveren. Koeien met een hogere PL produceren niet alleen langer melk tijdens het productieve leven, maar ook gemiddeld iets meer melk per lactatie. Bij een zeer hoge levensduur neemt de productie per lactatie en per jaar weer af. De landelijk gemiddelde productieve levensduur is ruim 3 lactaties (zie ook hoofdstuk 2).
2. **De melkproductie.** Hoogproductieve dieren zijn gemiddeld efficiënter en de methaanproductie per kg melk neemt af. Indien de productie als gevolg van meer duurzaamheid meer toeneemt dan de efficiëntie, kan de methaanproductie per koe toch weer toenemen.

**Duurzaam melkvee. Dat loont!**

Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.  
www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01

3. Quotering. Een hogere melkproductie leidt ertoe dat met minder koeien hetzelfde quotum vol gemolken kan worden. De keuze is het quotum uitbreiden of minder melkvee houden. Indien het bedrijf besluit om bij een hogere productie per koe quotum aan te kopen of te leasen, heeft dat geen gevolgen voor het jongvee omdat de veestapel hetzelfde blijft. Door de hogere productie neemt de methaanproductie iets toe. Wordt het quotum niet uitgebreid dan kunnen minder koeien worden aangehouden en is ook weer minder jongvee nodig. Dat heeft een groot effect op de methaanproductie.
4. De vervanging of insteek. Telkens als een koe wordt afgevoerd wordt een vaars ingestoken die net heeft afgekalfd. De insteek vindt plaats gedurende het gehele jaar. In sommige gevallen als direct of kort na afkalven en in andere gevallen juist aan het eind van de lactatie. Dat betekent dat er per lacterende koe gemiddeld meer dan één kalf per lactatie wordt geboren (NRS 2005). Bij een relatief hoog vervangingspercentage vindt het grootste deel van de afvoer plaats in de eerste helft van de lactatie en bij een lage uitval juist meer in de tweede helft.
5. Selectie van jongvee. Bij een hogere productieve levensduur is minder jongvee nodig voor vervanging. Het overbodige jongvee zou niet allemaal aangehouden hoeven worden. Vroege selectie van overbodig jongvee heeft grote gevolgen voor de methaanproductie van het jongvee.
6. Uitval onder het jongvee. Minder jongvee door uitval tijdens de opfok betekent een lagere methaanproductie indien voor de uitgevallen dieren geen vervangende dieren behoeven te worden aangekocht. Op bedrijven met een hoog vervangingspercentage bij het melkvee en een relatief hoge uitval onder het jongvee kan het noodzakelijk zijn jongvee aan te kopen. Is er sprake van voege selectie van overbodig jongvee dat anders aangehouden zou worden tot afkalven, dan is het effect van de uitval op de methaanproductie het grootst.
7. De afkalfleeftijd van de vaarzen. Een kortere opfokperiode leidt tot een lagere afkalfleeftijd. Bij een gelijkblijvende totale levensduur van de koeien wordt de productieve levensduur verlengd met dezelfde periode als dat de opfokperiode wordt verkort. Een kortere opfokperiode leidt tot een lagere methaanproductie in de opfokperiode maar kan tot een hogere methaanproductie tijdens de lactatie leiden. Zie ook figuur 2.

### 9.1 De scenario's.

In deze paragraaf zijn enkele scenario's doorgerekend op basis van uiteenlopende maatregelen. Hoewel maatregelen nooit op zichzelf staan en ook op meerdere aspecten van de veestapel betrekking hebben en de levensduur en de productie beïnvloeden, bouwen we de scenario's als het ware op door steeds een volgende stap te zetten. Omdat veel maatregelen hetzelfde resultaat opleveren, nl. een langere levensduur met de bijkomende effecten, heeft het geen zin om de maatregelen afzonderlijk door te rekenen omdat we anders zouden pretenderen te weten wat exact de invloed is van specifieke maatregelen op de dierduurzaamheid. Door de onderlinge interacties tussen maatregelen en effecten is dat niet mogelijk. Het gaat hier dus uitdrukkelijk om een inschatting op basis van praktijkervaringen. Effecten die zijn toe te wijzen aan specifieke "methaan-gerichte" aanpassingen in de voeding, zijn niet in de scenario's meegenomen, behalve dat bij een hogere productie sprake is van een hogere voerefficiëntie en daarmee van een lagere methaanproductie per kg melk. Tegelijkertijd zien we in de praktijk dat een hogere productie en een langere levensduur samengaan met een optimalisatie van de voeding zoals de ruwvoer kwaliteit. Er is dus altijd sprake van een voereffect.

Vertrekpunt voor de scenario's is een bedrijf van 100 stuks melkvee met een landelijk gemiddelde dierduurzaamheid en productie. Daarnaast is ervan uitgegaan dat de productie gequoteerd is. Omdat een langere productieve levensduur bijna altijd leidt tot een hogere melkproductie per koe per jaar en voor de gehele productieve periode, gaan quotering en duurzaamheid bijna altijd samen met minder dieren. Een uitzondering vormt het inkruisen met andere rassen om de duurzaamheid te verbeteren. Die rassen hebben gemiddeld gesproken een lagere melkproductie dan het Holsteinras. Het zou dus

#### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

voor kunnen komen dat er dan zelfs enkele koeien meer gehouden kunnen worden voor hetzelfde quotum. Voor de uitgangspunten voor wat betreft de methaanproducties per koe en voor het jongvee verwijzen we naar hoofdstuk 2.

Bij de resultaten is aangegeven wat de methaanproductie per kg melk is van alleen de melkkoeien, alleen het jongvee en de methaanproductie van het melkvee en het jongvee gezamenlijk (methaanproductie totaal bedrijf). Voor het melkvee en het totaal zijn de methaanproducties per geproduceerde kg melk berekend.

De volgende scenario's zijn doorgerekend:

- Scenario 1: Het basisscenario van een gemiddeld bedrijf.
- Scenario 2: Scenario 1 waarbij de transitieproblemen zijn aangepakt.
- Scenario 3: Scenario 2 waarbij bovendien de jongveeopfok is verbeterd.
- Scenario 4: Scenario 3 waarbij bovendien de reproductie is verbeterd.
- Scenario 5: Scenario 4 waarbij bovendien met de fokkerij en selectie de productie extra is verhoog.
- Scenario 6: Scenario 5 waarbij bovendien een vroege selectie van het jongvee is toegepast.
- Scenario 7: Scenario op basis van een inschatting van de ontwikkelingen in de komende jaren, met en zonder vroege selectie van het boventallige jongvee.

### Scenario 1.

Uitgangspunten:

- De productieve levensduur bedraagt 2,9 lactaties
- De uitval van het melkvee bedraagt 30%
- Het productieniveau bedraagt gemiddeld 8.200 kg melk per koe per jaar
- De totale jaarproductie (quotum) bedraagt 811.433 kg
- De tussenkalftijd bedraagt 420 dagen
- Afkalfleeftijd van de vaarzen is 26 maanden
- Al het vrouwelijk jongvee wordt aangehouden tot afkalven. De ratio vaarskalveren/stierkalveren is 48/52
- De perinatale sterfte bedraagt 12%. De uitval tijdens de opfok is 8%

**Tabel 14. Resultaten methaanproductie scenario 1 (Basis).**

	Basis
Aantal koeien	100
Melkproductie/koe/jaar	8.200 kg
Leeftijd bij gedwongen afvoer in jaren	5,52
PL bij gedwongen afvoer in jaren	3,34
PL bij gedwongen afvoer in lactaties	2,90
Percentage uitval	30%
Levensproductie	27.408 kg
Methaanproductie melkvee	12.333 kg
Methaanproductie jongvee	2.975 kg
Methaanproductie totaal bedrijf	15.308 kg
Methaanproductie per kg melk alleen melkvee.	15,20 gr
Methaanproductie per kg melk totaal bedrijf	18,87 gr

PL = Productieve Levensduur

Uit de tabel is af te leiden dat de methaanproductie van het jongvee 19% bedraagt van de totale methaanproductie. Met andere woorden, elke procentuele verandering bij het melkvee weegt 5 keer zo zwaar als die bij het jongvee.

**Scenario 2.**

In scenario 2 wordt de productieve levensduur (de dierduurzaamheid) met één lactatie verlengd door maatregelen bij het melkvee waardoor de uitval onder het melkvee wordt verminderd. Het betreft bijvoorbeeld maatregelen om transitiegerelateerde problemen te verminderen en een effectieve behandeling van uiergezondheid en klauw- en beenproblemen. Als gevolg van de langere levensduur en de gezondheidsmaatregelen stijgt de melkproductie per koe per jaar (minder productieverlies) en daalt de methaanproductie per kg melk. In dit voorbeeld stijgt de melkproductie met 1000 kg naar 9.200 kg per koe per jaar.

Uitgangspunten:

- De productieve levensduur bij afvoer bedraagt 3,9 lactaties
- Het productieniveau bedraagt ca. 9.200 kg melk per koe per jaar
- Tussenkalf tijd bedraagt 420 dagen
- Afkalfleeftijd van de vaarzen is 26 maanden
- Al het vrouwelijk jongvee wordt aangehouden tot afkalven. De ratio vaarskalveren/stierkalveren is 48/52%
- De perinatale sterfte bedraagt 12%. De uitval tijdens de opfok is 8%

**Tabel 15. Resultaten methaanproductie scenario 2.**

	Basis	Scenario 2	Vershil
Aantal koeien	100	90	
Melkproductie/koe/jaar	8.200 kg	9.200 kg	
Leeftijd bij afvoer in jaren	5,52	6,67	
PL bij gedwongen afvoer in jaren	3,34	4,50	
PL bij gedwongen afvoer in lactaties	2,90	3,91	
Percentage uitval	30%	22%	
Levensproductie	27.408 kg	41.360 kg	
Methaanproductie melkvee	12.333 kg	11.777 kg	-4,51%
Methaanproductie jongvee	2.975 kg	2.976 kg	0,03%
Methaanproductie totaal bedrijf	15.308 kg	14.753 kg	-3,62%
Methaanproductie per kg melk alleen melkvee.	15,20 gr	14,51 gr	-4,53%
Methaanproductie per kg melk totaal bedrijf	18,87 gr	18,18 gr	-3,65%

PL = Productieve Levensduur

Uit de tabel is af te leiden dat de methaanproductie van het melkvee afneemt met 4,51% en die van de totale veestapel met 3,62%. De methaanproductie van alleen het melkvee omgerekend per kg melk neemt af met 4,53% en de totale methaanproductie omgerekend per kg geproduceerde melk met 3,65%. Voornamelijk als gevolg van de hogere productie per koe en zeer beperkt door het jongvee. De verlaging is het gevolg van een hogere efficiëntie en het kleiner aantal koeien voor hetzelfde quotum.

**Scenario 3.**

Dit scenario is gelijk aan scenario 2 waarbij als extra maatregel de jongveeopfok is verbeterd. De afkalfleeftijd is verlaagd van 26 naar 24 maanden en de uitval tijdens de opfok is verlaagd van 20% naar 7%. De productieve leeftijd waarop de koeien worden afgevoerd is daardoor met nog eens 6 maanden toegenomen. De productie per koe per jaar is gelijk gebleven.

Uitgangspunten:

- De productieve levensduur bij afvoer bedraagt 4,5 lactaties
- Het productieniveau bedraagt ca. 9.200 kg melk per koe per jaar
- Tussenkalftijd bedraagt 420 dagen
- Afkalfleeftijd van de vaarzen is 24 maanden
- Al het vrouwelijk jongvee wordt aangehouden tot afkalven. De ratio vaarskalveren/stierkalveren is 48/52%
- De perinatale sterfte bedraagt 5%. De uitval tijdens de opfok is 2%

**Tabel 16. Resultaten methaanproductie scenario 3.**

	Basis	Scenario 3	Vershil
Aantal koeien	100	90	
Melkproductie/koe/jaar	8.200 kg	9.200 kg	
Leeftijd bij afvoer in jaren	5,52	7,19	
PL bij gedwongen afvoer in jaren	3,34	5,18	
PL bij gedwongen afvoer in lactaties	2,90	4,50	
Percentage uitval	30%	19%	
Levensproductie	27.408 kg	47.664 kg	
Methaanproductie melkvee	12.333 kg	11.731 kg	-4,88%
Methaanproductie jongvee	2.975 kg	3.459 kg	16,24%
Methaanproductie totaal bedrijf	15.308 kg	15.190 kg	-0,77%
Methaanproductie per kg melk alleen melkvee.	15,20 gr	14,46 gr	-4,85%
Methaanproductie per kg melk totaal bedrijf	18,87 gr	18,73 gr	-0,74%

PL = Productieve Levensduur

Uit de tabel is af leiden dat de methaanproductie van het melkvee per kg melk verder is gedaald. De methaanproductie van het jongvee is gestegen omdat minder jongvee uitvalt en er dus meer worden opgefokt. Weliswaar is de opfokperiode verkort door de lagere afkalfleeftijd, maar dat kan de extra methaanproductie door de lagere uitval niet goed maken.

Per saldo komt het dan uit op een afname van de methaanproductie per kg geproduceerde melk met 0,74% %.

**Scenario 4.**

Dit scenario is als scenario 3 en er worden extra maatregelen genomen om de reproductie te verbeteren, waardoor de tussenkalftijd wordt verlaagd tot 390 dagen en productieve levensduur met nog eens een half jaar wordt verlengd. Dit heeft tevens tot gevolg dat de melkproductie per jaar stijgt.

Uitgangspunten:

- De productieve levensduur bij afvoer bedraagt 5,32 lactaties
- Het productieniveau bedraagt ca. 9.500 kg melk per koe per jaar
- Tussenkalftijd bedraagt 390 dagen
- Afkalfleeftijd van de vaarzen is 24 maanden
- Al het vrouwelijk jongvee wordt aangehouden tot afkalven. De ratio vaarskalveren/stierkalveren is 48/52%
- De perinatale sterfte bedraagt 5%. De uitval tijdens de opfok is 2%

**Tabel 17. Resultaten methaanproductie scenario 4.**

	Basis	Scenario 4	Vershil
Aantal koeien	100	87	
Melkproductie/koe/jaar	8.200 kg	9.500 kg	
Leeftijd bij afvoer in jaren	5,52	7,69	
PL bij gedwongen afvoer in jaren	3,34	5,68	
PL bij gedwongen afvoer in lactaties	2,90	5,32	
Percentage uitval	30%	18%	
Levensproductie	27.408 kg	53.981 kg	
Methaanproductie melkvee	12.333	11.558	-6,28%
Methaanproductie jongvee	2.975	3.695	24,17%
Methaanproductie totaal bedrijf	15.308	15.252	-0,37%
Methaanproductie per kg melk alleen melkvee.	15,20	14,24	-6,30%
Methaanproductie per kg melk totaal bedrijf	18,87	18,79	-0,38%

PL = Productieve Levensduur

Uit de tabel is af te leiden dat de methaanproductie door het melkvee verder is verlaagd. De reductie per kg geproduceerde melk bedraagt 6,30 %. Omdat de tussenkalftijd is verlaagd worden er meer kalveren geboren. Omdat de overtollige kalveren niet direct worden afgevoerd, neemt de methaanproductie door het jongvee verder toe tot 24,17% . Desondanks neemt de methaanproductie van de gehele veestapel, ongerekend per kg geproduceerde melk per saldo af met 0,38%.

**Scenario 5.**

De volgende extra stap ten opzicht van scenario 4 is dat met gerichte fokkerij en selectie de productie per koe verder is verhoogd. De tussenkalf tijd is licht gestegen naar 400 dagen.

Uitgangspunten:

- De productieve levensduur bij afvoer bedraagt 5.19 lactaties
- Het productieniveau bedraagt ca. 10.200 kg melk per koe per jaar
- Tussenkalf tijd bedraagt 400 dagen
- Afkalfleeftijd van de vaarzen is 24 maanden
- Al het vrouwelijk jongvee wordt aangehouden tot afkalven. De ratio vaarskalveren/stierkalveren is 48/56%
- De perinatale sterfte bedraagt 5%. De uitval tijdens de opfok is 2%

**Tabel 18. Resultaten methaanproductie scenario 5.**

	Basis	Scenario 5	Verschil
Aantal koeien	100	82	
Melkproductie/koe/jaar	8.200 kg	10.200 kg	
Leeftijd bij afvoer in jaren	5,52	7,69	
PL bij gedwongen afvoer in jaren	3,34	5,68	
PL bij gedwongen afvoer in lactaties	2,90	5,19	
Percentage uitval	30%	19%	
Levensproductie	27.408 kg	57.958 kg	
Methaanproductie melkvee	12.333 kg	11.472 kg	-6,98%
Methaanproductie jongvee	2.975 kg	3.373 kg	13,35%
Methaanproductie totaal bedrijf	15.308 kg	14.845 kg	-3,03%
Methaanproductie per kg melk alleen melkvee.	15,20 gr	14,14 gr	-6,97%
Methaanproductie per kg melk totaal bedrijf	18,87 gr	18,30 gr	-3,02%

PL = Productieve Levensduur

Uit de berekening blijkt dat de extra productieverhoging als gevolg van de gerichte fokkerij, ten opzichte van het basisscenario, tot een verlaging van de methaanproductie per kg geproduceerde melk leidt. Door de iets langere tussenkalf tijd neemt het aantal geboren kalveren, en daarmee ook de toename van de methaanproductie van het jongvee ten opzichte van het vorige scenario, iets af (van ruim 24% naar ruim 13%). De verlaging van de methaanproductie per kg geproduceerde melk bij het melkvee bedraagt 3,03% en voor het totaal 3,02%. Het effect van de hogere methaanproductie bij het jongvee is omgerekend per kg melk dus minimaal.

Samengevat kunnen we op basis van de hiervoor geschetste scenario's stellen dat door het verbeteren van de dierduurzaamheid en de daarmee gepaard gaande andere wijzigingen in de productiekenmerken van de veestapel, de methaanproductie per kg melk afneemt. Een verdere verlaging is mogelijk door het overbodige jongvee in een vroeg stadium af te voeren waardoor de bijdrage van de opfok flink kan verminderen. In het volgende scenario laten we dat zien.

**Scenario 6.**

Dit scenario is als scenario 5 met als extra maatregel dat het overbodige jongvee niet wordt aangehouden. Er wordt bij wijze van verzekering een extra kalf aangehouden zodat geen vaars aangekocht hoeft te worden als er onverwacht een dier meer uitvalt dan beoogd.

Uitgangspunten:

- De productieve levensduur bij afvoer bedraagt 5,19 lactaties
- Het productieniveau bedraagt ca. 10.200 kg melk per koe per jaar
- Tussenkalftijd bedraagt 400 dagen
- Afkalfleeftijd van de vaarsen is 24 maanden
- Al het overbodige vrouwelijk jongvee wordt op 14 dagen leeftijd verkocht. De ratio vaarskalveren/stierkalveren is 48/52%
- De perinatale sterfte bedraagt 5%. De uitval tijdens de opfok is 2%

**Tabel 19. Resultaten methaanproductie scenario 6.**

	Basis	Scenario 6	Vershil
Aantal koeien	100	82	
Melkproductie/koe/jaar	8.200 kg	10.200 kg	
Leeftijd bij afvoer in jaren	5,52	7,69	
PL bij gedwongen afvoer in jaren	3,34	5,68	
PL bij gedwongen afvoer in lactaties	2,90	5,19	
Percentage uitval	30%	18%	
Levensproductie	27.408 kg	54.549 kg	
Methaanproductie melkvee	12.333	11.470	-7,00%
Methaanproductie jongvee	2.975	1.390	-53,29%
Methaanproductie totaal bedrijf	15.308	12.860	-16,00%
Methaanproductie per kg melk alleen melkvee.	15,20	14,14	-6,97%
Methaanproductie per kg melk totaal bedrijf	18,87	15,85	-15,98%

PL = Productieve Levensduur

Uit de tabel is af te leiden dat het hier geschetste scenario tot een afname van de methaanproductie per kg melk leidt met bijna 16%. We vatten de verschillen ten opzichte van het basisscenario nog eens samen:

- De melkproductie is verhoogd wat een lagere methaanproductie per kg melk leidt;
- De tussenkalftijd is verlaagd van 420 naar 400 dagen wat meer kalveren geeft en een hogere methaanproductie bij het jongvee als al het jongvee wordt aangehouden;
- De uitval onder de kalveren is verlaagd wat een hogere methaanproductie geeft bij het jongvee;
- De afkalfleeftijd is verlaagd wat een lagere methaanproductie geeft bij het jongvee;
- De overbodige kalveren zijn vroegtijdig afgevoerd wat uiteindelijk per saldo een lagere methaanproductie geeft.

De methaanproductie per kg melk bij het melkvee wordt uiteindelijk met 7% verlaagd en die van het jongvee met 53,29%. Per saldo resteert een verlaging van 15,98% op bedrijfsniveau.

## 9.2 Het scenario voor de komende jaren.

Waar zou nu op aan gestuurd moeten worden om tot een noemenswaardige verbetering van de dierduurzaamheid en reductie van de methaanproductie te kunnen komen in de komende 10 jaar? Het vorige scenario, scenario 6, laat zien dat de afvoer van overbodig jongvee zeer belangrijk kan zijn voor het verlagen van de methaanproductie, maar gebeurt dat ook? Dat kan alleen maar wanneer de koeien ouder worden en minder jongvee nodig is voor vervanging, dus in combinatie met een lagere productieve levensduur. In principe geldt dat voor alle scenario's. En op welke termijn zou dat bereikt kunnen worden. We schetsen een scenario waarin een combinatie van maatregelen is opgenomen die leiden tot een flinke methaanreductie. De uitgangspunten zijn zoveel mogelijk geënt op de verwachte ontwikkelingen voor de komende 10 jaar.

### Uitgangspunten

1. Het productieniveau is afgeleid van de productiegegevens van 2009 van CRV (CRV, 2010). De gemiddelde jaarproductie per koe in 2009 bedroeg 8.150 kg melk. De productie op de 25% bedrijven die bovengemiddeld produceren, bedraagt 8.567 kg melk en de productie op de 25% bedrijven met de hoogste productie bedroeg 9.501 kg melk.  
De productie per koe is in 6 jaar toegenomen met 411 kg (68,5 kg per jaar). Het verschil in productie tussen de bedrijven met de bovengemiddelde en die met de gemiddelde productie bedraagt 417 kg melk. Dat verschil zou in 6 jaar overbrugd kunnen worden. Het verschil tussen de bovengemiddelde en de hoogste productie bedraagt 934 kg melk. In theorie zou dit verschil in ca. 14 jaar overbrugd kunnen worden. Vanwege het economische belang van een goede melkproductie en het feit dat meer duurzaamheid versneld zal leiden tot een hogere productie gaan we hier uit van een jaarproductie van 9.500 kg per koe.

**Tabel 20. Frequentietabel voor de gemiddelde jaarproductie per koe per 25% aandeel van de bedrijven in 2009 (CRV, 2010).**

Verdeling in fracties van 25% met het gemiddelde per fractie			
	Klasse	Aantal	Gemiddelde
Laagste	25%	4.085	6.631 kg
	25%	4.085	7.902 kg
	25%	4.085	8.567 kg
Hoogste	25%	4.086	9.501 kg
Gemiddelde totaal		16.341	8.150 kg
Spreiding			1.158 kg

2. Daarnaast hebben de fokkerij en selectie zich gericht op verhoging van de persistentie waardoor de tussenkalftijd verlengd kan worden en er minder kalveren per jaar geboren worden. In de praktijk zijn bovendien de voeding en het reproductie-management aangepast aan de hogere producties en de lagere behoefte aan jongvee. De tussenkalftijd bedroeg in 2009 op de 25% beste bedrijven qua productie, 438 dagen terwijl het gemiddelde op 427 dagen lag. We gaan hier uit van een tussenkalftijd van 440 dagen die met de juiste maatregelen economisch verantwoord kan worden gerealiseerd.
3. De jongveeopfok is verbeterd en de afkalfleeftijd van de vaarzen is verlaagd naar gemiddeld 24 maanden. Het landelijk gemiddelde bedroeg de afgelopen jaren ruim 26 maanden.
4. Door de optimalisatie van de opfok bedraagt de perinatale sterfte 5%. De uitval tijdens de opfok is 2%.
5. Al het overbodige jongvee wordt op 14 dagen leeftijd verkocht en er wordt, voor het geval zich iets voordoet, een kalf extra aangehouden dan strikt noodzakelijk voor de vervanging van het jongvee.

### **Duurzaam melkvee. Dat loont!**

6. De verhouding van het aandeel levend geboren vaarskalveren tot het aandeel stierkalveren is 48/52. Indien de verhouding bijvoorbeeld 75%/25% zou zijn, dan zou het aandeel van de methaanproductie van het vrouwelijk jongvee dat wordt aangehouden alleen maar veel groter worden. Vroegtijdige afvoer van overbodig vrouwelijk jongvee wordt daarmee nog belangrijker. Met het gebruik van gesekest sperma neemt het aandeel vrouwelijk jongvee toe tot wel 75%. Bij een groter aandeel stiertjes neemt de noodzaak om vrouwelijk jongvee vroeg af te voeren relatief af. Het aandeel kan jaarlijks op bedrijfsniveau sterk schommelen.
7. De fokkerij en het fokbeleid van de melkveehouders hebben zich in dit scenario meer gericht op een duurzame koe met goede functionele eigenschappen en met meer weerstand. Mede daardoor is, ondanks een hogere productie per koe, de levensduur verlengd. Op ruim 5% van de bedrijven bereikten de koeien in 2009 bij afvoer een levensduur van meer dan 7 jaar. De productieve levensduur bedroeg ongeveer 4,8 jaar. Bij de gemiddelde tussenkalftijd waren dat ongeveer 4,2 lactaties, terwijl het gemiddelde een lactatie lager lag. De streefleefijd zoals die is verwoord in de brochure "Kracht van koeien" (Bos e.a., 2009), die in opdracht van het ministerie van LNV is opgesteld, bedraagt 8 jaar. Dat zijn, bij een tussenkalftijd van 440 dagen, 5 lactaties. Deze productieve levensduur wordt ook in dit scenario gehanteerd.

**Tabel 21. Frequentietabel voor de gemiddelde leeftijd bij afvoer per 25% van het aantal bedrijven (CRV, 2010).**

Verdeling in fracties van 25% met het gemiddelde per fractie			
	Klasse	Aantal	Gemiddelde (jj.mm)
Laagste	25%	3.389	4.11
	25%	3.389	5.06
	25%	3.390	6.00
Hoogste	25%	3.390	6.11

In onderstaande tabel 22 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven waarbij scenario 1 als referentie is genomen voor het bepalen van de relatieve reducties van de methaanproducties bij verschillende scenario's.

**Tabel 22. Resultaten berekening methaanproductie bij het ideale scenario (scenario 7).**

	Basisscenario	Scenario 7	Scenario 7 met vroege selectie
Aantal koeien	100	87	87
Melkproductie/koe/jaar	8.200 kg	9.500 kg	9.500 kg
Leeftijd bij afvoer in jaren	5,52	8,00	8,00
PL bij gedwongen afvoer in jaren	3,34	6,02	6,02
PL bij gedwongen afvoer in lactaties	2,90	4,99	4,99
Percentage uitval	30%	17%	17%
Levensproductie	27.408 kg	57.156 kg	57.156 kg
Methaanproductie melkvee	12.333 kg	11.544 kg	11.544 kg
Methaanproductie jongvee	2.975 kg	3.287 kg	1.393 kg
Methaanproductie totaal bedrijf	15.308 kg	14.831 kg	12.937 kg
Methaanproductie per kg melk alleen melkvee.	15,20 gr	14,23 gr	14,23 gr
Methaanproductie per kg melk totaal bedrijf	18,87 gr	18,28 gr	15,94 gr
Verschil t.o.v. basisscenario		-3,12%	-15,49%

PL = Productieve Levensduur

**Duurzaam melkvee. Dat loont!**

Uit de tabel is het volgende af te leiden:

1. De productieverhoging leidt tot een hogere efficiëntie per kg melk.
2. Door de betere opfok en de lagere uitval onder de kalveren neemt de methaanproductie bij het jongvee toe.
3. Per saldo neemt de methaanproductie per geproduceerde kg melk, indien het jongvee niet vroegtijdig wordt uitgeselecteerd, af met 3,12%.
4. Wanneer het overbodige vrouwelijk jongvee vroegtijdig wordt uitgeselecteerd, wordt de methaanproductie van het jongvee per saldo verlaagd en neemt per saldo de methaanproductie omgerekend per geproduceerde kg melk af met 15,49%.

Een, in dit verband belangrijke, vraag is hoe een actieve vermindering van de methaanproductie door verbetering van de dierduurzaamheid en een vroege selectie voldoende perspectief kan worden geboden. Voor een ondernemer is het van belang dat er sprake is van een economisch perspectief en dat betekent behoud of verbetering van de economische positie c.q. de kostprijs per kg melk. Een hogere melkproductie als gevolg van een betere duurzaamheid leidt per definitie tot lagere kosten. Immers de kosten die worden veroorzaakt door problemen tijdens de lactatie, de zogeheten verborgen kosten, zullen lager worden. Dat zijn bijvoorbeeld de kosten van de extra uitval en de gedeerde melkproductie. Daarnaast zullen de kosten voor behandeling van probleemkoeien afnemen. Wij merken hierbij nogmaals op dat dierduurzaamheid niet betekent dat koeien door extra medicijngebruik langer in productie worden gehouden. De maatregelen die genomen worden op het vlak van de jongveeopfok, de voeding, de huisvesting etc. leiden tot minder problemen bij de koeien die daardoor langer mee gaan.

Een tweede belangrijke kostenpost die kan worden beperkt is de jongveeopfok. De kosten voor het opfokken van jongvee bedragen tussen de €1.200,- en €1.750,- euro per afgekalfde vaars, afhankelijk van de bedrijfssituatie. De opbrengst van een verkochte pink of vaars wegen voor het gemiddelde bedrijf niet op tegen de opfokkosten. Bovendien vraagt de opfok de nodige arbeid en ruimte. In onderstaande tabel 23 is een kostenvoorbeeld weergegeven.

**Tabel 23. Kosten voor de opfok van jongvee (Naar Versteegt, 2010)**

Waarde kalf	€	125,00
Voerkosten	€	600,00
Kosten gezondheidszorg	€	90,00
Overige kosten	€	72,00
Mestafvoer	€	240,00
Huisvesting	€	175,00
Arbeid	€	200,00
	€	1.502,00

Vroege selectie kan dus economisch zeer aantrekkelijk zijn en de vraag is hoe dat moet. Het vraagt namelijk een juiste beoordeling van de kwaliteiten en kenmerken van de kalveren. Daar kan de afstamming van zowel moeders kant als vaders kant bij worden betrokken. In de praktijk blijkt dat voor de melkveehouders een lastige opgave. Daarom wordt steeds meer gekozen voor het gebruik van een stier van een vleesras (preselectie). Ook dan blijft het belangrijk de juiste keuze te maken van de koeien die daarvoor worden gebruikt.

Bij de vroege selectie en preselectie moet worden opgemerkt dat bij een al te strenge selectie de kans bestaat dat vanwege onverwachte problemen periodiek te weinig vaarzen voorhanden zijn. Dat zou niet moeten leiden tot aankoop vanwege de risico's voor de gezondheid van de veestapel.

### **Duurzaam melkvee. Dat loont!**

Met het veronderstelde einde van de quotering worden melkveehouders terughoudender met de selectie van het jongvee. Als groei mogelijk wordt dan willen ze zo snel mogelijk zo veel mogelijk vaarzen beschikbaar hebben. Een nevenverschijnsel is dat veel bedrijven mogelijk weer te maken krijgen met een overbezetting van de stallen zoals dat ook het geval was enkel jaren terug. De overbezetting wordt wel in verband gebracht met problemen die negatieve gevolgen hebben voor de dierduurzaamheid. De Gezondheidsdienst voor Dieren signaleerde eind 2004 (Agrarisch Dagblad 1 december 2004) dat de melkveestallen steeds vaker overbezet raakten. Reden zou zijn de uitbreiding van het quotum en het aantal melkkoeien. Er zouden mogelijk onvoldoende financiële middelen zijn om de stallen uit te breiden op het moment van uitbreiding van het quotum. Het gevolg van deze overbezetting waren problemen met klauwgezondheid, verhoogde stress en verminderde weerstand.

In economisch opzicht kan dierduurzaamheid zeer perspectiefvol zijn wanneer die wordt bereikt door het voorkomen van gedwongen afvoer door maatregelen op het vlak van de jongveeopfok, de huisvesting, de voeding en verzorging en de fokkerij en selectie. Het economische voordeel schept tegelijkertijd extra ruimte voor investeringen in dierduurzaamheid. Een belangrijk knelpunt daarbij is dat er geen goede instrumenten voorhanden zijn om de melkveehouder te ondersteunen bij zijn beslissingen door inzicht te bieden in de economische gevolgen van de beslissingen.

Willen maatregelen perspectiefvol zijn, dan moet daarmee rekening worden gehouden en met het feit dat afzonderlijke maatregelen op bedrijfsniveau nooit op zichzelf staan. Er is altijd een samenhang met andere maatregelen en ze hebben doorgaans effect op verschillende onderdelen binnen het bedrijf. Uit de berekeningen kan worden afgeleid dat kleine veranderingen al gevolgen kunnen hebben voor de methaanproductie. Dat betekent dus tegelijkertijd dat in de dagelijkse praktijk er sprake zal zijn van schommelingen in de methaanproductie onder invloed van wisselende omstandigheden. Stabiliteit kan alleen worden bereikt door voldoende robuustheid in het systeem in te bouwen waardoor het minder gevoelig is voor wisselende omstandigheden.

Maar ook buiten het bedrijf kunnen maatregelen effect hebben. We bespreken hier enkele grensoverschrijdende effecten van de, in de dit rapport, besproken maatregelen.

### **De methaanproductie in relatie tot de selectie en verkoop van overbodig jongvee.**

De meest effectieve maatregel op de korte termijn is de vroege selectie van boventallig jongvee. Door het jongvee dat niet nodig is voor de vervanging van afgevoerde koeien af te voeren op een leeftijd tussen 2 en 4 weken, wordt de methaanproductie van de totale jongveestapel drastisch verlaagd. Tot wel 50%. Als die maatregel gepaard gaat met een verlaging van de afkalfleeftijd (kortere opfokperiode) dan is een reductie van meer dan 50% haalbaar. Deze stap kan alleen maar gepaard gaan met een verlenging van de productieve levensduur. Op dit moment is het aandeel overbodige kalveren vaak zeer klein tot nihil.

De vraag is wat er met de afgevoerde kalveren gebeurt. Indien afgevoerde kalveren elders worden ingezet voor de opfok en ter vervanging van melkvee of voor de export naar landen die de melkveestapel uitbreiden, wordt het effect geheel teniet gedaan. Indien de bedrijven die de kalveren aankopen ter vervanging van het eigen vee of voor uitbreiding, minder verregaande maatregelen voor dierduurzaamheid treffen, zal de methaanproductie op het ontvangende bedrijf meer toenemen dan hij op het bedrijf van herkomst zal afnemen. Het tegengaan van het gebruik van de kalveren op andere bedrijven, bijvoorbeeld om insleep van ziekten te voorkomen, heeft slechts een vertragend effect. Bedrijven die willen groeien zullen dan toch, met enige vertraging, met het eigen jongvee de veestapel vergroten. Dit geldt niet voor bedrijven waar de uitval onder de koeien groter is dan de hoeveelheid jongvee die uit de eigen aanfok beschikbaar is. Die zullen zonder meer aan moeten kopen.

#### ***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

Als melkveehouders ervoor kiezen stieren van vleesrassen te gebruiken, dan worden de kalveren daarvan per definitie gebruikt voor de vleesproductie. Indien de vleeskalveren worden aangehouden tot een leeftijd van ca. 2 jaar, dan zal het effect op de methaanproductie minimaal zijn. Worden ze aangehouden tot een leeftijd van bijvoorbeeld 6 maanden dan zal de methaanproductie per dier afnemen. Er zullen jaarlijks wel meerdere dieren worden afgemest, namelijk twee mestronden per jaar. Door de relatief hogere voerefficiëntie (in korte tijd een hoge vleesproductie) zal de methaanproductie per kg groei en per jaar naar verwachting wel afnemen. Per saldo zal de methaanproductie van de vleeskalveren lager zijn wanneer de gemiddelde methaanproductie per dag door de kalveren tot de slachtrijpe leeftijd lager is. Uiteindelijk zal het effect relatief beperkt blijven.

### **Voeraanpassingen in relatie tot maatregelen die de dierduurzaamheid verhogen.**

De methaanproductie van het melkvee kan worden verlaagd via de voeding en de vraag is wat er gebeurt als tegelijkertijd ook de duurzaamheid van de veestapel wordt verhoogd. Het is een combinatie van effecten waar we hier alleen in kwalitatieve zin op in kunnen gaan. Door voedingsmaatregelen wordt, ook bij een gelijkblijvende productie de methaanproductie per kg melk verlaagd. Als tegelijkertijd de melkproductie wordt verhoogd als gevolg van maatregelen die de dierduurzaamheid verhogen, is het resultaat een som van beide. Uit onderzoek (Van Laar, 2004) is gebleken dat een hogere en efficiëntere melkproductie en een aanpassingen van het rantsoen, elkaar kunnen versterken. Dat geldt alleen zolang de hogere productie niet gepaard gaat met een onevenredig hogere voeropname (meer voer/kg melk). De voerefficiëntie kan daardoor afnemen. Een hogere voeropname die gepaard gaat met een, in verhouding, hogere opname van krachtvoer, heeft een ander effect dan een in verhouding hogere opname van ruwvoer (Tamminga e.a. 2007). Onderzoek wees uit dat een groter aandeel krachtvoer tot een lage methaanproductie leidt. Voor een optimale voerbenutting is een optimale penswerking noodzakelijk en daarvoor is voldoende ruwvoer van een goede kwaliteit noodzakelijk. Een niet-optimale penswerking kan veel problemen veroorzaken en tot een lagere dierduurzaamheid leiden. Onduidelijk is nog waar de ideale balans ligt tussen het aandeel ruwvoer en krachtvoer, de kwaliteit van het structuurvoer en het productieniveau van de koe. Duidelijk is wel dat een goede genetische aanleg voor een hogere melkproductie een goede basis kan zijn voor een hogere voerefficiëntie zolang de hogere productie niet leidt tot een lagere dierduurzaamheid. De grens lijkt overigens wel in zicht te komen. Een hogere en efficiëntere productie zal daarom samen moeten gaan met genetische kwaliteiten voor dierduurzaamheid en een daarop afgestemde bedrijfsvoering en optimale bedrijfsomstandigheden. Daarom zal ook de fokkerij moeten worden betrokken bij de afwegingen bij het streven naar een lagere methaanproductie via voeraanpassingen en een verhoging van productieve levensduur.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

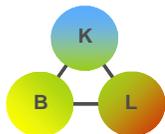
*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

## 10. Selectie van de meest perspectiefvolle maatregelen op bedrijfsniveau.

In dit hoofdstuk is een selectie gemaakt van de meeste perspectiefvolle maatregelen op bedrijfsniveau om de dierduurzaamheid en de methaanproductie te verminderen. Het perspectief van maatregelen wordt door meerdere factoren bepaald waarvan de belangrijkste de praktische toepasbaarheid is. Maatregelen kunnen bijzonder effectief zijn, maar als ze niet worden toegepast, dan hebben ze geen enkele betekenis voor het doel waarvoor ze zijn ontwikkeld. Ze worden immers niet geaccepteerd. De praktische inpasbaarheid moet dus zwaar worden ingewogen. De praktische toepassing wordt op zijn beurt weer bepaald door diverse factoren zoals de benodigde investeringen, de mate waarin ze bestaande werkrouines doorbreken en het vertrouwen dat met de maatregel het beoogde resultaat wordt bereikt. Deze bepalen mede de acceptatie van de maatregel. Een aantal aspecten is zeer bedrijfsgebonden en daarom kan alleen in meer algemene zin het perspectief van maatregelen worden ingeschat. Om het perspectief van de maatregelen in te kunnen beoordelen, is een inschatting gemaakt van de volgende aspecten:

1. Effect op de dierduurzaamheid (DD). De mate waarin de maatregel direct of indirect kan bijdragen aan verlenging van de productieve levensduur van de koeien.
2. Effect op de methaan productie (CH<sub>4</sub>). De potentie van de maatregel om direct of indirect de methaanproductie te reduceren. De feitelijke reductie hangt met meerdere factoren samen en kan alleen worden bepaald door alle effecten in oenschouw te nemen.
3. De inpasbaarheid op bedrijfsniveau (Inpas). De mate waarin de maatregel in de gangbare bedrijfsvoering opgenomen kan worden. Het gaat daarbij niet alleen om de inpasbaarheid in de bestaande situatie, maar ook om de mogelijkheid om de situatie zodanig aan te passen dat de maatregel genomen zou kunnen worden, los van het oordeel of de bereidheid van de melkveehouder.
4. De acceptatie van de maatregel door melkveehouders (Accept). De mate waarin naar verwachting de maatregel geaccepteerd en in de bedrijfsvoering geïntegreerd zal worden, hangt nauw samen met de gevraagde investeringen, de vereiste aanpassingen en de te verwachten opbrengsten. Bedrijfsspecifieke omstandigheden kunnen de acceptatie, als resultaat van inpasbaarheid en economisch perspectief, sterk beïnvloeden.
5. De termijn waarop de maatregel naar verwachting in redelijke mate effect kan sorteren (Term). De termijnen zijn: KT = korte termijn <2 jaar. MT = middellange termijn 2-5 jaar. LT = lange termijn >5 jaar. Wanneer de termijn afhankelijk is van de mate waarin bedrijven (flankerende) voorzieningen zouden moeten treffen, en dus op kortere of langere tijd ermee aan de slag zouden kunnen, dan worden meerdere termijnen genoemd.



**Tabel 24. De belangrijkste maatregelen die de dierduurzaamheid kunnen verbeteren en de methaanproductie kunnen verminderen, en de mate waarin ze effectief, toepasbaar en acceptabel zijn. Bij de methaanproductie is de productie per kg melk in beschouwing genomen.**

Maatregelen	DD	CH4	Inpas	Accept	Term	Opmerking
Optimalisatie van de voeding en de energievoorziening rond kalven en in de vroege lactatie (eerste 60 dagen minimaal)	+++	+++	0/+++	+++	KT MT	Heeft grote invloed op het functioneren, de gezondheid en de reproductie. Bereidheid tot aanpassen is sterk afhankelijk van de inpasbaarheid in de bestaande routines en het gebruikte voersysteem.
Optimalisatie conditiebeheersing droogstand	+++	++	+++	+++	KT	Conditiebeheersing in de droogstand heeft grote invloed op het kalven, het functioneren na kalven en op de vruchtbaarheid.
Aanpassen voermethode aan de behoefte in de verschillende stadia van de lactatie. Werken met lactatiegroepen.	+++	++	0/+	0/++	KT MT LT	Inpasbaarheid en acceptatie afhankelijk van de bestaande voermethode en voersysteem en de mogelijkheden binnen de bestaande bedrijfsopzet. In geval van grote koppels bij renovatie of nieuwbouw toe te passen.
Optimalisatie conditiebeheersing in de late lactatie	++	+	0/++	0/++	KT MT	Conditiebeheersing heeft grote invloed op conditie in de droogstand en daarmee op het kalven en op het functioneren na kalven. Acceptatie afhankelijk van mogelijkheid bestaande voerregime aan te passen.
Zorgen voor 100% voerplaatsen of voortdurende beschikbaarheid van vers voer.	++	++	0/+	0/+	MT LT	Belangrijk in verband met de beschikbaarheid en de bereikbaarheid van het voer en de melkproductie. Afhangelijk van de graad van overbezetting en de stalinrichting. Voor sommige bedrijven alleen aan te passen als verbouwd of nieuw gebouwd wordt.
Zorgen voor 100% ligplaatsen	++	++	0/+	0/+	MT LT	Effectief in verband met de stofwisseling, gezondheid en productie. Mogelijkheden sterk afhankelijk van de bestaande situatie. Realisatie in veel gevallen alleen bij renovatie/nieuwbouw
Optimaliseren ligcomfort via afstelling en inrichting lingboxen,	++	++	0/+++	0/+++	KT MT LT	Effectief in verband met de stofwisseling, gezondheid en productie. Termijn afhankelijk van het onderdeel en de staat. Eenvoudige aanpassingen kunnen op de korte termijn. Renovatie op de middellange termijn en complete nieuwbouw op de langere termijn.
Vroege selectie overbodig jongvee	0/+	+	0/+++	0/+++	KT MT	Effect op dierduurzaamheid indirect en hangt samen met formuleren doelstellingen fokkerij en consequent hanteren fokbeleid. Inpasbaarheid afhankelijk van duurzaamheid veestapel, acceptatie afhankelijk van kennis en ervaring melkveehouder en bekendheid met economisch voordeel.
Verminderen klauw- en beenproblemen	+++	++	+++	++	KT MT	Sommige maatregelen op de korte termijn inpasbaar, andere alleen bij renovatie of nieuwbouw. Fokkerijmaatregelen op korte termijn inpasbaar maar op de langere termijn effectief.

Maatregelen	DD	CH4	Inpas	Accept	Term	Opmerking
Verminderen uiergezondheidsproblemen	+++	++	+++	+/>+++	KT	Acceptatie kan tegenvallen vanwege de vereiste integrale benadering en aanpak. Deeloplossingen worden eerder geaccepteerd maar zijn onvoldoende effectief. Fokkerijmaatregelen op korte termijn inpasbaar maar op de langere termijn effectief.
Verbeteren reproductie melkvee	+++	0/+	+++	+/>+++	KT MT	Termijn afhankelijk van de maatregelen. Managementmaatregelen direct inpasbaar. Aanpassingen die te maken met hebben met de voeding zijn deels op de middellange termijn te realiseren. Fokkerijmaatregelen op korte termijn inpasbaar maar op de langere termijn effectief.
Optimaliseren omstandigheden rond afkalven.	++	+	+++	+++	KT	Maatregel met effect op functioneren na afkalven. Relatief eenvoudig en snel door te voeren.
Mineralen verstrekken aan melkvee	++	+	+++	+++	KT	Eenvoudige en snel inpasbaar
Weiden droge koeien	+++	++	++	+++	KT	Inpasbaarheid mede afhankelijk van de bedrijfsligging en inrichting
Strohokken voor afkalven en zorg na afkalven	++	++	++	0/>+++	KT MT	Acceptatie en tpepasbaarheid afhankelijk van de mogelijkheden binnen de bestaande bedrijfsopzet.
Fokkerij en selectie optimaliseren	++	+	++	+++	LT	Hoge acceptatie maar met naar verwachting een relatief gering effect en op de langere termijn.
<b>Jongvee</b>						
Optimalisatie biestgift	++	+	+++	++	KT	Maatregel met effect op zowel de kwaliteit van het jongvee als op het later functioneren als koe. Direct en eenvoudig inpasbaar. Accpetaie mede afhankelijk van de breedheid van de melkveehouder om op ongelegen momenten biest te verstrekken.
Rantsoenoptimalisatie voor het jongvee	++	++	+++	+++	KT	Maatregel met relatief groot effect op de kwaliteit van het jongvee en op de overlevingskansen als melkkoe in de eerste lactatie. Eenvoudig en op de korte termijn inpasbaar.
Conditiebeheersing jongvee	++	+	+++	+/>++	KT	Acceptatie hangt samen met bereidheid voor rantsoenoptimalisatie en om de groei en ontwikkeling van het jongvee regelmatig te controleren.
Optimalisatie huisvesting en hygiëne jongvee	++	+	0/+	0/>+++	KT MT	Inpasbaarheid afhankelijk van bestaande situatie en de mogelijkheden om binnen de bestaande bedrijfsopzet aanpassingen door te voeren.

**Duurzaam melkvee. Dat loont!**

Maatregelen	DD	CH4	Inpas	Accept	Term	Opmerking
Mineralen verstrekken aan jongvee	++	+	+++	+++	KT	Eenvoudige en snel inpasbaar
Weiden van jongvee	++	+/-	0/++	0/++	KT	Inpasbaarheid en acceptatie afhankelijk van aantal bedrijfsfactoren zoals veebezetting per ha, verkaveling en veronderstelde extra werklust. Weiden kan emissies van andere broeikasgassen verhogen.
Strategieën						
Combineren van maatregelen voor dierduurzaamheid met vroege selectie van overbodig jongvee en tegelijkertijd voorkomen van sterke productiestijging per koe.	+++	++	++	0/+	KT MT LT	Strategie die veruit het grootste effect heeft op de methaanproductie en tevens de grootste economische voordelen heeft. Acceptatie is relatief laag voor de eis van een beperkte productiestijging. Toepasbaarheid afhankelijk van kennis over waardering jongvee en fokbeleid.
Combineren van maatregelen voor dierduurzaamheid met een vroege selectie en verkoop van het overbodig jongvee.	++	++	++	0/+	KT MT LT	Strategie die, afhankelijk van de stijging van de melkproductie per koe, een aanmerkelijke methaanreductie en economische voordelen kan opleveren. Acceptatie is enigszins beperkt door eis van een vroege selectie. Inpasbaarheid afhankelijk van kennis over waardering jongvee en fokbeleid.
Combineren van maatregelen voor dierduurzaamheid met het gebruik van vleesrassen als selectiestrategie	++	++	++	++	KT	Deze maatregel is op elk moment inpasbaar als meer jongvee wordt geboren dan noodzakelijk is voor vervanging.
Combineren van maatregelen voor dierduurzaamheid, vroege selectie van overbodig jongvee met gelijkblijvende productie per koe	+++	+++	++	0/+	KT MT LT	Strategie die een redelijke methaanreductie kan opleveren. Acceptatie is relatief laag door de eis van beperking van de productiestijging. Inpasbaarheid afhankelijk van fokbeleid.

**DD en CH4**

0	neutraal
+	heeft enig effect
++	heeft aanmerkelijk effect
+++	heeft groot effect

**Inpas**

+	is redelijk inpasbaar
++	is goed inpasbaar
+++	is zeer goed inpasbaar

**Accept**

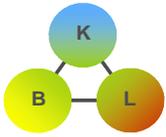
0/+	niet tot redelijk
0/++	niet tot goed
0/+++	niet tot zeer goed

**Term**

KT	effect op de korte termijn (<2 jaar)
MT	effect op de middellange termijn (2-5 jaar)
LT	effect op de langere termijn (>5 jaar)

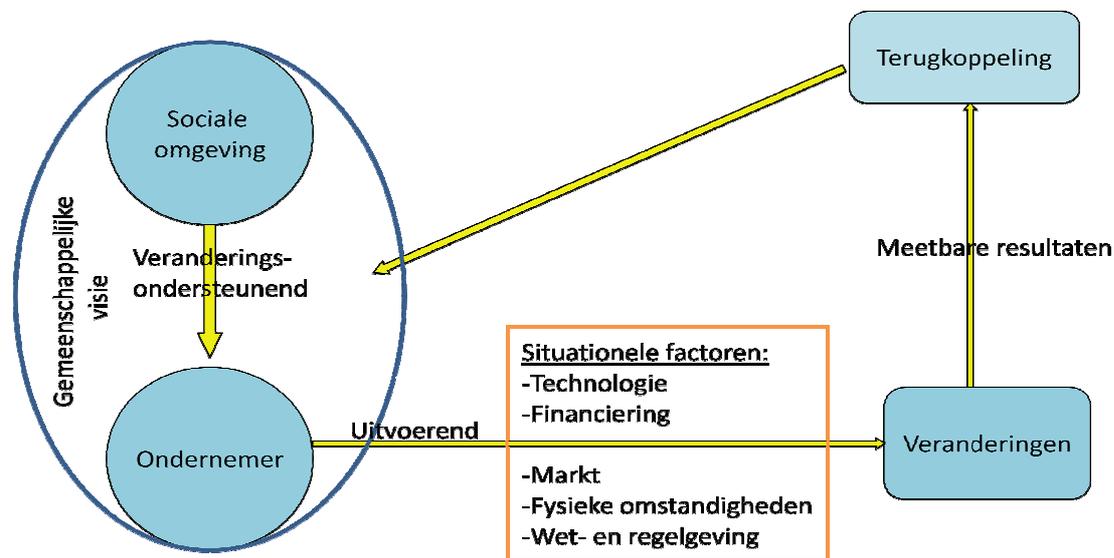
**Duurzaam melkvee. Dat loont!**

Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.  
www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01



**11. Enkele aanbeveling ten behoeve van de communicatie en de acceptatie.**

Tot slot doen we in dit afsluitende hoofdstuk enkele aanbevelingen om de acceptatie van de mogelijke maatregelen te bevorderen en enkele aanbevelingen ten behoeve van de communicatie naar de sector. Waar het feitelijk om gaat is dat melkveehouders bereid zijn tot gedragsverandering die leidt tot het doorvoeren van (een deel van) de in dit rapport beschreven maatregelen. Die bereidheid hangt nauw samen met het vertrouwen dat de melkveehouderij heeft in de eigen aanpak en de mate waarin de partijen om de melkveehouder heen, de periferie of erfbetreders, de melkveehouder ondersteunen. Daarvoor is een gemeenschappelijke visie op de problematiek en de oplossingen van groot belang (Rops 1999). Daarnaast spelen de zogenaamde situationele factoren, factoren waar de melkveehouder weinig direct invloed heeft, een belangrijke rol bij veranderingen. Schematisch weergegeven in onderstaande figuur.



**Figuur 14. Schematische weergave van de belangrijkste factoren die de acceptatie en veranderingsbereidheid beïnvloeden.**

Problemen worden vaak te eenzijdig, vanuit een beperkt perspectief benaderd. Men richt zich daarbij veelal op de economische aspecten. Vaak wordt verondersteld dat financiële prikkels het werk wel doen. Verondersteld wordt ook vaak dat boeren wel maatregelen nemen als ze er meer mee kunnen verdienen. Dat blijkt niet zonder meer waar te zijn (Van Laarhoven e.a., 2003, Hees en Van Laarhoven, 2002, Baarda 1999, Rops 1999). De gewenste verandering moet vanuit een breder perspectief worden benaderd. Succesvolle veranderingen (innovaties) zijn gebaseerd op de bereidheid van ondernemers om het gedrag te veranderen op basis van een (strategische) visie die wordt gedeeld met anderen, op zelfvertrouwen en op concrete en meetbare resultaten (terugkoppeling) (Rops 1999, Baarda 199, Frouws en Van Broekhuizen, 2000).

Daar ligt ook de kern van de communicatie:

1. Richt de communicatie op het uitdragen van een gemeenschappelijke visie op de problematiek en op de aanpak waarbij heel duidelijk moet zijn wat het doel is. Maak duidelijk dat vanuit die gemeenschappelijke visie de melkveehouders moeten worden ondersteund in hun aanpak. Deel de problematiek en de oplossingen met alle partijen uit de omgeving van de melkveehouder. De visie van de melkveehouder zal grotendeels samenhangen met de economische gevolgen van de gewenste veranderingen. Als een melkveehouder duidelijk wordt gemaakt wat de economische voordelen kunnen zijn, zal dat de bereidheid om maatregelen te nemen positief beïnvloeden. Maar dat is het niet alleen.
2. Relevant voor de besluitvorming van de individuele ondernemers is de invloed die anderen (de omgeving) daarop uitoefenen zoals collega's, leveranciers, afnemers, dierenartsen, adviseurs, boekhouders, begeleiders en maatschappelijke partijen zoals de belangenbehartigers. Bereik via communicatie overeenstemming met die partijen over nut en noodzaak van de aanpak. Logischerwijs hebben mensen die nabij staan en waar frequent contact mee is, de meeste invloed. Het belang van de beïnvloeders kan met de tijd weliswaar wijzigen, maar de invloed van de omgeving op de agrarisch ondernemer is vaak in de kern 'conserverend'. Dat wil zeggen dat over het algemeen de sociale omgeving de agrarisch ondernemer steunt in zijn opvattingen, keuzes en gedrag en daar niet expliciet tegenin gaat. Hoe groter de (commerciële) belangen hoe sterker dit effect kan zijn. Draagvlak voor het streven naar dierduurzaamheid en vermindering van de methaanproductie bij deze beïnvloeders is dus van groot belang.
3. Zorg ervoor dat situationele factoren geen belemmering voor veranderingen vormen. Communiceer daarover met marktpartijen en overheden. Maak naar de melkveehouders duidelijk waar de mogelijkheden liggen om de mogelijke barrières te doorbreken. Deze factoren zijn vaak moeilijk door de melkveehouder te beïnvloeden en ze bepalen in belangrijke mate de grenzen van de mogelijkheden van de individuele ondernemer. Hier doen zich vaak ook de meeste onzekerheden voor. Voor wat betreft de dierduurzaamheid zullen de grenzen feitelijk voor een groot deel worden bepaald door de beschikbare kennis, de (fysieke) ruimte die melkveehouders hebben om maatregelen door te kunnen voeren en de financiering van de maatregelen.
4. Zorg voor een heldere communicatie over de bereikte resultaten. Een concrete terugkoppeling is een van de meest essentiële factoren die de bereidheid tot handelen bepalen. Ze versterken het zelfvertrouwen van de melkveehouder en het geloof in de aanpak vanuit de omgeving. Daarvoor zijn veel instrumenten beschikbaar, maar die worden niet allemaal even doelmatig ingezet. Het ontbreekt echter nog aan een instrument voor de directe koppeling tussen maatregelen en methaanproductie op bedrijfsniveau. Communicatie met adviseurs en begeleiders daarover is belangrijk. Er moet voldoende inzicht worden geboden in de relatie tussen specifieke problemen op het operationele niveau, en waar de maatregelen betrekking op hebben, en de gevolgen voor dierduurzaamheid en methaanproductie.
5. Betrek de melkveehouders bij de communicatie. Laat ze zelf aangeven wat naar hun idee hun rol in het proces is. In feite gaat het hier om inzicht in de inschatting die een individuele ondernemer maakt van de kansen die hij heeft om bij te dragen aan dierduurzaamheid en klimaat. Over het algemeen hebben de ondernemers een grote affiniteit met de operationele kanten van hun vak. Er mag echter niet van worden uitgegaan dat ze feilloos kunnen meepraten over planningsgrenzen die tien tot vijftien jaar verder liggen. Niet omdat ze niet zouden willen, maar omdat er teveel onzekere factoren op hun weg zijn, zoals de markt, politiek-maatschappelijke veranderingen, financieringsruimte en (on)zekerheid over de te bereiken resultaten. Een consistent en richtinggevend beleid is daarbij van belang.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

De belangrijkste reden om bovenstaande vanuit het perspectief van de agrarische ondernemer voor te stellen, is dat de beoogde veranderingen de meeste gevolgen hebben voor de betrokken melkveehouders. Bovendien heeft niemand er belang bij dat tijdens of na de realisatie blijkt dat de gekozen uitgangspunten voor de dierduurzaamheid en de methaanproductie weer nieuwe problemen met zich meebrengen.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

**Bronnen**

Agenäs, S., E. Burstedt en K. Holthenius, 2003. Effects of feeding intensity during the dry period. 1. Feed intake, body weight and milk production. *Journal of Dairy Science* 86: 870-882.

Amburgh, M.E. Van, D.M. Galton, D.E. Bauman, R.W. Everett, D.G. Fox, L.E. Chase en H.N. Erb, 1998. Effects of three prepubertal body growth rates on performance of Holstein Heifers during first lactation. *Journal of Dairy Science* 81: 527-538.

Annen, E.L., R.J. Collier, M.A. McGuire en J.L. Vicini, 2004. Effects of dry period on milk yield and mammary epithelial cells. *Journal of Dairy Science* 87: (E-suppl.): E66-E76.

Arbel, R., Y. Bigun, E. Ezra, H. Sturman en D. Hojman, 2001. The effect of extended calving intervals in high-yielding lactating cows on milk production and profitability. *Journal of Dairy Science* 84: 600-608.

Arendonk, J.A.M. van, 1985. Studies on the replacement policies in dairy cattle. II. Optimum policy and influence of changes in production and prices. *Livestock Production Science* nr 13: 101.

Arendzen, I., 2000. High-techbedrijf legt droge koe in de watten. *Praktijkonderzoek 2000-6*. *Praktijkonderzoek voor Rundvee, Schapen en Paarden*, Lelystad.

Baarda, C., 1999. Politieke besluiten en boerenbeslissingen. Het draagvlak van het mestbeleid tot 2000. *ICS/LEI Den Haag*.

Bachman, K. C. en M. L. Schairer, 2003. Bovine studies on optimal lengths of dry periods. *Journal of Dairy Science* 86: 3027-3037.

Barkema, H.W., D. de Lange en A. Kuiper, 1999. Voeding en uiergezondheid. *Veeteelt juni 1 / 2 1999*. *CRV Arnhem*.

Barwegen, M, 2010. Huisvesting droge koe onderschat. *Veeteelt april 1, 2010*.

Berglund, B., L. Steinbock en M. Elvander, 2003. Causes of stillbirth and time of death in Swedish Holstein calves examined post mortem. *Acta Veterinaria Scandinavica* 44: 111-120.

Berry, D.P., F. Buckley, P. Dillon, R.D. Evans, M. Rath en R.F. Veerkamp. Genetic selection to maximize dairy herd survivability. *Irish Grassland Association Journal* 37: 35-43.

Blättler, U., H.M. Hammon, C. Morel, C. Philipona, A. Rauprich, V. Rome e.a., 2001. Feeding colostrum, its composition and feeding duration variably modify proliferation and morphology of the intestine and digestive enzyme activities of neonatal calves. *Journal of Nutrition* 131: 1256-1263.

Blum, J.W. en H. Hammon, 2000. Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. *Livestock Production Science* 66: 151-159.

Booij, A. 1999. Vruchtbaarheid is voerprobleem. *Veeteelt augustus 1 1999*. *CRV Arnhem*.

Bos, B., J. Cornelissen en P. Groot Koerkamp, 2009. Kracht van Koeien - Ontwerpen voor systeeminnovaties. *ASG Wageningen - Lelystad, Wageningen UR*.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

- Brand, A., J.P.T.M. Noordhuizen en Y.H. Schukken, 2001. Herd health and production management in dairy practice. Wageningen Pers, Wageningen.
- Brons, H., M. den Bruinen en D. Gruppen, 2002. Klauwverdeling bij een koe. Stageverslag CAH Dronten.
- Bruijnis, M.R.N., H. Hogeveen en E.N. Stassen, 2010. In voorbereiding. Assessing Economic Consequences of Foot Disorders in Dairy Cattle Using a Dynamic Stochastic Simulation Model. Institute for animal health, Wageningen University.
- Burhaus, B.W., 1999. Consideration for optimizing dry and transition cow performance. Elanco Meeting, Hatuculo Mexico.
- Bussink, D.W., D.J. den Boer, G. van Duinkerken en R.L.G. Zom, 2007. Mineralenvoorziening rundvee via voerspoor of bodem- en gewasspoor. ASG-Wur, Wageningen
- Butler, W.R. en R.D. Smith, 1989. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive functions in dairy cattle. Journal of Dairy Science 72. p.767-783.
- Chagas, L.M., J.J. Bass, D. Blanche, C.R. Burke, J.K. Kay, D.R. Lindsay, M.C. Lucy, G.B. Martin, S. Meier, F.M. Rhodes, J.R. Roche, W.W. Thatcher en R.Webb, 2007. New perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high-producing dairy cows. Journal of dairy science 90. p.4022-4032.
- Charlesworth, D. en J.H. Willis, 2009. The genetics of inbreeding depression. Nature Reviews vol.10, november 2009; 783-795
- CLM 2009. Eindrapportage Zien is Geloven- een praktijkproject. Culemborg,
- Counotte, G.H.M., 2004. Persoonlijke mededeling. Gezondheidsdienst voor Dieren, Deventer.
- Counotte, G. en J. Mars, 2008. Diergeneeskundig memorandum. Veterinaire toxicologie bij landbouwhuisdieren. 25-1, Boxtel.
- Coverdale, J. A., H. D. Tyler, e a., 2004. Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. Journal of Dairy Science 87: 2554-2562.
- CRV 2010. Jaarstatistieken Nederland 2009. Arnhem.
- Cunningham E.P., 1983. Structure of dairy cattle breeding in Western Europe en and comparison with North America. Journal of Dairy Science 66: 1579-1587.
- CVB, 2005. Handleiding mineralenvoorziening rundvee , schapen, geiten. Centraal Veevoederbureau, Lelystad.
- Dekkers, J.C.M., L.K. Jairath en B.H. Lawrence, 1994. Relationship between sire genetic evaluations for conformation and functional herd life of daughters. Journal of Dairy Science, 77:84.
- Dekkers, J.C.M., J.H. ten Hag en A. Weersink, 1998. Economic aspects of persistency of lactation in dairy cattle. Livestock Production Science 53: 237-252.
- Dijkstra, J. april 2010. Mondelinge mededeling. Wur/Wageningen.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

Dematawena, C.M.B. en P.J. Berger, 1997. Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *Journal of Dairy Science* 80: 754-761.

Dijkhuizen, A. A., A. W. Jalvingh e.a., 1997. Cost-benefit analysis in animal disease control. Towards livestock disease diagnosis and control in the 21st century: proceedings of an International Symposium on Diagnosis and Control of Livestock Diseases Using Nuclear and Related Techniques, Vienna, Austria, 7-11 April 1997.

Distl, O., 2003. Implications of health traits in breeding of livestock. *Zuchtungskunde* 75-5: 390-400. Hannover, Duitsland

Dye, Terence 2004. Holstein en kuisingen. In: *Holstein International*. Jaargang 11 nr. 10 oktober 2004.

Essl, A, 1998. Longevity in Dairy cattle breeding: a review. *Livestock Production Science* 57 (1998) 79-89.

Faber, S. N., N. E. Faber, T. C. McCauley, and R. L. Ax. 2005. Effects of colostrum ingestion on lactational performance. *The Professional Animal Scientist*. 21:420-425.

Fahr, R.D., K. Schmidt en H.J. Schwark, 1985. Lebendmassenentwicklung und Lebendmasse – Leistungsbeziehung bei Kuhe im verlauf der Laktation. *Arch. Tierzucht* 6: 519-528.

Fitzgerald, T., B.W. Norton, R. Elliot, H. Podlich en O.L. Svendsen, 2000. The influence of long term supplementation with biotin on the prevention of lameness in pasture fed dairy cows. *Journal of Dairy Science* 83: 338-344.

Fitzpatrick, J.L. en J.P. Evans, 2009. Reduced heterozygosity impairs sperm quality in endangered mammals. *Biol.Lett.* (2009) 5, 320-323.

Foley, J.A. en D.E. Otterby, 1978. Availability, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrum: a review. *Journal of Dairy Science* 78, suppl 1: 235.

Frouws, J. en R. van Broekhuizen, 2000. Ontwikkelingen in de Nederlandse veehouderij. Een verkenning van beleid, markt, technologie en actoren. Publicatie Rathenau Instituut Den Haag.

Gilbert, G., 2008. Gezond maar onvruchtbaar. Vroege aanwezigheid van Coli in baarmoeder als voorspeller van subklinische baarmoederontsteking. *Veeteelt* ....

Gonzalez-Recio, O, E. Lopez de Manturana en J.P. Gutierrez, 2007. Inbreeding Depression on Female Fertility and Calving Ease in Spanish Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 90:5744–5752  
doi:10.3168/jds.2007-0203

Green, L.E., V.J. Hedges, Y.H. Schukken, R.W. Blowey en A.J. Packington, 2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 85: 2250-2256.

Grijp, N. van der, R. Lasage, H. Goosen, I. Plezier en M. Hisschemöller, 2003. De praktijk van duurzame landbouw. Een overzicht van initiatieven en een analyse van lessen uit de praktijk. Rapport E-03/10 Instituut voor Milieuvraagstukken VU Amsterdam.

Grummer, R.R., 2010. New development in Transition Cow Management. Bijdrage aan symposium Schothorst Feed Research, 2010.

Gulay, M. S., M. J. Hayen, e.a., 2003. Milk production and feed intake of Holstein cows given short (30-d) or normal (60-d) dry periods. Journal of Dairy Science 86: 2030-2038.

Hammon, H. M., I. A. Zanker, e.a., 2000. Delayed colostrum feeding affects IGF-I and insulin plasma concentrations in neonatal calves. Journal of Dairy Science 83: 85-92.

Hammon, H. M., G. Schiessler, e.a., 2002. Feed intake patterns, growth performance, and metabolic and endocrine traits in calves fed unlimited amounts of colostrum and milk by automate, starting in the neonatal period. Journal of Dairy Science 85: 3352-3362.

Hansen L.B., J.B. Cole, G.D. Marx en A.J. Seykora, 1998. Productive life and reasons for disposal of Holstein cows selected for large versus small body size. Journal of Dairy Science 82: 795-801.

Hansen, L.B., 1999. Consequences of selection for milk yield from a geneticist's point of view. J. Dairy Science 83: 1145-1150.

Hedges, J., R.W. Bowley, A.J. Packington, C.J.O. Callaghan en L.E. Green, 2001. A longitudinal Field Trial of the Effect of Biotin on Lameness in Dairy Cows. Journal of Dairy Science 84: p 1969-1975.

Hees, E. en W. van Laarhoven, 2002. Gaat het roer om? De koers van de intensieve veehouderij in Nederland-een verkenning. CLM/Sirned, Utrecht/ Aarle-Rixtel.

Heringstad, B., R.Rekaya, D.Gianola, G.Klemetsdal en K.A.Weigel, 2003. Bivariate analysis of liability to clinical mastitis and to culling in first-lactation cows. Journal of Dairy Science 86: 653-60.

Hiemstra, A, 2010. Stadel-dochters gevoelig voor Mortellaro. Melkvee Magazine april 2010 nr.4.

Hogeveen, H., 2003. Kosten van bedrijfsgebonden aandoeningen in de rundveehouderij. Symposium Roche 2003.

Holzhauser, M., 2003. Subklinische klauwbevangenheid. Veeteelt, februari 2: 28-29.

Huijps, K, 2009. Economic decisions in mastitis management. Diss. Fac. of Vet. Med. RUU, Utrecht.

Hulsen, J. 2004. Koesignalen. Praktijkgids voor koegericht management. VetVice, Best. Uitg. Roodbont Zutphen.

Inchaisri, C., R. Jorritsma, P.L.A.M. Vos, G.C. van der Weijden en H. Hogeveen, 2010. In voorbereiding. Economic consequences of reproductive performance in Dairy cattle. Dep. Animal Health, Utrecht University.

Jalvingh, A. W. en A. A. Dijkhuizen, 1997. Dairy cow calving interval: optimum versus allowable length; theory and possible use in herd health programs. Epidemiologie et Sante Animale 31/32: 10.16.1-10.16.3.

Jasper, J. en D. M. Weary, 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. Journal of Dairy Science 85: 3054-3058.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

Jorritsma R., H. Jorritsma, Y.H. Schukken, P.C. Bartlett, T. Wensing en G.H. Wentink, 2001. Prevalence and indicators of post partum fatty infiltration of the liver in nine commercial dairy herds in The Netherlands. *Livestock Production Science* 68: 53-60.

Kadokawa, H. en G.B. Martin, 2006. A new perspective on management of reproduction in dairy cows: the need for detailed metabolic information, an improved selection index and extended lactation. *Journal of Reproduction and Development* vol. 52, No 1. p.161-168.

Kahi, A.K., I.S. Kosgey, V.L. Cardoso, en J.A.M. van Arendonk, 1998. Influence of production circumstances and economic evaluation criteria on economic comparison of breeds and breed crosses. *Journal of Dairy Science* 81: 2271-2279.

Kamphuis, C., E. Ellen, G. de Jong, E.H. van der Waaij en M. Holzhauer, 2004. Fokken op klauwgezondheid. *Veeteelt augustus 1 2004*. CRV Arnhem.

Kessler, J., I. Morel, P.A. Dufey, A. Gutzwiller, A. Stern en H. Geyer, 2003. Effect of organic zinc sources on performance, zinc status and carcass, meat and claw quality in fattening bulls. *Livestock Production Science* 81: 161-171.

Knegsel, A.T.M. van, 2007. Energy partitioning in Dairy cows. Effects of lipogenic and glucogenic diets on energy balance, metabolites and reproduction variables in early lactation. *Wur/Wageningen*.

Knegsel, A.T.M., H. van den Brand, J. Dijkstra en B. Kemp, 2007. Effects of dietary source on energy balance, metabolites and reproductive variables in dairy cows in early lactation. *Theriogenology* 68S p.S274-S280.

Kolk, A. van der en W. van Laarhoven, 2005. *Werken aan Duurzaam Melkvee*.

Kruif, A. D. e.a., 2003. Causes, study and treatment of weak calves. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 72: 217-223.

Kullak, K.K., J.C.M. Dekkers, A.J. McAllister en A.J. Lee, 1997. Relationships of early performance to lifetime profitability in Holstein cows. *Canadian Journal of Animal Science* 617-624.

Laar, H. van, W.H. van Straalen, 2004. Ontwikkeling van een rantsoen voor melkvee dat de methaanproductie reduceert. *Schothorst Feed Research, Lelystad*.

Lammers, B.P., A. J. Heinreichs en R. S. Kensinger, 1999. The effects of accelerated growth rates and oestrogen implants in prepubertal Holstein heifers on estimates of mammary development and subsequent reproduction and milk production. *Journal of Dairy Science* 82: 1753-1764.

Lange, B. de, 1999. Tussenkalf tijd van 18 maanden. *Veeteelt juli 1999*: 8-9.

LEI 2004. Bedrijven met zomerstalvoeding zijn duurder uit. *LEI, Agromonitor, Den Haag*.

Leroy, J.L.M.R., T. Vanholder, B. Mateusen, A. Christophe, G. Opsomer, A. de Kruif, G. Genocot en A. van Soom, 2005. Non-esterified fatty acids in follicular fluid of dairy cows and their effects on developmental capacity of bovine oocytes in vitro. *Society for Reproduction and Fertility* nr. 130 p. 485-495.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

- Lin, C.Y., A.J. Mallister en A.J. Lee, 1985. Multitrait estimation of relationships of first lactation yields to body weight changes in Holstein heifers. *Journal of Dairy Science* 68: 2954-2963.
- Luttikholt, S. 2009. Development of a model to calculate the economic optimal day of insemination in Dairy cattle. BEG. Wur.
- Mandersloot, F. en M.A. van der Meulen, 1991. Het Melkveemodel. Uitgangspunten en werkwijze bij het nabootsen van de samenstelling van een veestapel. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR), Lelystad. Publicatie nr. 71.
- McNamara, S., F. P. O'Mara, e.a., 2003. Effects of different transition diets on dry matter intake, milk production, and milk composition in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 86(7): 2397-2408.
- McParland, S., J. F. Kearney, M. Rath en D. P. Berry, 2007. Inbreeding Effects on Milk Production, Calving Performance, Fertility, and Conformation in Irish Holstein-Friesians. *J. Dairy Sci.* 90:4411-4419
- Meyer, C.L., P.J. Berger en K.J. Koehler, 2000. Interactions among factors affecting stillbirths in Holstein cattle in the United States. *Journal of Dairy Science* 83: 2657-2663.
- Moallem, U., G.E. Dahl, E.K. Duffey, A.V. Capuco, D.L. Wood, K.R. McLeod, R.L. Baldwin en R.A. Erdman, 2004. Bovine Somatotropin and rumen-undegradable protein effects in prepubertal heifers: Effects on body composition and organ and tissue weight. *Journal of Dairy Science* 87: 3896-3880.
- Mourits, M.C.M., 2000. Economic modelling to optimize dairy heifer management decisions. Proefschrift Wageningen Universiteit. ISBN 90-5808-155-9
- Mulder, W., 1999. Gezondheid onder de Loep, *Veeteelt* nr. 2: 456-458.
- Muskens, J., J. Vos, Th. Dijkstra, G.H.M. Coustonne en P. Kock, 2004. Doodgeboren kalveren bij vaarzen op melkveebedrijven: resultaten van oriënterend onderzoek. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 129(11): 368-371.
- Nash, D.L., G.W. Rogers, J.B. Cooper, G.L. Hargrove, J.F. Keown, 2003. Heritability of intramammary infections at first parturition and relationships with sire transmitting abilities for somatic cell score, udder type traits, productive life and protein yield. *Journal of Dairy Science* 86: 2684-95.
- NRS 2005. Beslissen van kalf tot koe. CRDelta/NRS, Arnhem
- Nussbaum, A., G. Schiessler, e.a., 2002. Growth performance and metabolic and endocrine traits in calves pair-fed by bucket or by automate starting in the neonatal period. *Journal of Animal Science* 80: 1545-1555.
- Österman en J. Bertilson, 2003. Extended calving interval in combination with milking two or three times per day: effects on milk production and milk composition. *Livestock Production Science* 82: 139-149.
- Ouweltjes, W., G. Coustonne en P. Dobbelaar, 2002. Kopervoorziening bij melkvee in West-Nederland. *PraktijkRapport 4. Praktijkonderzoek Veehouderij*, Lelystad.
- Pedernera, M, S.C. Carcia, A. Horagadoga, I. Barchia en W.J. Fulkerson, 2008. Energy balance and reproduction on Dairy cows fed to achieve low and high milk production on a pasture based system. *Journal of Dairy Science* 91 p. 3896-3907.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

Pellikaan, F., 2010. Klauwgezondheid klaar voor introductie. Veeteelt februari-2, 2010.

Perez-Cabal, M.A. en R. Alenda, 2003. Lifetime profit as an individual trait and predictor of its breeding values in Spanish Holstein Cows. J. Dairy Science 86: 4115-4122.

Phillips, C. J. C. The effects of forage provision and group size on the behavior of calves. Journal of Dairy Science 87: 1380-1388.

Pöttsch, C.J., V.J. Collis, R.W. Blowey, A.J. Packington en L.E. Green, 2003. The impact of parity and duration of biotin supplementation on white line disease lameness in dairy cattle. Journal of Dairy Science 86: 2577-2582.

PV 2003. Huisvesting van melkvee: knelpunten uit oogpunt van welzijn. Praktijk Rapport Rundvee 21. Praktijkonderzoek Veehouderij Lelystad.

Quigley, J.D., K.R. Martin, H.H. Dowlen, L.B. Wallis en K. Lamar, 1994. Immunoglobulin concentration, specific gravity, and nitrogen fractions of colostrum from Jersey cattle. Journal of Dairy Science 77: 264-269.

Rabelo, E., R. L. Rezende, e.a., 2003. Effects of transition diets varying in dietary energy density on lactation performance and ruminal parameters of dairy cows. Journal of Dairy Science 86: 916-925.

Radcliff, R. P., M. J. Vandehaar, e.a., 2000. Effects of diet and injection of bovine somatotropin on prepubertal growth and first-lactation milk yields of Holstein cows. Journal of Dairy Science 83: 23-29.

Renkema, J.A. en J. Stelwagen, 1979. Economic evaluation of replacement rates in dairy herds. I. Reduction in replacement rates through improved health. Livestock Production Science 6: 15.

Rios Utrera, A., V.E. Vega Murillo en M. Montano Bermudez, 1998. Causes of culling and length of useful life in purebred Bos indicus and F1 Aberdeen-Angus, Charolais, Hereford and Braun Swiss X zebu crossed cows. Tecnuca Pecuaria en Mexico 36-3: 203-11..

Rops, F., 1999. Houden van varkens?! De reactie van agrarisch ondernemers op de herstructurering in de varkenssector. Afstudeerscriptie KUN, Tilburg.

Rutgers, R., 2005. Risicofactoren betreft stofwisselingsproblemen. Afstudeerverslag ASG/WUR.

Samore, A.B., M. Schneider, F. Canavesi, A. Bagnato en A.F. Groen, 2003. Relationship between somatic cell count and functional longevity assessed using survival analysis in Italian Holstein-Friesian cows. Livestock Production Science 80-3: 211-220.

Scaletti, R.W., D.S. Trammell, B.A. Smith en R.J. Harmon, 2003. Role of dietary copper in enhancing resistance to Escherichia coli mastitis. Journal of Dairy Science 86: 1240-1249.

Schuit, G., 1990. Latrogenic fractures of ribs and vertebra during delivery in perinatally dying calves: 235 cases (1978-1988). Journal of the American Veterinary Medical Association 197: 1196-202.

Segeren, L., A. Harbers en G. de Jong, 2000. Werken aan fokwaarde doodgeboorte. Veeteelt september 2000.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

Sejrsen, K. 1994. Relationships between nutrition, puberty and mammary development in cattle. Proceedings of the Nutrition Society 53: 103-111.

Shrestha, H.K., T. Nakao, T. Suzuki, T. Higaki en M. Akita, 2004. Effects of abnormal ovarian cycles during pre-service period postpartum on subsequent reproductive performance of high-producing Holstein cows. Theriogenology 61. p. 1559-1571.

Silva, L.F.P., M.J. VandeHaar, M.S. Weber-Nielsen en G.W. Smith, 2002. Evidence for a local effect of leptin in bovine mammary gland. Journal of Dairy Science 85: 3277-3286.

Smink, W., K.D. Bos, A.F. Fitié, L.J. van der Kolk, W.K.J. Rijm, G. Roelofs en G.A.M. van den Broek, 2004a. Methaanreductie melkvee. Projectnummer 375102/0030 Novem Utrecht.  
<http://www.robklimaat.nl/docs/3751020030.pdf>.

Smink, W., W.F. Pellikaan, L.J. van der Kolk en K.W. van der Hoek, 2004b. Methane production as a result from rumen fermentation in cattle calculated by using the IPCC-GPG TIER 2 method. Report number FIS: FS 04 12 E; <http://www.robklimaat.nl/docs/4700007482.pdf>.

Smith, L.A, B.G. Cassell, R.E. Pearson, 1998. The effects of inbreeding on the lifetime performance of dairy cattle. Journal of Dairy Science 81: 2729-37.

Somers, J. 2004. Klauwgezondheid en vloersystemen. Agrotechnology and Food Innovations WUR, Wageningen.

Spain, J. 1993. Tissue integrity: A key defense against mastitis infection: The role of zinc proteinates and a theory for mode of action. In: T.P. Lyons (ed.) Proc. 10th Ann. Symposium on Biotechnology in the Feed Industry. Pp 53-60. Nottingham University Press, Alltech Technical Publications, Nicholasville, KY.

Stelwagen, K., J.J. Zonderland, Tj. Boxem, R.L.G. Zom, G. van Duinkerken en E.A.A. Smolders, 2000. Mineralvoeding tijdens de droogstand: het kation-anion verschil. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad ISSN 1385-0121.

Stott, A.W. , 1994. The economic advantage of longevity in the dairy cow. Journal of Agriculture Economics, 45: 113.

Straalen, van W.M. 2006. Voorspelling van de methaanproductie op een aantal praktijkbedrijven op basis van de rantsoensamenstelling op productieniveau. SFR, Lelystad.

Szenci, O., 2003. Role of acid-base disturbances in perinatal mortality of calves: a review. Veterinary Bulletin 73: 7R-14R.

Tamminga, S., A. bannik, J. Dijkstra en R. Zom, 2007. Feeding strategies to reduce methane loss in cattle. report 34, ASG/WUR, Wageningen University.

Teunissen, B, 2010. De koe. Het verhaal van het Nederlandse Melkvee 1900-2000. ISBN 978 90 351 3423 2.

Thrift, F.A. en T.A. Thrift, 2003. Review: longevity attributes of Bos indicus x Bos taurus crossbred cows. The Professional Animal Scientist 19-5: 329-341.

Tomlinson, D.J., C.H. Mülling en T.M. Fakler, 2003. Formation of Keratins in the Bovine Claw: Roles of Hormones, Minerals, and Vitamins in Functional Claw Integrity. Journal of Dairy Science 87: p. 797-809.

**Duurzaam melkvee. Dat loont!**

Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.

[www.valacon-dairy.com](http://www.valacon-dairy.com) KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01

VanRaden, P.M. en A.H. Sanders, 2003. Economic merit of crossbred and purebred US dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 86: 1036-44

Valk, H., I.E. Leusink-Kappers, en A.M. van Vuuren, 2000. Effect of reducing nitrogen fertilizer on grassland on grass intake, digestibility and milk production of dairy cows. *Livestock Production Science* 63: 27-38.

Veenhuizen, J.J., J.K. Drackley, M.J. Richard, T.P. Sanderson, L.D. Miller en J.W. Young, 1991. Metabolic changes in blood and liver during development and the treatment of experimental fatty liver and ketosis in cows. *Journal of Dairy Science* 74: 4238-4253.

Vellinga e.a. 2009. Vermindering van de uitstoot van broeikasgassen op het melkveebedrijf

Velthuis, A., 1997. Conditie scores tijdens de droogstand. *Praktijkonderzoek 97-3. Praktijkonderzoek voor Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.*

Velthuis, A.G.J., H.J. Klerx, W.J.A. Hanekamp en E.A.A. Smolders, 1998. Risicofactoren voor stofwisselingsaandoeningen. *Publicatie 127, PR Lelystad.*

Veen, W.A.G., 2000. Veevoedermaatregelen ter vermindering van de methaanproductie door herkauwers. *De Schothorst, Lelystad.*

Veerkamp, R.F., J.K. Oldenbroek, H.J. van der Gaast en J.H. van der Werf, 2000. Genetic correlation between days until start of luteal activity and milk yield, energy balance, and live weights. *Journal of Dairy Science* 83, p. 577-583.

Velthuis, A., 1997. Conditie scores tijdens de droogstand. *Praktijkonderzoek 97-3. Praktijkonderzoek voor Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.*

Velzen, K. van, 2009. Fokken op levensproductie. Laatrijpeheid verdient prioriteit bij keuze stiervaders. *Veeteelt augustus-1 2009.*

Versteegt, M, 2009. De kosten van diergezondheidsproblemen op een melkveebedrijf en de waarde van bedrijfsadvies. *Verslag onderzoeksstage Faculteit Diergeneeskunde RU.*

Vogelzang, T.A., J. Boone, F. Eiff, E. ten Pierick, C. de Bont en J. de Vlieger, 2003. *Zuivere Zuivel. Over Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen in de Europese zuivelindustrie.* LEI Den Haag.

Vollema, A.R. 1998. Selection for longevity in dairy cattle. *Thesis, Wageningen Agricultural University.*

Vollema, A. en I. Hamming 1999. Duurzaamheid is de naam. *Veeteelt juni 1 / 2 1999. CRV Arnhem.*

VOS, P, 2010. Bijdrage aan het symposium "Duurzaamheid van alle kanten belicht" georganiseerd door DAP Achterhoek/Twente te Beckum op 3 maart 2010.

Vuuren, A. van, 2010. Choline for Dairy Cattle. *Bijdrage aan symposium Schothorst Feed Research, 2010.*

Walters, A.H., T.L. Bailey en R.E. Pearson, 2002. Parity-related changes in bovine follicle and oocyte populations, oocyte quality, and hormones to 90 days postpartum. *Journal of Dairy Science* 85 p.824-832.

***Duurzaam melkvee. Dat loont!***

*Valacon-Dairy Lindendijk 32, 5491 GB Sint-Oedenrode.*

*www.valacon-dairy.com KvK 1722.86.89. Rabobank. 1283.25.720 BTW 8296.23.039.B.01*

Warnick, L.D., D. Janssen en Y.T. Gröhn, 2001. The effect of lameness on milk production in dairy cows. Journal of Dairy science 84: 1988-1997.

Weigel, K.A. en K.A. Barlass, 2003. Results of produces survey regarding crossbreeding on US dairy farms. Journal of Dairy Science 86: 4148-54.

Whitlock, B.K., M.J. VandeHaar, L.F.P. Silva en H.A. Tucker, 2002. Effect of dietary protein on prepubertal mammary development in rapidly growing heifers. Journal of Dairy Science 85: 1516-1525.

Wilmink, J.B.M., 1996. Fokken op vlakke lactatiecurve. Veeteelt april 1996: 366-368.

Zwolinska Bartczak I., E. Pawlimna, B. Zuk, W. Kruszynski, 2001. Length of productive life and lifetime production of cow-daughters of high yielding dams in Poland. Czech Journal of Animal Science 46-3: 101-104..