



ANIMAL SCIENCES GROUP

WAGENINGEN UR



PraktijkRapport Rundvee 57

Diergezondheid en vruchtbaarheid op bedrijven met aangescherpt mineralenmanagement



December 2004

Rundvee





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

© Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 1570-8616
Eerste druk 2004/oplage 150
Prijs € 17,50

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

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Poelarends, J.J. en E.A.A. Smolders
(Praktijkonderzoek)

Diergezondheid en vruchtbaarheid op bedrijven met
aangescherpt mineralenmanagement (2004)
PraktijkRapport Rundvee 57
48 pagina's, 9 figuren, 28 tabellen

Dit rapport beschrijft het onderzoek naar de relatie tussen scherp met mineralen managen en de diergezondheid op 17 Koeien & Kansen bedrijven en 17 referentiebedrijven. Aan bod komen bedrijfsresultaten, vruchtbaarheid, uiergezondheid, stofwisseling, klauwgezondheid, dierenartskosten en mineralen in voer en dier.

Trefwoorden: mineralen, milieumaatregelen, diergezondheid, welzijn, vruchtbaarheid, uiergezondheid, klauwgezondheid

Abstract

This report describes the study into the relationship between efficient nutrient (N and P) management and animal health on 17 demonstration farms and 17 control farms. Results will be discussed concerning fertility, udder health, metabolism, claw health, veterinary costs and minerals.

Animal health and fertility on farms that focus on reducing nutrient (N and P) losses.

Keywords: minerals, nutrient losses, environmental performance, animal health, welfare, fertility, udder health, claw health



PraktijkRapport Rundvee 57

Diergezondheid en vruchtbaarheid op bedrijven met aangescherpt mineralenmanagement

J. J. Poelarends
E.A.A. Smolders

December 2004

Voorwoord

Voor u ligt een rapport met daarin de resultaten van 3 jaar lang onderzoek op Koeien & Kansen bedrijven en hun referentiebedrijven. Allereerst bedanken we de opdrachtgever en financier, het Productschap Zuivel, voor het mogelijk maken en financieren van dit onderzoek.

Dit onderzoek was absoluut niet mogelijk geweest zonder de medewerking van de Koeien & Kansen veehouders en de referentiebedrijven. Wij bedanken de K&K-veehouders voor het aanleveren van de ziektereregistratie, de gastvrijheid tijdens de vele bezoeken en de interessante discussies. Ook bedanken we de referentiebedrijven voor hun gastvrijheid en voor het meewerken en ter beschikking stellen van hun gegevens.

Tijdens de onderzoeksperiode hebben veel studenten stage gelopen binnen dit project. Vaak moesten ze erg vroeg uit de veren om op de bedrijven de gangen van de koeien te scoren na het melken. Zij hebben allemaal een belangrijke bijdrage geleverd in het verwerken van de gegevens. We hebben altijd met veel plezier met hen samen gewerkt. De volgende mensen willen we dan ook graag bedanken: Albert Raven, Erwin van Someren, Coen Verspeek, Albert Elbertsen, Ineke Schep, Sander Oldengarm en Miriam Dekker.

Daarnaast bedanken we onze oud-collega Ingmar Thomassen voor zijn bijdrage aan het project en collega Geert André voor zijn hulp bij de analyses.

De dierenartsen, DLV-ers en vertegenwoordigers van de voerleveranciers bedanken wij voor hun bijdrage tijdens de jaarlijkse bespreking van de diergezondheid op het bedrijf. De dierenartsen bedanken we tevens voor het benaderen van de referentiebedrijven en het aanleveren van de rekeningen. Het NRS en het MCS bedanken we voor het aanleveren van de jaaroverzichten van de referentiebedrijven en de tankmelkgegevens van de referentiebedrijven.

We hopen dat dit rapport meer inzicht geeft in de diergezondheid en vruchtbaarheid op melkveebedrijven.

Judith Poelarends
Gidi Smolders

December 2004

Samenvatting

Dit rapport beschrijft het onderzoek naar de relatie tussen scherp met mineralen managen en de diergezondheid op de Koeien & Kansen bedrijven. De K&K-bedrijven zijn hiervoor een aantal jaren gevolgd (2001 t/m 2003). Daarnaast zijn de 17 K&K-bedrijven vergeleken met 17 referentiebedrijven, d.w.z. bedrijven die nog niet zo sterk milieugericht bezig waren als de K&K-bedrijven. De gegevens die gebruikt zijn voor het onderzoek werden voor een deel door de veehouders verzameld, door onderzoekers gescoord of opgevraagd bij instanties. Van de referentiebedrijven werden minder gegevens verzameld dan van de K&K-bedrijven. De K&K- en referentiebedrijven zijn vergelijkbaar qua bedrijfsgrootte en melkproductie. De K&K-bedrijven hebben een lager ureum gehalte in de tankmelk (22.2 mg/100ml) dan de referentiebedrijven (24.3 mg/100ml).

Vruchtbaarheid

De K&K-bedrijven hebben een langere tussenkalftijd (TKT) dan de referentiebedrijven (405 vs 397 dagen). De TKT neemt toe met de jaren, maar dit is ook een landelijke trend. Het hormoongebruik verschilde niet tussen de 2 groepen, beide groepen laten evenveel koeien behandelen vanwege vruchtbaarheidsproblemen. Ook de kosten voor bedrijfsbegeleiding (vaak voor vruchtbaarheid) verschilde niet tussen de groepen. Of het verschil in TKT voor een deel ook te wijten is aan minder vruchtbare koeien of toch aan een verschillend beleid van de veehouders, is niet zeker. Beide groepen bedrijven zitten nog onder het landelijk gemiddelde. De K&K-bedrijven doen dus, ondanks een scherper mineralenbeleid, op dit punt niet onder voor de rest van Nederland. Uit de ziektereregistratie op de K&K-bedrijven bleek dat gemiddeld 7% van de koeien aan de nageboorte bleef staan. Dit percentage komt redelijk overeen met de in de literatuur vermelde incidentie en is zelfs iets lager. Gemiddeld worden de koeien met een lactatiewaarde (LW)>105 op een bedrijf 12 dagen later voor de eerste keer geïnsemineerd dan de koeien met een LW<96. Bovendien worden de hoogproductieve koeien gemiddeld 0.29 keer vaker geïnsemineerd.

Het blijkt dat de vruchtbaarheidskengetallen met de jaren slechter worden. Het interval afkalven – 1^e inseminatie wordt met de jaren langer (89 dagen in 1999 en 97 dagen in 2003) en het % afkalvingen na 1^e inseminatie daalt ook over de jaren (50% in 2000 en 42% in 2003). Dit is ook een landelijke trend. Het is niet duidelijk welk deel van deze verslechtering werkelijk het gevolg is van een slechtere vruchtbaarheid van de koe (niet tochtig worden, vroeg embryonale sterfte, niet drachtig worden) en hoeveel te wijten is aan het management van de veehouder (tochtwaarneming, start en moment van insemineren).

Uit de statistische analyse blijkt een negatief verband tussen ruw eiwitgehalte in de stalperiode en de dierenartskosten voor “preventie” en “hormonen”. Bedrijven met een lager ruw eiwitgehalte geven dus bewust meer geld uit aan “vrijwillige” posten. Ze slagen er niet alleen in om het eiwitgehalte in het rantsoen sturen maar proberen ook ziektes te voorkomen en vruchtbaarheid door hormoongebruik te sturen. Het ruw eiwitgehalte in het rantsoen had in dit onderzoek geen overwegende invloed op de vruchtbaarheidskengetallen. Zowel met een hoog als laag ruw eiwitgehalte in het rantsoen is een goede vruchtbaarheid te realiseren.

Uiergezondheid

Tussen de K&K- en referentiebedrijven zat geen significant verschil in tankcelgetal of %hoog celgetal koeien (respectievelijk 205.000 en 212.000 cellen/ml en 19.4% en 18.6% voor K&K en referentiebedrijven). De K&K bedrijven geven meer geld uit aan droogzetters, namelijk €5.6/koe vs €4.4/koe, maar de kosten voor mastitis injectoren verschillen niet tussen de 2 groepen. De hogere uitgaven voor droogzetters leiden in ieder geval niet tot lagere tankcelgetallen of minder koeien met een hoog celgetal in vergelijking met de referentiebedrijven. Gemiddeld heeft 23% van de vaarzen een hoog celgetal na afkalven (1^e melkcontrole celgetal >150.000 cellen/ml). Dit is gelijk aan het landelijk gemiddelde. Pinken met een te laag selenium gehalte in het bloed blijken als vaars vaker een hoog celgetal te hebben na afkalven.

De gemiddelde mastitis incidentie op de K&K bedrijven is 31.7% (%koegevallen per 100 koeien). Het landelijk Nederlands gemiddelde wordt geschat op 25% tot 26%. De K&K veehouders zitten dus boven het (geschatte) landelijk gemiddelde. De streefwaarde ligt voor veel veehouders lager; zij ervaren mastitis als een probleem. De incidentie van mastitis varieert nogal tussen bedrijven. Mogelijk dat een deel van het verschil te verklaren is door verschillen in diagnose. Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat een milieugerichte bedrijfsvoering de uiergezondheid zou verslechteren. Ruw eiwitgehalte in het rantsoen heeft geen duidelijke invloed op de uiergezondheid. Zowel bij een hoog als laag RE in het rantsoen blijkt een goede uiergezondheid te realiseren.

Stofwisseling

Gemiddeld komt bij bijna 10% van de koeien een stofwisselingsaandoening voor en bij gemiddeld ruim 3% van de koeien afwijkingen aan maag en darmen. Melkziekte zal in het algemeen redelijk tot goed bijgehouden worden, maar er bestaat verschil tussen veehouders in het moment waarop ze melkziekte behandelen. Slepende melkziekte wordt in het algemeen veel minder geregistreerd. Bovendien zal het zich niet altijd manifesteren omdat op sommige bedrijven propyleenglycol in de brok verwerkt is: het is dan een voedingssupplement terwijl het in andere gevallen individueel als geneesmiddel toegepast wordt. Op de K&K bedrijven kreeg 9.3% van de oudere koeien melkziekte en 2.5% slepende melkziekte.

De gehalten aan betahydroxyboterzuur (BHBZ) en nefa's (beide indicatoren voor een negatieve energiebalans) zijn bepaald in bloedmonsters van nieuwmelkte koeien. Afgaande op deze waardes heeft een op de zeven koeien een energietekort en teert in op de lichaamsreserves. De gemiddelde conditie bij afkalven is 3.0. De koeien verliezen gemiddeld 0.4 punten aan conditie in de eerste 60 dagen van de lactatie. De bedrijven met dikkere koeien na het afkalven leveren over het algemeen ook het meest in.

Bij de beoordeling van de voeding op de bedrijven wordt ook gekeken naar gehalten in de melk van de verschillende groepen koeien. Gemiddeld heeft 21% van de koeien een verschil tussen het vet- en eiwitgehalte in de melk groter dan 1.5 in de 1^e 60 dagen na afkalven. Gemiddeld heeft 18% van de koeien in de 1^e 60 dagen na afkalven een eiwitgehalte kleiner dan 3.0%. De vet/eiwitverhouding wordt in de loop van de lactatie nauwer; gemiddeld van 1.33 in de eerste maand na afkalven naar 1.26 in de derde maand na afkalven.

Door de milieumaatregelen worden mogelijk wel eerder grenzen bereikt en wordt een groter beroep gedaan op het vakmanschap om binnen de marges ook de voeding zodanig rond te zetten dat er geen problemen ontstaan.

Klauwgezondheid

De gemiddelde gangenscore verschilde niet tussen de K&K bedrijven en de referentiebedrijven. Zowel op de K&K als op de referentiebedrijven was gemiddeld 16.5% van de koeien kreupel (variatie 3-39%) en loopt 22% van de koeien goed.

Lang niet alle klauwafwijkingen zijn aanleiding tot kreupelheid en anderzijds zijn afwijkende gangen niet altijd het gevolg van afwijkingen aan de klauwen. Op gladde vloeren is een perfecte gang onmogelijk omdat koeien bang zijn om uit te glijden en kort gaan lopen met de kop naar beneden. Een kwart van de koeien heeft bij de beoordeling tijdens het bekappen geen afwijkingen: driekwart van de koeien heeft die dus wel.

Het blijkt dat een kwart tot eenderde van de koeien tekenen van bevangenheid (gele tot rode verkleuring) vertoont. Stinkpoot komt voor bij 30- 35% van de koeien. Mortellaro komt voor bij een op de 5 koeien. Gemiddeld heeft 6% van de koeien een zoolzweer. Een tyloos komt gemiddeld bij 4% van de koeien voor en dubbele zool bij gemiddeld 2% van de koeien. Er waren geen duidelijke verschillen in het voorkomen van aandoeningen tussen de 2 groepen. Het percentage perfecte klauwen (zonder aandoeningen aan de klauwen) wordt op de K&K bedrijven wel beter in 2003, maar blijft op de referentiebedrijven gelijk. De resultaten m.b.t. de scores weken niet echt af van andere onderzoeken.

Mineralen en sporelementen in voer en dier

De gemiddelde bloedwaarden voor selenium liggen allemaal binnen de daarvoor gestelde streefwaarden (120-350). Bij de melkgevende koeien is het alleen aan de hoge kant.

Bij de nieuwmelkte koeien heeft 10-21% van de bloedmonsters een selenium gehalte beneden de laagste streefwaarde (120) en 40% zit boven de hoogste streefwaarde (350).

De selenium waardes zijn hoger bij de koeien die al langer aan de melk zijn (>60 dagen), en dus ook al langer krachtvoer krijgen. Van deze koeien heeft gemiddeld 77% een seleniumgehalte boven de hoogste streefwaarde. Bij het jongvee is niet zo vaak sprake van overmaat, maar eerder van tekorten. In ruim een kwart van de monsters is de selenium waarde te laag. Gemiddeld de helft van de monsters heeft een seleniumgehalte binnen de streefwaardes. Vooral de pinken van bedrijven die weiden op beheersland of natuurgasland en die geen mineralen bolus hebben meegekregen, hebben soms lage seleniumwaarden in het bloed.

Koper zit bij vrijwel alle koeien, zowel nieuwmelkte als oudmelkte, binnen de streefwaardes. Bij de pinken komen wel eens tekorten voor; van de pinken heeft in het voorjaar en in het najaar 12% een te lage waarde.

Voordat losse mineralen worden bijgevoerd aan het melkvee (naast krachtvoer), is het aan te raden de huidige voorziening in het bloed te bepalen om te zien of extra mineralen nodig zijn. Als krachtvoer wordt bijgevoerd kan men er vaak wel vanuit gaan dat de dieren voldoende binnen krijgen. Als minder krachtvoer wordt gevoerd moet de mineralenvoorziening dus in de gaten gehouden worden.

Met dit type onderzoek kunnen geen eenduidige oorzaak- gevolg relaties verwacht worden. Wel of een veehouder een werkend systeem op zijn bedrijf weet te realiseren en hanteren. Het voordeel van onderzoek doen op praktijkbedrijven is dat duidelijk is hoeveel variatie er tussen bedrijven zit, hoe het onder praktijkomstandigheden werkt en hoe en waarom veehouders het (kunnen) doen. Een nadeel van dit type onderzoek is dat deze praktijkdata vaak door meerdere factoren tegelijk beïnvloed worden. Effecten van afzonderlijke maatregelen kunnen daarom niet bepaald worden. Er zijn bedrijven die het goed doen en bedrijven die het minder doen. Deze verschillen kunnen slechts voor een klein deel verklaard worden door verschillen in mineralenmanagement. Andere factoren en het management van de veehouder zullen de grootste invloed hebben op de resultaten. Duidelijk is dat door scherp voeren de marges kleiner worden en de kans groter is dat er iets mis gaat. Scherp voeren zal daarom ook op andere onderdelen van het bedrijf een alert en goed management vereisen. Elk bedrijf heeft daarbij zijn eigen strategie. Een veehouder die een strategie kiest die bij zijn eigen management(capaciteiten) en bij zijn koeien past kan prima resultaten bereiken en zijn koeien gezond houden.

Summary

Is animal health influenced if farm management is focussed on reduction of nutrient losses? To answer that question a project was started in which data was used from the project "Cows & Opportunities". This is a Dutch monitoring study on 17 commercial dairy farms. The main objective is to demonstrate the possibility to meet the N and P surplus targets by taking measures to reduce the nutrient losses and improve environmental performance. The measures mainly consist of less pasture fertilization and a lower content of crude protein in the ration. To study the effect of these measures on animal health, farms were monitored intensively from 2001-2003. Data include recordings of diseases and treatments, medication costs, DHIA data, bulk tank data, scores of locomotion and claw disorders and Cu and Se status in the blood. Moreover, the C&O farms were compared with a control group consisting of 17 Dutch dairy farms, with common nutrient surpluses. Data from these farms only included medication costs, DHIA data, bulk tank data and scores of locomotion and claw disorders. Mean urea content in bulk tank milk for the C&O group and control group was 22.2 en 24.3 mg/dl respectively. This indicates that indeed the C&O farms are more efficient with N than the control group.

It appeared that the calving interval was 8 days longer on the C&O farms compared to the control farms. Fertility diseases like retained placenta were not different from normal values (7% of the cows). The interval calving-1st insemination is increasing over the years, from 89 days in 1999 to 97 days in 2003. And the calving rate after 1st insemination is decreasing, from 50% in 2000 to 42% in 2003. This is also the national tendency. The crude protein content in the ration does not seem to have great influences on fertility parameters.

The bulk milk somatic cell count and percentage of high cell count cows (>250.000 cells/ml) were not different between the C&O farms and the control group. The bulk milk somatic cell count is lower than the national mean. The percentage of heifers with high cell count (>150.000 cells/ml) during 1st milk recording after calving is comparable to the rest of the country, namely 23%. The percentage of mastitis cases is higher than the estimated national mean (31.7% vs 25-26%). There is no clear explanation for this. There are no indications that management focused on nutrient losses causes this. Heifers with too low selenium content in the blood more often have high cell count during 1st milk recording after calving.

Milk fever after calving occurred in 9.3% of the cows. This is not different from other studies. According to the values of beta-hydroxy-butyric-acid in the blood of cows less than 60 days in milk, around 14% of these cows suffers from a severe negative energy balance. No relationships were found between the incidence of metabolic disorders and crude protein content in the diet.

Locomotion scores were not different between the C&O and control farms. In both groups 16.5% of the cows was scored lame. 25% of the cows did not have a claw disorder when scored during trimming, so 75% did have a disorder. The claw disorders that were most frequently scored were: laminitis (25-33%), dermatitis interdigitalis (30-35%), dermatitis digitalis (20%) and sole ulcer (6%). No clear differences could be noted between the C&O and control farms.

In 10-21% of the cows (within 60 days after calving) the selenium content in the blood was too low. In 40% of the cows the content was above the recommended value. The selenium content is higher in cows that are more than 60 days in milk. Of these cows 77% has a selenium value in the blood above the recommended value. In young stock and heifers before calving the selenium values in the blood are often too low (25% of the cases).

With this type of research (on commercial dairy farms) it is difficult to reveal cause and effect relationships. The advantage of this type of research is that the variation in practice is known even as the way in which farmers run their farms. A disadvantage is that it is not possible to measure the effect of one management measure on the farm, because there are all other management factors that also differ between farms.

It can be concluded that it is possible to have good animal health when management is focused on reducing the nutrient losses. It takes good management capacities of the farmer.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding van het onderzoek.....	1
1.2	Koeien&Kansen-bedrijven.....	1
1.3	Referentiebedrijven	1
2	Materiaal en Methode.....	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Gegevens geregistreerd door de veehouder.....	3
2.3	Scoren van klauwen en gangen	3
2.4	Bacteriologisch onderzoek van melk.....	4
2.5	Analyses van bloed	4
2.6	Voeding	5
2.7	Tankmelkgegevens	5
2.8	NRS gegevens.....	5
2.9	Dierenartsrekeningen	5
2.10	Berekening van kengetallen.....	6
2.11	Percentage zieke koeien.....	7
2.12	Statistische analyses.....	7
3	Bedrijfskenmerken van K&K- en referentiebedrijven.....	8
3.1	Bedrijfsopzet en melkproductie	8
3.2	Ureum	8
3.3	Voeding en beweiding op de K&K-bedrijven	9
3.3.1	Voeding in de weideperiode	10
3.3.2	Voeding in de stalperiode	10
3.3.3	Sturen in de voeding	10
4	Vruchtbaarheid.....	11
4.1	Inleiding	11
4.2	Verschillen tussen K&K- en referentiebedrijven.....	11
4.3	Resultaten binnen de groep K&K-bedrijven.....	12
4.3.1	Hoe verhouden de bedrijfsgemiddelden zich ten opzichte van elkaar?	12
4.3.2	Ziektereregistratie op de K&K-bedrijven	13
4.3.3	Overige vruchtbaarheidskengetallen	13
4.3.4	Relaties met ruw eiwitgehalte in rantsoen.....	14
4.3.5	Conditie score	15
4.3.6	Herinseminaties en tochtwaarneming.....	15
4.3.7	Vruchtbaarheid en lactatiewaarde.....	16
4.4	Conclusies	17
5	Uiergezondheid	18
5.1	Inleiding	18
5.2	Verschillen tussen K&K- en referentiebedrijven.....	18

5.2.1	Tankcelgetal en percentage hoog celgetal koeien	18
5.2.2	Dierenartskosten	19
5.3	Resultaten binnen de groep K&K-bedrijven	19
5.3.1	Ziektereregistratie op de K&K-bedrijven	19
5.3.2	Relaties met RE% in rantsoen?	20
5.3.3	Vaarzen	21
5.3.4	Mineralenvoorziening bij jongvee	21
5.3.5	Bacteriologisch onderzoek	22
5.4	Conclusies	22
6	Stofwisseling en maag/darmaandoeningen	23
6.1	Inleiding	23
6.2	Vergelijking K&K- en referentiebedrijven	23
6.3	Ziektereregistratie op de K&K-bedrijven	24
6.3.1	Melkziekte	25
6.4	Energietekort?	26
6.5	Conclusies	27
7	Klauwgezondheid	28
7.1	Inleiding	28
7.2	Verschillen tussen K&K- en referentiebedrijven	28
7.2.1	Score van de gangen op K&K- en referentiebedrijven	28
7.2.2	Klauwaandoeningen bij bekappen op K&K- en referentiebedrijven	29
7.2.3	Oude en nieuwe aandoeningen	30
7.3	Ziektereregistratie op de K&K-bedrijven	31
7.3.1	Vergelijking ziektereregistratie en waarnemingen tijdens bekappen (scores)	31
7.4	Andere factoren van invloed op klauwgezondheid	32
7.5	Conclusies	33
8	Mineralen en spoorelementen in voer en dier	35
8.1	Inleiding	35
8.2	Behoeft van koeien	35
8.3	Gehalten in ruwvoer	35
8.3.1	Verloop over de jaren	36
8.4	Gehalten in krachtvoerders	36
8.4.1	Eiwitrijke en eiwitarme krachtvoerders	37
8.4.2	Verschillen met opgave door leverancier	37
8.5	Gehalten in het bloed	37
8.5.1	Tekort of overmaat?	38
8.6	Conclusies	39
9	Dierenartskosten	40
10	Discussie	41
11	Conclusies	43
12	Praktijktoepassing	45
	Literatuur	46

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het onderzoek

Veehouders zullen verschillend inspelen op strengere milieueisen. Het is belangrijk om de gevolgen van de mogelijke maatregelen, niet alleen voor het milieu, maar ook voor het welzijn en de diergezondheid in beeld te brengen. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om de gevolgen van een lagere bemesting, een ander beweidingssysteem en een aangepaste voerstrategie op de voeding, gezondheid, vruchtbaarheid en welzijn.

Het project Koeien & Kansen (K&K) startte in 1999/2000 en deze 17 bedrijven vormden een kopgroep die zich met name richtte op het versneld realiseren van de Minas eindnormen in 2003. Om na te gaan of er bij een sterk milieugerichte bedrijfsvoering effecten zijn op gezondheid, vruchtbaarheid en welzijn is de diergezondheid op de Koeien & Kansen bedrijven voor een aantal jaren gevolgd. Daarnaast zijn de Koeien en Kansen bedrijven vergeleken met een groep controlebedrijven.

Het doel van het project “Gezondheid en welzijn in relatie tot scherpere verliesnormen” is uiteindelijk het in beeld brengen van mogelijke gevolgen voor diergezondheid en welzijn op bedrijven die scherp milieugericht boeren (Koeien & Kansen) zowel binnen deze bedrijven als in vergelijking met gangbare bedrijven.

1.2 Koeien & Kansen-bedrijven

'Koeien & Kansen' startte in het voorjaar van 1999 met 12 bedrijven. In 2000 kwamen daar nog eens 5 bedrijven bij. Het K&K project is een landelijk project waarin 17 melkveebedrijven deelnemen die de belangrijkste grondsoorten en bedrijfstypen vertegenwoordigen. Bij de start van het project was het doel om binnen drie jaar te voldoen aan de destijds gestelde MINAS-eindnormen. MINAS staat voor MINeralen Aangifte Systeem en werd in 1998 door de overheid geïntroduceerd. Hierin werden maxima gesteld voor de overschotten van stikstof (N) en fosfaat (P) op bedrijfsniveau. De mineralenhuishouding hangt o.a. af van intensiteit van het bedrijf, de grondsoort en de bedrijfsstijl. Verschillen in bedrijfsvoering hangen natuurlijk af van de verschillen tussen ondernemers. Dit kunnen verschillen in managementcapaciteiten zijn, maar ook verschillen in bedrijfsdoelstellingen (wat wordt nagestreefd) en strategie (hoe te bereiken). Om aan de MINAS eindnormen te voldoen heeft elk bedrijf zijn eigen strategie gekozen. De maatregelen die zijn doorgevoerd betreffen o.a. minder kunstmest strooien en minder jongvee aanhouden. Sommige bedrijven die beweiding toepassen houden de koeien gemiddeld per dag langer op stal en voeren meer ruwvoer bij. Daarnaast wordt er beter op de norm gevoerd in plaats van fors daarboven. Sommige bedrijven kozen als strategie om de melkproductie per koe te verhogen, maar dit bleek vaak moeilijker dan verwacht. Anderen kozen voor een optimale melkproductie per koe en die kon hoger of zelfs lager zijn dan de huidige. Ook zijn sommige bedrijven bezig met bedrijfsuitbreiding (aankoop quotum en land). (Galama et al, 2002). Maar uiteindelijk allemaal zijn ze bezig met het voldoen aan de voorheen gestelde MINAS normen, en ieder doet dat op zijn eigen manier. Zie voor meer informatie over het project de website www.koeienenkansen.nl. Vanaf begin 2001 is ook de diergezondheid onderwerp van onderzoek als een apart door Productschap Zuivel gefinancierd project “Gezondheid en welzijn in relatie tot scherpere verliesnormen”.

1.3 Referentiebedrijven

Als vergelijkingsgroep, de referentiebedrijven, is gezocht naar bedrijven die nog niet zo sterk milieugericht bezig waren als de K&K bedrijven. Verder moesten ze redelijk vergelijkbaar zijn qua grootte, melkproductie per koe en intensiteit per hectare. Echter, de meeste K&K bedrijven hadden op deze punten de laatste jaren ontwikkelingen doorgemaakt om te kunnen voldoen aan de milieueisen. Daarom moesten de referentiebedrijven in principe vergelijkbaar zijn met de K&K bedrijven op het moment dat het K&K project van start ging (1999/2000). De referentiebedrijven hadden waarschijnlijk ook ontwikkelingen doorgemaakt, maar deze moesten wel in dezelfde richting zijn en ze mochten nog niet verder zijn dan de K&K bedrijven. Voor elk K&K bedrijf werd een referentiebedrijf gezocht. Het belangrijkste was dat deze referentiebedrijven niet sterk milieugericht bezig waren (o.a. in de voeding). Hier was geen hard criterium voor maar dit werd overlegd met de veehouder en de dierenarts.

Voor het goed kunnen vergelijken van de dierenartsrekeningen, was het belangrijk dat de referentiebedrijven binnen dezelfde dierenartspraktijk lagen als het K&K bedrijf. Daarom zijn voor de selectie van de referentiebedrijven de dierenartsen van de K&K bedrijven benaderd en is in overleg met de onderzoekers een geschikt bedrijf gezocht. Omdat het onmogelijk was om bedrijven te vinden die precies voldeden aan de eisen

qua grootte etc, was tevoren aangegeven in hoeverre een referentiebedrijf mocht afwijken. De intensiteit in kg/ha mocht ongeveer 1000 kg/ha afwijken, het aantal koeien ongeveer 15% en de 305 dagen melkproductie ongeveer 500-1000 kg.

2 Materiaal en Methode

2.1 Inleiding

De gegevens die gebruikt zijn voor het onderzoek werden voor een deel door de veehouders verzameld, door onderzoekers gescoord of opgevraagd bij instanties. Van de referentiebedrijven werden minder gegevens verzameld dan van de K&K bedrijven. In tabel 1 staat voor beide groepen weergegeven welke gegevens verzameld werden. De referentiebedrijven dienden als controle voor NRS gegevens, dierenartsrekeningen, tankmelkgegevens en de scores voor klauwen en gangen. Op de referentiebedrijven is niet gekeken naar ziekteincidentie en voeding.

Tabel 1 Overzicht van verzamelde gegevens per groep

Gegevens	K&K bedrijven	Referentiebedrijven
Bedrijfsprofiel	ja	ja
Ziektereregistratie	ja	nee
Scores van klauwen en gangen	ja	ja
Conditiecores	ja	nee
Bacteriologisch onderzoek van melk	ja	nee
Bloedonderzoek	ja	nee
Voeding	ja	nee
Tankmelkgegevens	ja	ja
NRS gegevens	alle koegegevens en MPR uitslagen	alleen jaaroverzichten
Dierenartsrekeningen	ja	ja

2.2 Gegevens geregistreerd door de veehouder

De veehouders hebben gedurende het project zoveel mogelijk alle ziektes, aandoeningen en preventieve of curatieve (be)handelingen geregistreerd. Met behulp van deze gegevens is de ziekteincidentie berekend in de categorieën geslachtsapparaat, uiergezondheid, maag/darmen, stofwisseling en benen/klauwen. Binnen deze categorieën kon de incidentie van aan de nageboorte blijft staan, melkziekte, mastitis etc worden berekend. De registratie van de behandelingen was voor het onderzoek vooral van belang om de ziektereregistratie te controleren en eventueel aan te vullen. De veehouders die zelf insemineren en niet alle inseminaties aan het NRS doorgeven, registreerden deze vaak wel voor zichzelf en gaven deze door aan het Praktijkonderzoek (PV). Deze inseminaties die niet bij het NRS bekend waren, konden op deze manier wel in de databank op het PV worden ingevoerd. Er zijn geen eisen gesteld aan de manier van ziektereregistratie, dit kon op papier zijn (agenda of KKM lijsten) of in een managementprogramma. Regelmatig werden deze gegevens naar het PV gestuurd en in de databank ingevoerd. Op het PV werd rekening gehouden met de genezingstermijn van alle aandoeningen, voor het onderscheiden van een nieuw geval en een niet genezen geval (ATC, 2000).

De conditiescore van alle melkkoeien en droge koeien werd uitgevoerd door de bedrijfsbegeleider van de DLV. Dit werd uitgevoerd binnen het K&K project, dus niet speciaal voor het gezondheidsonderzoek. Het streven was om dit eenmaal per 8 weken te doen, maar dit wordt lang niet op alle bedrijven gehaald. Enkele veehouders voeren de conditiescore zelf uit. De conditiescore is niet op de referentiebedrijven uitgevoerd.

Aan het begin van het project is m.b.v. een vragenlijst een bedrijfsprofiel opgesteld om zo zicht te krijgen op het (koe)management. De belangrijkste vragen zijn in de jaren daarna herhaald. Het bedrijfsprofiel is ook opgesteld en ingevuld voor de referentiebedrijven.

2.3 Scoren van klauwen en gangen

Regelmatig werd de gangenscore en klauwscore uitgevoerd. Deze scores werden uitgevoerd op de dag van klauwbekappen op zowel de K&K als de referentiebedrijven. De frequentie van de score was afhankelijk van de frequentie waarmee de veehouder zijn koeien liet bekappen. Op bedrijven waar de veehouder zelf de koeien bekapte, werden alleen aandoeningen gescoord als er meer dan 25 koeien op dezelfde dag werden bekapte. De gangenscore werd op die bedrijven wel elk jaar uitgevoerd.

Voor de gangenscore werden alle koeien 's ochtends bij het verlaten van de melkstal van achteren beoordeeld op de manier van lopen. De score varieerde tussen 1 en 5 en is gebaseerd op het systeem beschreven door Manson & Leaver (1998). Een score boven de 2.5 geeft aan dat de koe kreupel loopt. De omschrijving van het systeem is als volgt:

- 1.0 minimale schaatsbeweging, gelijke manier van lopen, geen pijn
- 1.5 lichte schaatsbeweging, gelijke manier van lopen, geen pijn
- 2.0 schaatsbeweging, ongelijke manier van lopen, soms pijn
- 2.5 schaatsbeweging, ongelijke manier van lopen, pijn aan de klauw
- 3.0 lichte kreupelheid, geen gedragsveranderingen
- 3.5 duidelijke kreupelheid, moeilijkheden met draaien, geen aantasting in het gedragspatroon
- 4.0 duidelijke kreupelheid, moeilijkheden met draaien, gedragspatroon is aangetast
- 4.5 moeilijkheden met opstaan, moeilijkheden met lopen, gedragspatroon is aangetast
- 5.0 heel veel moeite met opstaan, moeilijkheden met lopen, gedragspatroon ernstig aangetast

Tijdens het klauwbekappen werden van de achterpoten alle aandoeningen genoteerd inclusief de ernst. Het scoren van de aandoeningen geeft inzicht in de gezondheid van de klauwen en welke aandoeningen er op het bedrijf voorkomen. De volgende aandoeningen werden geregistreerd:

Bevangenheid:	1 - nauwelijks rood of geel verkleuring
	2 - enige roodkleuring
	3 - doorzichtig diep rood tot bloedens toe
Stinkpoot	1 - natte ontsteking van de tussenklauwhuid, begin van V-vorming
	2 - natte ontsteking van de tussenklauwhuid, een duidelijke V tot balgebied
	3 - natte ontsteking van de tussenklauwhuid, een V groter dan balgebied
Mortellaro	1 - ronde, ovale, onregelmatige oppervlakkige huidontsteking, niet rood
	2 - kleine rode aardbei-achtige plekken (< rijksdaalder)
	3 - grote rode aardbei-achtige plekken (> rijksdaalder)
Tussenklauwontsteking	1 - kreupel, zwelling rondom tussenklauwspleet, rood
	2 - koe belast poot niet meer, diep stinkend gat door weefselversterf, gewrichtsontsteking
Zoolzweer	1 - kneuzing eventueel met bloeding
	2 - ontsteking met pus
Tyloom	1 - klein, tot 1/3 van axiale zijde
	2 - groot, tot verder dan 1/3 van axiale zijde
Dubbele zool	geen verschillende vormen

De resultaten van de scores werden achteraf teruggekoppeld aan beide groepen veehouders.

2.4 Bacteriologisch onderzoek van melk

De K&K veehouders hebben kwartiermelkmonsters genomen van koeien met klinische mastitis. Vervolgens zijn de melkmonsters bij de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) onderzocht op aanwezige mastitisverwekkers. In voorkomende gevallen werden op sommige bedrijven een groep hoog celgetal koeien onderzocht om de oorzaak van het probleem te achterhalen. Op de referentiebedrijven zijn voor het project geen analyses van melk uitgevoerd.

2.5 Analyses van bloed

In 2002 is op de K&K bedrijven extra aandacht besteed aan mineralenvoorziening. In dat jaar is bloed van dieren onderzocht in **maart/april** (voor de weidegang), **juli** en in **november**. De dieren zijn onderzocht volgens onderstaand schema:

Frequentie	Diergroep	Aantal dieren	Mineralen
3 x per jaar	0-60 dagen na afkalven	5	koper, selenium, BHBZ, nefa's
3 x per jaar	> 60 dagen na afkalven	5	koper, selenium
3 x per jaar	droge koeien	5	calcium, fosfor
3 x per jaar	jongvee > 1 jaar	5	koper, selenium

BHBZ (betahydroxyboterzuur) en nefa's (non esterified fatty acids) zijn indicatoren voor een negatieve energiebalans en zijn daarom bij verse koeien bepaald. Koper en selenium zijn belangrijk voor de weerstand en zijn bij alle diergroepen behalve de droge koeien onderzocht. Bij de droge koeien zijn Ca en P onderzocht omdat

die voor deze groep het meest kritiek zijn, Ca vanwege de kans op melkziekte en P omdat bij eventueel minder krachtvoer deze groep in het minimum kan komen.

In elke groep werden de dieren verdeeld over het lactatiestadium bemonsterd (voor zover het aantal beschikbare dieren dit toeliet). Als voorbeeld de groep droge koeien: hierbij moesten koeien bemonsterd worden die pas droog stonden en koeien die bijna moesten afkalven. Het was niet de bedoeling om met name probleemkoeien te bemonsteren. De resultaten moesten representatief zijn voor de hele groep.

Op de referentiebedrijven zijn geen analyses van bloed uitgevoerd.

2.6 Voeding

Voor het K&K-project hebben de veehouders elke vier weken de voeding geregistreerd (in voerpartijen en kilogrammen). Op basis van deze gegevens is de voeding in beeld gebracht, zoals ruw eiwit (RE) gehalte in het rantsoen en bijvoorbeeld de hoeveelheden gevoerd krachtvoer. Daarnaast werd op de K&K-bedrijven het ruwvoer en een groot deel van het vers gras standaard bemonsterd en onderzocht op mineralen en sporelementen. Voor het gezondheidsproject kon gebruik worden gemaakt van deze gegevens. Echter, het krachtvoer werd niet standaard onderzocht voor het K&K-project. Om ook diezelfde gegevens van krachtvoer te hebben zijn op alle bedrijven in 2002 in voorjaar, zomer en herfst telkens de twee meest gebruikte krachtvoerders geanalyseerd. Alle krachtvoerders zijn hierbij betrokken, van pulpbrok tot snijmaïskernbrok en van A-brok tot Maatwerk. Het krachtvoer is door ALNN in Leeuwarden onderzocht op magnesium, ijzer, selenium, kobalt, zink, koper, molybdeen. Er is voor deze mineralen gekozen omdat informatie daarover van het krachtvoer vaak ontbreekt. Alleen de gehalten aan calcium en fosfaat worden bekend verondersteld. Van de andere mineralen is geen informatie bekend of zijn alleen de toegevoegde hoeveelheden mineralen bekend. Fabrikanten stelden de minerale samenstelling van de krachtvoerders beschikbaar. Deze samenstelling is vergeleken met de waarden die op het laboratorium gevonden werden. Van een aantal krachtvoerders ontbreekt deze informatie van de leverancier. Op de referentiebedrijven is niet naar voeding gekeken.

2.7 Tankmelkgegevens

De tankmelkgegevens van de K&K-bedrijven werden via Edi-Zuivel verkregen. Deze gegevens omvatten tankcelgetal, het ureumgehalte, de hoeveelheid geleverde melk en de gehalten aan vet, eiwit en lactose. Voor de referentiebedrijven werden dezelfde gegevens eenmaal per jaar bij het Melkcontrolestation in Zutphen opgevraagd.

2.8 NRS gegevens

Via Edi-NRS werden van de K&K-bedrijven gegevens verkregen op dierniveau, zoals geboorten, aanvoer & afvoer, dekkingen & afkalvingen en de melkproductieregistratie (MPR) uitslagen, inclusief dagproductie en koecelgetal. Met deze gegevens zijn vruchtbaarheidskengetallen berekend zoals interval afkalven – 1^e inseminatie, tussenkalftijd, etc. Ook is met deze gegevens het percentage hoog celgetal koeien en vaarzen berekend. Van de referentiebedrijven werden elk jaar de NRS-jaaroverzichten opgevraagd bij het NRS. Hierop staan de gemiddeldes op bedrijfsniveau weergegeven voor vaarzen, 2^e kalfs en oudere koeien. Tevens zijn per maand vermeld het totaal aantal aangevoerd & afgevoerd, totaal aantal afgekalfd & gedekt, gemiddelde melkproductie & gehalten en de tussenkalftijd. Van de referentiebedrijven konden de MPR gegevens van internet gehaald worden (bedrijfs overzicht, o.a. percentage hoog celgetal koeien en de BSK).

Van de K&K bedrijven die aan DHZ-KI doen en niet alle inseminaties aan het NRS doorgeven, heeft het PV de inseminaties handmatig in de databank ingevoerd. Als in dat geval alleen met de NRS cijfers zou worden gerekend, leidt dat tot een te hoog berekend drachtigheidspercentage.

2.9 Dierenartsrekeningen

De dierenartsrekeningen van de K&K- en referentiebedrijven zijn òf bij de veehouder opgevraagd òf bij de dierenartspraktijk (DAP). Er is geen onderscheid gemaakt tussen kosten voor jongvee en melkvee. De rekeningen zijn opgesplitst in kosten voor de volgende posten:

- Uier-injectoren preventief: alle droogzetters;

- Uier-injectoren curatief: alle mastitis injectoren (inclusief homeopathische injectoren en uierinfusen; exclusief middelen die bij een mastitis geval in de nek worden toegediend);
- Visites: aantal en de kosten (exclusief de visites die horen bij een ingreep waar de dierenarts speciaal voor geroepen is);
- Ingrenen: lebmaagbehandelingen, keizersneden, verlossingen, operaties en andere speciale ingrepen van meer dan €25,- inclusief de kosten voor de visite als uit de rekening is op te maken dat de dierenarts er speciaal voor geroepen is (er is voor de grens van €25 gekozen omdat de ingrepen vaak daarboven zitten);
- Geneesmiddelen curatief: kleine handelingen beneden €25,-, geneesmiddelen, vitamine/mineralen preparaten, verbandmiddelen, materiaal (naalden, tepelcanules, etc), etc;
- Hormonen: kosten van hormonen en hormooninjecties of spiraal plaatsen door dierenarts;
- Preventie: inenting, ontwormingen, oorflappen (vliegen, wrang), pour-on's, ontsmettingsmiddel, dipmiddel;
- Niet curatief: onthoornen, drachtonderzoek, opvoelen van koeien, bedrijfsbegeleiding, euthanasie van dieren;
- Onderzoekskosten: kosten van materiaal, verzenden en onderzoek van bloed, melk of mest zowel voor het project als ter informatie voor de veehouder of dierenarts.

2.10 Berekening van kengetallen

Kengetallen zoals bijvoorbeeld mastitis incidentie, tussenkalftijd etc zijn per jaar berekend volgens de door ATC in 2000 beschreven werkwijze (standaardoverzichten melkveehouderij). Alleen als daarvoor gegevens ontbraken, is een andere werkwijze gevolgd. Hieronder worden enkele kengetallen beschreven waarbij van eigen rekenregels is uitgegaan.

Leeftijd koeien: leeftijd bij afkalven vanuit afgesloten lijsten NRS. Het jaartal wordt daarbij met 1 opgehoogd omdat het grootste deel van de lijsten in het volgende jaar gemaakt zijn.

Aantal inseminaties per afkalving = het gemiddeld aantal inseminaties dat tot afkalven leidt. Alle inseminaties van een koe tussen twee afkalvingen, gesommeerd over alle dieren per jaar van tweede afkalving. Er kon niet worden gewerkt met inseminaties per dracht, omdat niet bekend is of een koe drachtig is, wel of ze afgekalfd heeft. In vergelijking met het aantal inseminaties per dracht, zal het aantal inseminaties per afkalving iets hoger zijn.

Strafpunten voor klauwaandoeningen

Het aantal strafpunten voor de klauwen van de koeien bij bekappen wordt berekend op basis van de waarneming tijdens het bekappen. Het totaal aantal punten wordt per koe gesommeerd. De rekenregel is:

Strafpunten = ernst * (mate van ongemak * genezingstermijn * ernst)

De mate van ongemak is gebaseerd op het welzijnsonderzoek van Smolders & Bruin (2004).

Aandoening	Ernst in score	Genezingstermijn	Mate van ongemak
Bevangenheid	1, 2 of 3	7	60
Dubbele zool	1	42	60
Tussenklauwontsteking	1 of 2	3	90
Mortellaro	1, 2 of 3	30	15
Stinkpoot	1, 2 of 3	30	15
Tyloom	1 of 2	60	50
Zoolzweer	1 of 2	14	90

FPCM (Fat and Protein Corrected Milk):

Om een zo eerlijk mogelijke vergelijking te maken voor bedrijven met grote verschillen in vet- en eiwitgehalten, wordt de FPCM gebruikt. Dit staat voor vet en eiwit gecorrigeerde melk. De formule voor FPCM is $(0,337 + 0,116 \times \%F + 0,06 \times \%P) \times M$. Daarbij is F het vetpercentage, P het eiwitpercentage en M de werkelijke melkgift in kg per dag (CVB, 1999). Voor de werkelijke melkgift wordt de afgesloten lijst gebruikt. Dit geldt voor de beide groepen bedrijven.

Ureum in stal- en weideperiodes

Een voorbeeld: ureum in de stalperiode 2000 is: oktober 2000 t/m maart 2001.

2.11 Percentage zieke koeien

Van twee K&K-bedrijven zijn de ziektegegevens niet gebruikt omdat de registratie te wensen overliet. De overige gegevens zijn van deze bedrijven wel meegenomen. De percentages zieke dieren (bijvoorbeeld percentage mastitis) zijn per jaar berekend door per bedrijf het aantal zieke koeien te delen door het aantal gemiddeld aanwezige koeien. Het percentage dieren dat aan de nageboorte is blijven staan, is berekend door het aantal "koeien aan de nageboorte" te delen door het totaal aantal afgekalfde koeien en vaarzen. Het percentage melkziekte is berekend door het aantal koeien met melkziekte te delen door het aantal afkalvende koeien (>1 lactatie). Het percentage per groep is het percentage koeien dat een of meerdere keren leed aan een aandoening in deze groep (bijv. Geslachtsapparaat). Het totaalpercentage hoeft dus niet de som van de getoonde onderverdeling te zijn. Voor mastitisincidentie geldt dat naar het aantal gevallen per 100 koeien is gekeken evenals naar het aantal koeien (uitgedrukt in %).

2.12 Statistische analyses

Om inzicht te krijgen in de gezondheid op K&K-bedrijven zijn analyses uitgevoerd om verschillen aan te tonen met een referentiegroep. Verder zijn analyses binnen K&K-bedrijven gedaan om relaties met eiwitvoeding na te gaan.

Vergelijking KK (cases) en Referentiebedrijven (control)

Voor deze analyse zijn alleen de harde gegevens gebruikt (NRS, MCS, DAP en scores van klauwen en gangen) en cijfers zijn (zoveel mogelijk) op dezelfde manier berekend voor de beide groepen.

Univariate analyse (REML): De bedrijven in de groep K&K- en referentiebedrijven zijn paarsgewijs gekoppeld (blokken) zodat sprake is van een blok-stratum en van bedrijven binnen een blok. Verder betreft het een longitudinale studie, zodat bij de analyse ook rekening gehouden moet worden met de afhankelijkheid in de tijd.
Model:

Waarbij $Y_{bij} = \text{constante} + \text{jaar}_j + \text{groep}_k + (\text{jaar} * \text{groep})_{jk} + e_b + e_{bi} + e_{bj} + e_{bij}$

Y = respons bedrijf i blok b jaar j in groep k

jaar = fixed effect van jaar (verloop van 1999-2003)

groep = fixed groepseffect (gemiddeld niveau van KK en REF)

jaar*groep = fixed jaar-groep interactie (verschil in verloop tussen groepen)

$e_b + e_{bi} + e_{bj} + e_{bij}$ = random bijdragen van blok, groep, jaar, jaar binnen blok en jaar binnen bedrijf (rest)

Als responsvariabelen werden bedrijfskenmerken (o.a. melkproductie, tankcelgetal en ureum), dierenartskosten en scores van gangen en klauwen geanalyseerd.

Onderzoek binnen K&K naar relatie tussen % RE en de responsvariabelen.

Als maat voor scherp voeren is het percentage ruw eiwit in het rantsoen gebruikt. In een analyse zijn relaties onderzocht met de K&K resultaten met behulp van het volgende model.

Univariate analyse REML:

Waarbij $Y_{bj} = \text{constante} + \text{jaar}_j + \text{re-s} + \text{re-w} + \text{bedrijf}_b + (\text{bedrijf} * \text{jaar})_{bj} + e_{bj}$

Y = respons (ziekte incidenties, dierenartskosten, scores van klauwen en gangen)

jaar = fixed effect van jaar

re-s en re-w = fixed effect van ruw eiwit% in stal en weideseizoenen

bedrijf = random effect van bedrijf

bedrijf*jaar = random effect van bedrijf*jaar

e = rest

Aangezien de variatie tussen bedrijven erg groot is, is voor K&K-bedrijven een aanvullende analyse uitgevoerd met als doel de verschillen wat betreft gezondheidstoestand tussen K&K-bedrijven in beeld te brengen. Daarvoor zijn de gemeten kenmerken over de jaren 2001 t/m 2003 gemiddeld en zijn vervolgens voor verschillende clusters van kenmerken principale componenten bepaald. Deze componenten zijn in biplots weergegeven, zodat de verschillen tussen bedrijven grafisch inzichtelijk worden gemaakt. Hieruit is dan te zien welke bedrijfskenmerken vaak met elkaar samenhangen of welke juist helemaal niet samengaan. In de tekst wordt dit omschreven als de verhouding tussen de bedrijfsgemiddelden.

3 Bedrijfskenmerken van K&K- en referentiebedrijven

3.1 Bedrijfsopzet en melkproductie

In tabel 2 staan bedrijfskenmerken van de K&K- en referentiebedrijven. Het blijkt dat de twee groepen redelijk overeenkomen qua aantallen koeien en de gemiddelde leeftijd bij afkalven. Het aantal koeien is de afgelopen jaren in beide groepen licht gestegen. In Nederland steeg het gemiddelde aantal melkkoeien op bedrijven die aan de melkcontrole meedoen van 61 in 2001 naar 64 in 2003 (NRS). De bedrijven in beide groepen zijn dus groter dan gemiddeld in Nederland.

De K&K-bedrijven hadden in 2002 ten opzichte van 2001 een groei in het quotum van 6% en in 2003 kwam daar nog eens 6% bij. De referentiebedrijven hadden alleen in 2003 een duidelijke groei van 7%. De K&K-bedrijven lijken dus iets meer aan de weg te timmeren qua grootte dan de referentiebedrijven.

Tabel 2 Bedrijfskenmerken van de K&K- en referentiebedrijven

	K&K			Referentiebedrijven		
	2001	2002	2003	2001	2002	2003
Aantal koeien ^a	85	85	91	80	87	86
Quotum	648.000	688.300	729.800	618.800	627.400	668.400
Leeftijd bij afkalven (mnd) ^a	47	47	46	45	46	45
Lactatieproductie	8749	9128	9033	8845	9064	8974
Aantal lactatiedagen	333	349	350	348	348	344
Kg melk FPCM ^a	9260	9690	9600	9340	9590	9470
% vaarzen ^a	33	32	31	33	32	37

^a de verschillen tussen de 2 groepen zijn getoetst, maar in geen van de drie jaren significant verschillend gebleken. Dit geeft aan dat de bedrijfsopzet redelijk vergelijkbaar is en de referentiebedrijven goed geselecteerd zijn.

De lactatieproductie is voor beide groepen bedrijven vergelijkbaar. Gemiddeld in Nederland is de lactatieproductie de afgelopen jaren gestegen van 8601 kg in 2001 (342 dagen), naar 8737 kg in 2003 (346 dagen). De K&K en referentiebedrijven zitten qua lactatieproductie dus iets hoger dan het landelijk gemiddelde. Dit blijkt ook uit het Nederlands gemiddelde FPCM (melkproductie gecorrigeerd voor vet- en eiwitpercentage), die bedroeg in 2001 9109 en in 2003 bedroeg het 9254.

Een van de maatregelen die door de K&K-bedrijven kan worden toegepast is het aanhouden van minder jongvee, waardoor meer voer voor de koeien gereserveerd kan worden. Daarnaast is dan minder vervanging mogelijk en zullen koeien ouder moeten worden. Op de K&K-bedrijven is het aantal stuks jongvee per 10 melkkoeien in de afgelopen vijf jaar teruggelopen. In 1999 waren er gemiddeld 8 stuks jongvee per 10 melkkoeien, in 2003 was dat gemiddeld 6,3. Dit hoeft niet altijd het gevolg te zijn van milieumaatregelen, maar kan ook zijn als gevolg van het stabiliseren van de bedrijfsgrootte. Als een bedrijf namelijk wil groeien wordt vaak meer jongvee aangehouden, zodra de gewenste groei bereikt is, zal dat weer iets dalen. Het minder aanhouden van jongvee is nog niet te zien in de leeftijd van de veestapel, daarvoor is de onderzoeksperiode te kort. Van de referentiebedrijven zijn geen gegevens over het beleid ten opzichte van jongvee bekend.

3.2 Ureum

Het ureumgehalte in de tankmelk is in dit onderzoek een belangrijk kengetal. Het is een graadmeter voor de stikstofbenutting door de melkkoeien en geeft aan hoeveel stikstof in het voer niet door de koe is benut. De K&K veehouders proberen zo efficiënt en scherp mogelijk met stikstof om te gaan en dit zal over het algemeen leiden tot een lager ureum gehalte. Bij een ureumgehalte van boven de 30, zijn de stikstofverliezen groter dan gewenst, tussen de 20 en 30 blijven de verliezen beperkt en kan de melkproductie gehandhaafd blijven, bij een gehalte van beneden de 15 zijn de verliezen laag, maar kan de melkproductie onder druk komen te staan.

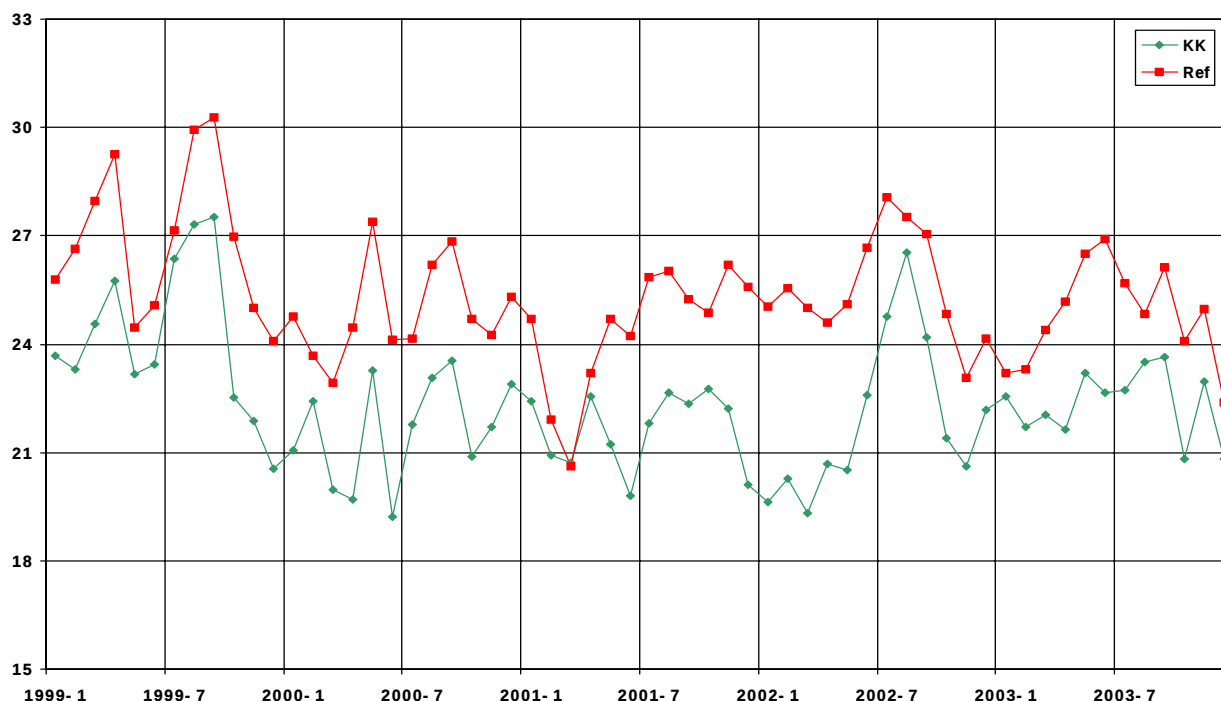
Het verschil in bedrijfsvoering tussen K&K- en de referentiebedrijven is terug te vinden in het ureumgehalte van de tankmelk. In tabel 3 staan de gemiddelde ureumgehalten voor de stal- en weideperiode en voor het hele jaar. De K&K bedrijven hebben een significant lager ureum gehalte in de tankmelk dan de referentiebedrijven. De K&K-bedrijven zijn efficiënter met N. Uit de vergelijking met het Nederlands gemiddelde blijkt dat ook de referentiebedrijven al onder het Nederlands gemiddelde zitten.

Tabel 3 Ureum in de melk op de K&K- en referentiebedrijven (in mg/100ml)

	K&K			Referentiebedrijven			Nederland gemiddeld
	weideperiode	stalperiode	gemiddeld	weideperiode	stalperiode	gemiddeld	
1999	25.3	21.1	23.2	27.3	24.5	26.1	29
2000	22.6	22.0	21.9	25.8	23.6	24.4	27
2001	22.3	20.7	21.9	25.2	25.1	24.0	25
2002	24.0	21.8	21.9	26.6	24.0	24.7	26
2003	23.3	21.4	22.2	25.9	23.8	24.3	25
Gemiddeld	23.5 ^a	21.4 ^a	22.2 ^a	26.2 ^b	24.2 ^b	24.7 ^b	

^{a, b} per periode en gemiddeld zijn de ureumwaarden significant verschillend tussen de twee groepen.

Figuur 1 Geeft het verloop in ureumgehalte per maand over de jaren weer. De K&K-bedrijven zitten consequent onder de referentiebedrijven, en beide groepen volgen dezelfde pieken en dalen in de seizoenen



Figuur 1 Het gemiddelde ureum gehalte in tankmelk per maand van de K&K en referentiebedrijven van 1999-2003

3.3 Voeding en beweiding op de K&K-bedrijven

Van de K&K-bedrijven beweiden respectievelijk 16, 14 en 15 bedrijven in 2001, 2002 en 2003. Van de referentiebedrijven zijn er dat 15 in 2002 en 12 in 2003. De voeding op de referentiebedrijven is niet in beeld gebracht. De voeding op de K&K-bedrijven is van 1999-2002 beschreven in het rapport “Draaien aan de voerknop” (Hollander et al, 2004). De belangrijkste bevindingen uit dit rapport volgen hierna en staan in tabel 4.

3.3.1 Voeding in de weideperiode

De meeste K&K-bedrijven hebben geen wezenlijke daling van het Re-gehalte van het rantsoen gerealiseerd in de weideseizoenen van 1999-2002. In 2003 bedraagt het RE-gehalte in de weideperiode 170 g/kg ds. Er is wel een teruggang te zien van 1999-2000, maar daarna heeft het RE-gehalte zich gestabiliseerd. De VEM en DVE dekking toont geen wezenlijk verloop over de jaren. De K&K deelnemers hebben blijkbaar in het 1^e jaar gestreefd naar een verlaging van de OEB om daarmee de N-efficiëntie te verhogen.

3.3.2 Voeding in de stalperiode

De VEM dekking en OEB in de stalperiode toont geen wezenlijk verloop over de jaren. In 2002 is de DVE dekking licht gedaald t.o.v. voorgaande jaren. Het gemiddelde RE-gehalte is in de 4 jaar gedaald. Met name de extensievere bedrijven (<14.500 kg/ha) hebben het RE-gehalte weten te verlagen. In 2003 bedraagt het RE-gehalte in de stalperiode 145 g/kg/ds.

Tabel 4 Overzicht van de voeding in de weide- en stalperiode

	Weideperiode				Stalperiode			
	RE (g/kg ds)	VEM dekking (%)	DVE dekking (%)	OEB (g/dag)	RE (g/kg ds)	VEM dekking (%)	DVE dekking (%)	OEB (g/dag)
1999	187	109	124	619	158	109	111	329
2000	170	109	119	401	155	110	112	315
2001	168	110	122	304	153	110	111	222
2002	169	109	120	434	148	109	108	307

3.3.3 Sturen in de voeding

Via de “voerknop” proberen veehouders de bedrijfsresultaten te beïnvloeden. Via de voeding kunnen ze namelijk de melkproductie, mineralenbenutting en voerkosten sturen.

In de periode 1999-2002 hebben de veehouders actief gestuurd op eiwit. Verlagen van het bemestingsniveau was op veel bedrijven de maatregel met de hoogste prioriteit. Als gevolg van het lagere bemestingsniveau is op veel bedrijven het eiwitgehalte van het ruwvoer (graskuil) gedaald. Ook werd op veel bedrijven het eiwitgehalte van het krachtvoer verlaagd. Dit resulteerde in een lager RE gehalte van het totale rantsoen op 10 van de 17 bedrijven, 6 bedrijven bleven gelijk en 1 voerde iets meer RE.

In 2001 is op een paar bedrijven een flinke daling van het Re gehalte gerealiseerd, dit was vaak een bewuste keuze. De ervaringen van de veehouders waren toen niet positief ten aanzien van melkproductie en diergezondheid. Men had het idee dat er meer mastitis en vruchtbaarheid problemen voorkwamen. Daarom kwamen deze bedrijven in 2002 weer enigszins terug op die rigoureuze verlaging van het Re gehalte. Sturen op energie wordt door de veehouders niet gebruikt om de mineralenverliezen te beperken. Ze gaan als gevolg van het project wel bewuster om met de energievoeding, vooral om diergezondheidsproblemen te voorkomen en om de melk(eiwit)productie op peil te houden (Hollander et al, 2004).

4 Vruchtbaarheid

4.1 Inleiding

In de literatuur zijn er aanwijzingen dat een hoog RE% in de voeding van melkkoeien resulteert in slechtere vruchtbaarheidsresultaten. Via welke weg dit precies loopt is niet helemaal duidelijk. Het kan via een versterking van de negatieve energiebalans (NEB) zijn (veel eiwit jaagt de melkproductie op), of via een negatieve invloed op het milieu in de baarmoeder (Butler, 1998). Butler (1998) gaat uit van een RE% van 17, daarboven zou de vruchtbaarheid negatief worden beïnvloed. In de hierna beschreven onderzoeken is gezocht naar een relatie tussen het ureumgehalte in melk (rondom inseminatie) en de vruchtbaarheidsresultaten. In 1996 vonden Butler et al dat koeien (n=155) met een melkureum van >19 mg/100ml op de dag van inseminatie een lager (47%) drachtigheidspercentage hadden dan koeien met lagere melkureumgehalten (68%). Het gemiddelde ureum van alle koeien op dat bedrijf was 22.3. Ferguson et al (1993) vonden ook dat het drachtigheidspercentage lager was als het serum ureum hoger was. Melkureum en serumureum zijn sterk gecorreleerd (Butler et al, 1996). Larsson et al (1997) vonden dat koeien (n=228) met melkureum >21 tijdens inseminatie minder kans hadden om drachtig te worden. Volgens Larsson et al (1997) wordt hoog ureum geassocieerd met mislukte bevruchting of vroege embryonale sterfte.

Rajala-Schultz et al (2001) vonden al een effect op vruchtbaarheid bij ureumwaardes beneden de 10. Koeien (n=1249) met een melkureum waarde <10 hadden 2.4 keer meer kans om drachtig te worden dan koeien met melkureum respectievelijk tussen 10 en 12.7. Het gemiddelde melkureum in dit onderzoek was 12.6. Hojman et al (2004) gebruikten melkcontrole gegevens van 90% van alle koeien in Israël (gemiddeld 9843 kg melk/jaar). Het gemiddelde melkureum was 14.9. Ureum bleek een significante negatieve relatie met drachtigheidspercentage te hebben. Het geschatte gemiddelde drachtigheidspercentage voor de melkureum categorieën <11.75, 11.75-14.09, 14.09-16.92 en >16.92 waren: 38.4, 37.0, 36.2 en 36.1%. Rajala-Schultz et al (2001) en Hojman et al (2004) vonden lagere melkureum waarden waarboven de vruchtbaarheid slechter zou zijn dan het onderzoek van Butler et al (1996) en Larsson et al (1997). Echter, de gemiddelde ureumwaarden zijn in de onderzoeken van Rajala-Schultz et al (2001) en Hojman et al (2004) ook lager en het effect op dracht was kleiner dan in de studie van Butler et al (1996). De onderzoekers geven geen verklaring voor de gevonden resultaten.

De bovenstaande onderzoeken richtten zich alleen op relaties op koeniveau. Godden et al (2001) en Guo et al (2004) keken ook op groepsniveau. Godden et al (2001) analyseerden melkcontrole data van 60 bedrijven van 1 jaar op koe- en groepsniveau. Op groepsniveau (koeien tussen 50-180 dagen aan de melk) vonden zij geen effect van ureum op drachtigheidspercentage. Deze onderzoekers zeggen dat niet alleen eiwit voeding van belang is, maar dat de ratio eiwit/energie belangrijker is. In hun onderzoek haalden verschillende bedrijven met een brede range in ureum een goede vruchtbaarheid. Guo et al (2004) analyseerden melkcontrole gegevens van 713 bedrijven (10.271 koeien). Op koeniveau (binnen bedrijven) vonden zij een negatieve correlatie tussen melkureum en drachtigheidspercentage. Als melkureum met 10 mg/100g toe zou nemen, zou het drachtigheidspercentage na 1^e inseminatie met 2-4% afnemen (afhankelijk van melkproductie, bij laagproductieve dieren was daling in drachtigheidspercentage lager). De onderzoekers geven aan dat bij deze koeien in het begin van de lactatie tijdens 1^e inseminatie de slechte conditie misschien heeft meegespeeld, maar duidelijke redenen geven ze niet. Op bedrijfsniveau vonden zij echter geen effect van melkureum op drachtigheidspercentage (Guo et al, 2004).

De K&K bedrijven hebben allemaal een ruw eiwitgehalte in het rantsoen van <17% in stal- en weideperiode en het koe melkureum rond de 1^e inseminatie is ± 19 mg/100ml. Het is niet waarschijnlijk dat van een teveel aan ruw eiwit of een te hoog ureum sprake is. Op de K&K-bedrijven zou gezien het scherpere voeren geen negatieve effecten op vruchtbaarheid verwacht hoeven worden, eerder een verbetering vanwege het lagere ureum.

4.2 Verschillen tussen K&K- en referentiebedrijven

Het enige "harde" vruchtbaarheidskengetal dat tussen K&K- en referentiebedrijven vergeleken kon worden en wat van de referentiebedrijven beschikbaar was, is de tussenkaltijd (TKT). Uit de statistische analyse bleek dat de K&K bedrijven een significant langere TKT hebben dan de referentiebedrijven. Dat verschil is er in alle jaren (tabel 5). De K&K-veehouders hebben een piek in 2002 i.t.t. de referentiebedrijven (415 vs 399). In die periode zijn er in de K&K-groep meer bedrijven die stijgen in TKT dan in de referentiegroep. Ook het Nederlands gemiddelde is hoger in dat jaar (417 dagen). Dit zou kunnen komen door de MKZ uitbraak in 2001. Er kon toen enkele weken niet geïnsemineerd worden door een externe inseminator. De veehouders die aan DHZ-KI doen, waren daarom in

het voordeel tijdens de MKZ periode. Echter, het aantal veehouders dat aan DHZ-KI doet, is in beide groepen gelijk, dus dat kan het verschil in TKT niet verklaren. Aangezien ook het NL gemiddelde in 2002 hoger is, kan gesteld worden dat de referentiebedrijven niet aan deze "trend" meedoen en dat de K&K-bedrijven vergelijkbaar zijn met het NL gemiddelde.

Tabel 5 Gemiddelde gerealiseerde TKT voor K&K, referentiebedrijven en daarbij het Nederlands gemiddelde

	K&K	REF	NL ^y
1999	399	391	403
2000	399	392	405
2001	403	399	408
2002	415	399	417
2003	410	406	413
Gemiddeld	405 ^a	397 ^b	-

^{a,b} significant verschillend tussen K&K en REF

^y NRS jaarstatistieken 2003

Verder is bekend dat enkele K&K-veeouders zich niet zo druk maken om de TKT, zij hechten daar om uiteenlopende redenen niet zoveel waarde aan. Het is niet bekend hoe dit in de referentiegroep zit, maar het is niet aannemelijk dat dit meer of minder zou zijn. Het hormoongebruik verschilde niet tussen de 2 groepen: er kan dus geconcludeerd worden dat beide groepen evenveel koeien laten behandelen vanwege vruchtbaarheidsproblemen. Ook de kosten voor bedrijfsbegeleiding (vaak voor vruchtbaarheid) verschilde niet significant tussen de groepen. Of het verschil in TKT voor een deel ook te wijten is aan minder vruchtbare koeien of toch aan een verschillend beleid van de veehouders, is niet zeker. Duidelijk is wel dat in beide groepen bedrijven nog onder het landelijk gemiddelde zitten. De K&K-bedrijven doen dus, ondanks een scherper mineralenbeleid, op dit punt niet onder voor de rest van Nederland. Wel neemt de TKT met de jaren significant toe, maar dit is ook de landelijke trend, dus wat dat betreft wijken de K&K-veeouders niet af van de rest van Nederland.

4.3 Resultaten binnen de groep K&K-bedrijven

4.3.1 Hoe verhouden de bedrijfsgemiddelden zich ten opzichte van elkaar?

Met behulp van biplots is op een grafische manier inzichtelijk gemaakt hoe de bedrijfsgemiddelden zich ten opzichte van elkaar verhouden. Hieruit is dan te zien welke bedrijfskenmerken vaak samenhangen of welke juist helemaal niet samengaan. Het blijkt dat op bedrijven met een lager ureum- en ruw eiwitgehalte het interval afkalven – 1^e inseminatie langer is. Bedrijven met een langer interval afkalven – 1^e inseminatie, hebben ook een langere TKT. Echter, op bedrijfsniveau was geen verband te zien tussen RE% en TKT. Dit betekent dat bedrijven met een hoog of laag RE% in het rantsoen, een vergelijkbare TKT kunnen hebben. Verder blijkt dat op bedrijfsniveau RE% positief samenhangt met het gemiddeld aantal inseminaties per dracht en negatief met het %afkalvingen na 1^e inseminatie. Dit betekent dat op bedrijven met een hoger RE% blijkbaar meer inseminaties nodig zijn om koeien drachtig te krijgen en dat het %afkalvingen na 1^e inseminatie lager is. Op bedrijven met een laag RE% is dit andersom. Terwijl de TKT gelijk is. Het feit dat op bedrijven met een laag RE% in het rantsoen vaker een langer interval afkalven-1^e inseminatie voorkomt, zou kunnen komen doordat die bedrijven misschien de koe meer tijd geven. Daardoor kunnen betere vruchtbaarheidsresultaten worden gerealiseerd. Bedrijven die een hoger RE in het rantsoen hebben, beginnen eerder met insemineren, hebben meer inseminaties nodig en hebben een lager drachtigheidspercentage. Uiteindelijk is de TKT vergelijkbaar.

De vruchtbaarheid van de veestapel en de daaruit resulterende cijfers hangen van meer zaken af als alleen de voeding. Het beleid van de boer speelt mee, hoeveel tijd geeft hij zijn koeien, welke TKT streeft hij na. Maar ook de vakmanschap van de veehouder speelt mee, zoals tochtwaarneming en insemineren. Daarnaast is de vruchtbaarheid van de koe belangrijk en het feit of de koe de tocht vertoont en überhaupt kan vertonen (vanwege huisvestingsomstandigheden).

4.3.2 Ziektereregistratie op de K&K-bedrijven

De K&K-veehouders hebben de behandelingen en aandoeningen rondom vruchtbaarheid vastgelegd. Het beleid en de nauwkeurigheid van de veehouder hebben daar echter grote invloed op. Onbehandelde koeien worden vaak niet geregistreerd. Daarnaast vergeet een veehouder in drukke tijden vaak een gedeelte van zijn behandelingen of zieke koeien te registreren. Bij de K&K-bedrijven is een biologisch veehouder die geen hormonen gebruikt en een gangbare veehouder die principieel tegen het gebruik van hormonen is. Op deze bedrijven komen geen “niet tochtige koeien” voor. Het registreren van niet-tochtige koeien is alleen gebeurd als de veehouder deze koe liet behandelen (“tochtig spuiten”). Hieronder vallen ook de koeien met cysteuze eierstokken die zijn behandeld. Het uiteindelijke percentage niet-tochtige koeien betreft dus slechts een gedeelte van alle koeien die niet op tijd tochtig werden.

In tabel 6 staan de percentages koeien met problemen aan het geslachtsapparaat. Gemiddeld heeft 25.1% van de koeien een of meerdere aandoeningen aan het geslachtsapparaat gehad. Gemiddeld werd 14.7% van de koeien als niet-tochtig geregistreerd en gemiddeld 7% bleef aan de nageboorte staan. Omdat koeien meerdere aandoeningen kunnen hebben gehad, is het totaal aan aandoeningen meer dan 25.1%.

Tabel 6 Percentage koeien met een aandoening aan het geslachtsapparaat

Jaar	2001			2002			2003			Gem
	gem	min	max	gem	min	max	gem	min	max	
Geslachtsapparaat	26.4	12	52	25.1	10	52	23.8	7	45	25.1
nageboorte	7.9	0	23	6.8	4	17	6.5	1	15	7.0
baarmoederontsteking	1.5	0	4	3.4	0	10	2.8	0	14	2.6
witvuilen	6.1	0	20	3.1	0	9	3.1	0	11	4.1
niet tochtig	14.1	0	44	14.9	0	32	15.2	0	39	14.7

Ingvartsen et al (2003) hebben alle literatuur (epidemiologisch onderzoek en genetisch onderzoek), waarbij naar ziekteincidentie en melkproductie is gekeken, op een rijtje gezet (1984 t/m 1999). Hieruit blijkt dat het voorkomen van nageboorteproblemen varieert tussen de studies van 3.1% tot 12.3% (mede afhankelijk van de definitie). Gemiddeld over alle geciteerde studies bedraagt het percentage 7.8% (Ingvartsen et al, 2003). Kelton et al (1998) inventariseerden alle artikelen tussen 1970 en 1996 waarin naar ziekteincidentie werd gekeken. Voor het aan de nageboorte blijven staan, vonden zij een gemiddelde incidentie van 8.6%. Het percentage dieren dat aan de nageboorte blijft staan op de K&K-bedrijven komt redelijk overeen met de in de literatuur vermelde incidentie en is zelfs iets lager. In vergelijking met de proefbedrijven van het Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group over de jaren 1992 – 1998 blijkt dat op de K&K-bedrijven gemiddeld iets minder koeien aan de nageboorte blijven staan (7.0 vs 9.0%). Ook het percentage niet-tochtige koeien is lager dan op de proefbedrijven (14.7 vs 17.0%) (Galama et al, 2001), maar dit hangt wel sterk af van het beleid ten opzicht van behandelen van koeien.

4.3.3 Overige vruchtbaarheidskengetallen

De vruchtbaarheidscijfers interval afkalven-1^e inseminatie, aantal inseminaties per afkalving en %afkalven na 1^e inseminatie van de K&K-bedrijven staan in tabel 7. Het blijkt dat de vruchtbaarheidskengetallen met de jaren slechter worden. Het interval afkalven – 1^e inseminatie wordt met de jaren significant langer en het % afkalven na 1^e inseminatie daalt ook significant over de jaren. Het duurt dus langer voordat koeien geïnsemineerd worden, de kans op dracht wordt kleiner en er zijn meer inseminaties nodig voor een dracht. Dit is een landelijke trend. Het is niet duidelijk welk deel van deze verslechtering werkelijk het gevolg is van een slechtere vruchtbaarheid van de koe (niet tochtig worden, vroeg embryonale sterfte, niet drachtig worden) en hoeveel te wijten is aan het management van de veehouder (tochtwaarneming, start en moment van insemineren). Door intensivering bijvoorbeeld besteden veehouders minder tijd aan tochtwaarneming en door toenemende bedrijfsgrootte kennen veehouders hun koeien minder (Jorritsma et al, 2003). Daarnaast wordt vaak aangenomen dat de slechtere vruchtbaarheid komt door de toenemende melkproductie. De invloed van melkproductie op het voorkomen van aandoeningen aan het geslachtsapparaat werd uitgebreid onderzocht door Ingvartsen et al (2003) d.m.v. een zeer uitgebreide literatuurstudie. Zij concludeerden dat hoogproductieve koeien geen groter risico hebben op het aan de nageboorte blijven staan of op baarmoederontsteking. Het lijkt er wel op dat hoogproductieve koeien een groter risico hebben op cysteuze eierstokken. De auteurs concluderen echter dat een uitgebreide literatuurstudie niet voldoende is om de relatie tussen melkproductie en productieziektes compleet helder te krijgen (Ingvartsen et al, 2003).

De pinken worden op de K&K-bedrijven gemiddeld over de periode 1999 t/m 2003 1.55 keer geïnsemineerd. Er is geen duidelijke trend te zien over de jaren. Soms ontbreken cijfers van jongvee doordat DHZ-KI bij pinken of dekkingen met de eigen stier niet worden doorgegeven aan het NRS, maar ook doordat jongvee uitgeschaard wordt. Deze gegevens van de pinken zijn op het PV ook niet bekend (van koeien wel).

Tabel 7 Overige vruchtbaarheidscijfers

	Interval afkalven – 1 ^e inseminatie K&K	Interval afkalven – 1 ^e inseminatie NRS NL *	Aantal inseminaties per afkalving K&K	%afkalven na 1 ^e inseminatie K&K
1999	89	91	1.67	-
2000	96	95	1.70	50
2001	98	100	1.73	49
2002	98	103	1.85	46
2003	97	-	1.87	42

* NRS Jaarstatistieken 2003. Het interval afkalven – 1^e inseminatie van 2003 staat daar nog niet in.

4.3.4 Relaties met ruw eiwitgehalte in rantsoen

Alle vruchtbaarheidskengetallen (incl. aandoeningen) zijn voor zover mogelijk statistisch geanalyseerd in relatie tot ruw eiwitgehalte in rantsoen in stal- en weideperiode. Het ruweiwitgehalte (alleen in de weideperiode) bleek een “positief” (=ongunstig) effect te hebben op het percentage koeien dat aan de nageboorte blijft staan; echter dit absolute effect bleek verwaarloosbaar klein.

Op bedrijfsniveau zagen we dat op bedrijven met hoger ruw eiwitgehalte meer inseminaties nodig waren en het %afkalvingen na 1^e inseminatie op die bedrijven vaak lager was (een statistische relatie met ruw eiwitgehalte is echter niet gevonden). Uit de statistische analyse blijkt ook dat het ruw eiwitgehalte (alleen in stalseizoen) negatief gecorreleerd is met de uitgaven voor hormonen. Dus zou een hoger ruweiwitgehalte samengaan met minder uitgaven voor hormonen. Andersom geredeneerd zou een laag ruweiwitgehalte samengaan met meer hormoonbehandelingen.

De andere posten van de dierenartskosten die een significant negatieve relatie vertonen met ruw eiwitgehalte in de stalperiode zijn ingrepen en preventie. Als de posten ingrepen, preventie en hormonen worden vergeleken met de andere posten (uier curatief, uier preventief, geneesmiddelen curatief, niet-curatief) dan zijn de eerstgenoemde drie posten het meest door de veehouder te sturen: hij kan besluiten tot het toepassen of niet. Voor ingrepen ligt dat wat gecompliceerder. Bij acute gevallen is meteen ingrijpen nodig, maar bij bijvoorbeeld een zware afkalving zal de ene veehouder de dierenarts eerder roepen dan de andere. Voor de post geneesmiddelen is de keuze er niet echt, een koe is ziek en moet behandeld worden. Uit de bedrijfsgemiddelden blijkt tevens dat bedrijven die veel geld aan preventie besteden, ook veel geld aan hormonen besteden. Deze groep veehouders wil waarschijnlijk graag zoveel mogelijk zelf sturen. Dit leidt echter niet tot minder curatieve kosten.

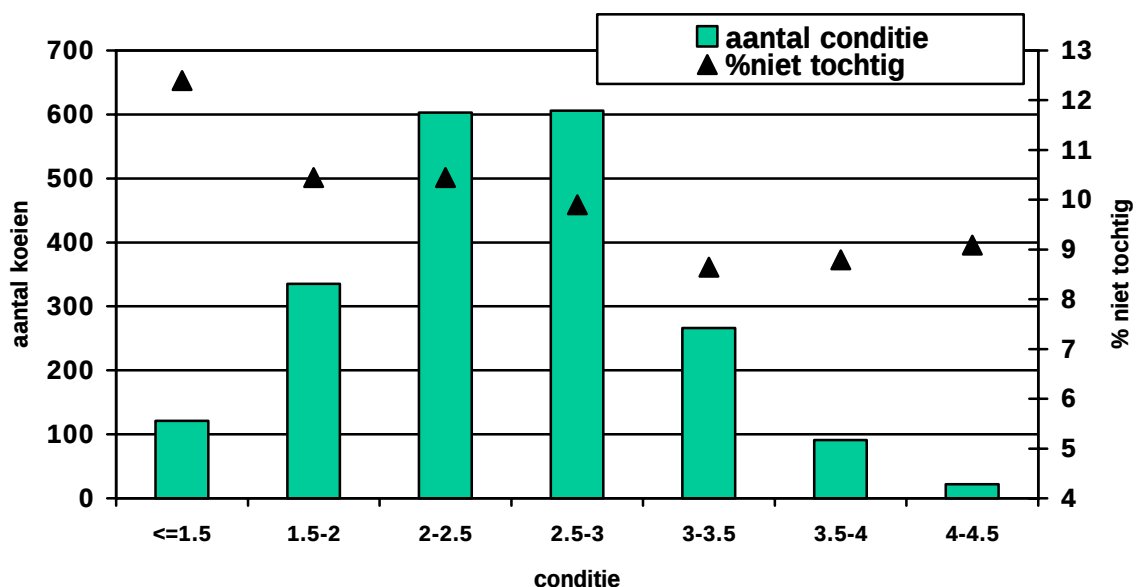
Uit de statistische analyse blijkt een negatief verband tussen ruw eiwitgehalte in de stalperiode en de dierenartskosten voor preventie en hormonen. Bedrijven met een lager ruw eiwitgehalte geven dus bewust meer geld aan “vrijwillige” posten. Ze slagen er niet alleen in om het eiwitgehalte in het rantsoen sturen maar proberen ook ziektes te voorkomen en vruchtbaarheid door hormoongebruik te sturen.

In de literatuur werden verbanden gevonden tussen koe melkureum en het drachtigheidspercentage. Op de K&K-bedrijven bleek geen verschil in ureum gehalte van koeien (rondom 1^e inseminatie) die wel en niet drachtig werden van de 1^e inseminatie.

Ruweiwitgehalte had geen significante relatie met de andere vruchtbaarheidskengetallen. De vruchtbaarheidskengetallen zijn dus veel meer afhankelijk van andere factoren dan alleen het eiwitgehalte. Het is mogelijk dat ruw eiwitgehalte in rantsoen iets zegt over het management van de veehouder. Het kan zijn dat het pas lukt om goed met lager ruw eiwitgehalte in het rantsoen om te gaan als je “de rest” ook goed in de vingers hebt. En als dat niet zo is zal de veehouder niet op dat lage niveau blijven. Vruchtbaarheid is van veel andere factoren afhankelijk, waarin management, beleid en capaciteiten van de veehouder sterk meespelen. Conditie-score, inseminatie-intervallen en productie in relatie tot enkele vruchtbaarheidskengetallen worden hierna verder uitgewerkt.

4.3.5 Conditie-score

De lichaamsconditie van koeien tijdens de top van de lactatie, zegt iets over het energietekort in het voorgaande deel van de lactatie. Uiteraard is dit afhankelijk van de conditie waarin ze afgekalfd hebben. In figuur 2 is met de staafjes het aantal koeien met een bepaalde conditiescore rond de 60 dagen na afkalven weergegeven. De driehoekjes geven het percentage van deze koeien aan dat in de lactatie is geregistreerd als “niet-tochtig”. Er kon niet gekeken worden naar het verloop of verval in conditie na afkalven, omdat het aantal koeien waarbij de conditie is gescoord zowel bij afkalven als op 60 dagen na afkalven te gering was. Koeien met een erg lage conditiescore (kleiner of gelijk aan 1.5) werden vaker als niet-tochtig gemeld dan koeien die beter in conditie waren. In deze groep (van 121 koeien) werd ruim 12% als niet-tochtig gemeld. Bij koeien met een hogere conditiescore is het aandeel niet-tochtige koeien kleiner. Niet op alle bedrijven werd de conditiescore even vaak uitgevoerd, daarom is dit slechts een selectie van alle koeien en kan het gemiddelde percentage niet-tochtige koeien afwijken van tabel 6.



Figuur 2 Aantal koeien met conditiescore en percentage koeien als niet-tochtig gemeld

4.3.6 Herinseminaties en tochtwaarneming

Een probleem wat tijdens de bezoeken aan de K&K-bedrijven regelmatig naar voren kwam, is het niet tochtig zien van koeien. Of dit komt doordat de koeien niet tochtig worden, de tocht niet laten zien of dat de veehouder te weinig tijd neemt om te kijken of het niet goed ziet, is in eerste instantie vaak niet duidelijk. Navraag leert dan dat sommige veehouders te weinig tijd besteden aan de tochtwaarneming. Ook waren op sommige bedrijven de vloeren te glad waardoor koeien bang zijn om uitbundig tocht te laten zien.

In tabel 8 staan de percentages herinseminaties per interval ten opzichte van de vorige inseminaties. Bij de interpretatie van de tabel gaan we er van uit dat, als met het insemineren van een koe begonnen is, en de koe niet drachtig wordt, de koe telkens opnieuw geïnsemineerd wordt als ze tochtig gezien wordt. Als alles normaal is, worden koeien dus geherinsemineerd in de periode 18 – 25 dagen na de vorige inseminatie.

Van de herinseminaties wordt ongeveer 5% uitgevoerd binnen 3 dagen na de vorige inseminatie. Dit komt vooral voor op bedrijven die veel koeien tochtig spuiten of op bedrijven waar de tochtwaarneming onzeker is. Vier procent van de herinseminaties vindt plaats in de periode 4 – 17 dagen na de vorige inseminatie. In de eerste normale tochtigheid (als koeien niet drachtig worden) wordt gemiddeld slechts ruim eenderde van de herinseminaties uitgevoerd. Dit percentage zou eigenlijk hoger moeten zijn, want als koeien “terugkomen” zou je ze in deze periode eigenlijk weer moeten insemineren. Maar dit ligt aan de koe (bijv. embryonale sterfte, waardoor het interval afwijkend is) en aan de tochtwaarneming van de veehouder. Onregelmatige tochtigheden kunnen ook worden veroorzaakt door cysten op de eierstokken. Cysten kunnen er ook voor zorgen dat de koe helemaal niet tochtig wordt. Daarnaast kan het regelmatig tochtig spuiten van koeien ervoor zorgen dat vaak

wordt geïnsemineerd op “niet logische tijdstippen”. 23% (9% en 14%) van de herinseminaties is 26 tot 47 dagen na de vorige inseminatie, hier is dus 1 tochtigheid gemist. Bij 16% van de herinseminaties (7% en 9%) is in principe 2 keer een tochtigheid gemist. Bij 14 procent van de herinseminaties wordt drie keer een tocht gemist; dit is met name toe te schrijven aan een paar bedrijven.

Tabel 8 Percentage van de herinseminaties en interval ten opzichte van de vorige inseminaties

Jaar	1 - 3 d	4 -17d	18-25d	26-36d	37-47d	48-56d	57-70d	71d >
2000	6	3	36	8	15	7	11	15
2001	4	5	36	10	14	7	9	15
2002	4	5	35	9	15	9	10	14
2003	4	4	40	10	14	7	9	12
Gemiddeld	5	4	37	9	14	7	9	14

4.3.7 Vruchtbaarheid en lactatiewaarde

Uit de bedrijfsgemiddelden blijkt dat K&K-bedrijven met hogere melkproductie tevens vaak een hogere TKT hebben. Bedrijven met een hoge TKT hebben ook vaak een gemiddeld langer interval afkalven-1^e inseminatie. Deze veehouders geven de koeien meer tijd voor ze weer geïnsemineerd worden. Dat kan op twee manieren; koeien die vroeg tochtig worden, worden nog niet geïnsemineerd, of koeien worden niet vanzelf tochtig, maar worden ook niet tochtig gespoten. Oorzaak gevolg relaties zijn moeilijk te achterhalen op bedrijfsniveau. Uit onderzoek van Smolders et al (1996) blijkt dat hoogproductieve koeien later cyclisch worden en dat het resultaat van de eerste inseminatie vaak minder is dan van latere inseminaties.

Om te zien of hoogproductieve koeien op de bedrijven langer de tijd krijgen of nodig hebben om geïnsemineerd of drachtig te worden, is voor elk bedrijf het interval afkalven – 1^e inseminatie berekend voor de verschillende categorieën van lactatiewaarden, met daarnaast ook het gemiddeld aantal inseminaties (tabel 9).

Tabel 9 Gemiddeld interval afkalven-1^{ste} inseminatie en het aantal inseminaties per koe per lactatiewaardeklasse in de periode 1 jan 2001 t/m 31 dec 2003

Bedrijf	Interval afkalven – 1 ^{ste} ins.				Aantal inseminaties			
	<96	96-105	>105	Verschil%	<96	96-105	>105	Verschil%
Menkveld-Wijnbergen	82	84	74	-9	1.75	1.86	1.96	12
Kuks	101	112	95	-6	1.49	1.42	1.47	-1
De Kleijne	105	98	109	4	1.52	1.66	1.67	10
Hoefmans	107	107	112	5	1.60	1.52	1.64	2
Post	88	91	92	5	2.18	2.74	3.07	41
Laarhoven	80	81	86	7	1.69	1.94	2.19	29
Dekker	93	94	100	8	1.52	1.59	1.98	30
Miedema	89	80	97	9	1.47	1.56	1.75	19
Van Hoven	88	94	99	12	2.06	1.82	2.16	5
De Vries	83	94	95	15	1.91	2.02	2.02	6
Sikkenga-Bleeker	91	107	105	16	1.79	1.89	1.95	9
Van Wijk	144	156	167	16	1.84	1.83	1.97	7
Bomers	97	103	115	18	1.52	1.53	1.88	23
Schepens	73	77	86	18	1.75	1.88	2.38	36
Boekel	95	106	113	19	1.34	2.32	1.91	43
Pijnenborg-Van Kempen	85	93	110	29	1.66	1.77	1.65	-1
Eggink	79	91	114	45	1.51	1.72	1.77	17
Gemiddeld	91	99	103	13%	1.68	1.89	1.97	17%

^a Dit betreft het verschil tussen koeien met LW<96 en >105, uitgedrukt in percentage.

Gemiddeld worden de koeien met een LW>105 op een bedrijf 12 dagen (13%) later voor de eerste keer geïnsemineerd dan de koeien met een LW<96. Bovendien worden de hoogproductieve koeien gemiddeld 0.29 keer vaker geïnsemineerd. Ouweltjes et al (1996) vonden vergelijkbare resultaten, namelijk 8 dagen verschil (LW

120 vs 80), daarnaast kregen de laagproductieve dieren minder inseminaties en was de TKT 20 dagen korter (Ouweltjes et al, 1996). Afgezien van een mogelijk slechtere vruchtbaarheid van de hoogproductieve koeien, wordt bij deze groep koeien langer doorgegaan met insemineren om ze toch drachtig te krijgen dan met de minst productieve groep. Dit zorgt uiteindelijk voor een verschil in TKT van 21 dagen. Hoog productieve koeien werden in het onderzoek van Rajala-Schultz et al (2001) ook vaker geïnsemineerd en kregen meer kansen dan laag productieve koeien. Guo et al (2004) vonden binnen bedrijven een negatieve relatie tussen melkproductie en drachtigheidspercentage na 1^e, 2^e en 3^e inseminatie. Dit geeft aan dat in het algemeen hoogproductieve koeien vaker worden geïnsemineerd doordat ze meer kansen krijgen, maar ook kan het zijn dat de vruchtbaarheid van die dieren minder is.

Er zijn echter wat opmerkelijke verschillen tussen bedrijven: er zijn bedrijven waar de lengte van het interval tussen afkalven en 1^{ste} inseminatie bij de hoogproductieve koeien een cyclusbijlengte of meer langer is dan bij de laagproductieve koeien (Wijk, Pijnenborg, Eggink). Op 5 bedrijven blijft het verschil beperkt tot ongeveer een week (Hoefmans, Post, Laarhoven, Dekker, Miedema). Op twee bedrijven worden de hoogproductieve koeien een week eerder geïnsemineerd dan de laagproductieve (Menkveld, Kuks), waarbij op een bedrijf ook het aantal inseminaties bij alle groepen ongeveer gelijk is (Kuks). Bij Post zit er nauwelijks verschil in inseminatietijdstip na afkalven tussen de LW-klassen maar hebben de hoogproductieve koeien 0.9 inseminatie meer nodig dan de laagproductieve. Ook Schepens begint relatief vroeg met insemineren van de hoogproductieve koeien en heeft daarvoor ruim 0.6 inseminatie extra nodig. De meeste veehouders hebben met de hoogproductieve koeien meer geduld.

Globaal gezien zijn er een paar groepjes bedrijven te onderscheiden:

Kuks, De Kleijne en Hoefmans: redelijk lange intervallen, en het aantal inseminaties verschilt niet echt tussen de LW groepen.

Post, Laarhoven, Dekker en Miedema: weinig verschil in de (korte) intervallen tussen LW groepen, maar wel sterk oplopend aantal inseminaties met LW waarde.

Van Hoven, De Vries, Sikkenga-Bleeker, Van Wijk: iets oplopend interval en enige invloed op aantal inseminaties bij hoogproductievere koeien.

Bomers, Schepens, Boekel: oplopend interval en veel meer inseminaties in de hoogproductieve groep.

Pijnenborg-Van Kempen en Eggink: groot verschil in interval, maar weinig verschil in inseminaties.

Hieruit blijkt dat er een enorm verschil tussen de bedrijven zit in management van de veehouder en vruchtbaarheid van de koeien. Er is een grote invloed van bedrijfsmanagement op moment waarop begonnen wordt met insemineren. Dit kan 2 oorzaken hebben, namelijk: wat wil de veehouder met zijn koe en hoe goed is zijn/haar tochtdetectie. In tabel 8 is te zien dat de tochtdetectie inderdaad nogal eens te wensen overlaat.

4.4 Conclusies

Er zijn veehouders die scherp voeren en goede cijfers behalen, maar er zijn ook veehouders die stellig van mening zijn dat een laag RE% niet kan en slechts zou zijn voor de vruchtbaarheid van de koeien. Er waren weinig verschillen tussen K&K- en referentiebedrijven, afgezien van de TKT die op de K&K-bedrijven gemiddeld 8 dagen langer was. De K&K-bedrijven wijken niet af van de normale gemiddeldes of van literatuurwaarden voor kengetallen aan aandoeningen aan het geslachtsapparaat. Het interval afkalven – 1^e inseminatie wordt met de jaren significant langer en het % afkalven na 1^e inseminatie daalt ook significant over de jaren. Het duurt dus langer voordat koeien geïnsemineerd worden, de kans op dracht wordt kleiner en er zijn meer inseminaties nodig voor een dracht. Dit is een landelijke trend. Uit de analyses is verder gebleken dat RE% geen overwegende invloed heeft op de vruchtbaarheidskengetallen.

5 Uiergezondheid

5.1 Inleiding

Voor een goede uiergezondheid is van belang dat de weerstand van de koe goed is. Voor mastitis wordt in de praktijk vooral gewezen op energievoorziening en mineralenvoorziening. In het begin van de lactatie verkeren koeien vaak in een negatieve energiebalans wat kan resulteren in subklinisch en klinisch slepende melkziekte en dat vergroot de kans op mastitis (Leslie et al, 2000). Daarnaast wordt vaak gewezen op de mineralen (selenium) en vitaminevoorziening (vit. E) voor een goede weerstand (Spain & Scheer, 2004). Ook wordt verondersteld dat hoog productieve koeien een grotere kans op mastitis hebben Ingvarsen et al (2003). Daarentegen wordt het eiwitniveau in de voeding in de literatuur en in de praktijk niet vaak als risicofactor genoemd. In de literatuur zijn echter wel onderzoeken beschreven waarbij grote datasets werden geanalyseerd en waarbij o.a. gekeken is naar relatie tussen ureum en celgetal.

Hojman et al (2004) analyseerden melkcontrolegegevens van 90% van alle koeien in Israël (inclusief ureumgehalte). De koeien gaven gemiddeld 9843 kg melk/jaar. Het gemiddelde melkureum was 14.9. Ureum bleek een significant negatieve relatie met koecelgetal te hebben. Dit bleek ongeacht het lactatiestadium of leeftijd. De gemiddelde celgetallen voor de 4 ureum categorieën waren: ureum <11.75 → celgetal 434.000, ureum 11.75-14.09 → celgetal 308.000, ureum 14.10-16.92 → celgetal 256.000, ureum >16.92 → celgetal 231.000. De onderzoekers hebben geen verklaring voor deze relatie. Godden et al (2001) en Johnson en Young (2003) vonden op koeniveau ook een negatieve relatie tussen ureum en celgetal, maar op bedrijfsniveau niet. Zij geven aan dat het geen biologische relatie hoeft te zijn, maar dat het ook met metingen te maken kan hebben. Rajala-Schultz et al (2003) vonden op laagproductieve bedrijven geen relatie tussen ureum en celgetal en op hoog productieve bedrijven een negatieve relatie. Ze geven geen verklaring voor de gevonden relatie en de verschillen tussen hoog en laag productieve bedrijven. Het enige is dat op de laag productieve bedrijven minder waarnemingen waren en dat daarom geen effecten gevonden zijn (Rajala-Schultz et al; 2003).

In de K&K-groep zijn enkele veehouders van mening dat een laag RE% samengaat met een verminderde uiergezondheid. Het is niet bekend wat op die bedrijven dan precies aan de hand is en hoe het verder met de voeding staat. In de hiernavolgende paragrafen komen de verschillen tussen K&K- en referentiebedrijven aan bod. Ook wordt stilgestaan bij eventuele relaties met RE% en mineralen.

5.2 Verschillen tussen K&K- en referentiebedrijven

5.2.1 Tankcelgetal en percentage hoog celgetal koeien

Op gebied van uiergezondheid kon tussen K&K- en referentiebedrijven het %hoog celgetal koeien (>alle dieren >250.000 cellen/ml) en het tankcelgetal (TMC) vergeleken worden. Tussen de groepen zat geen significant verschil in deze twee getallen, maar er was wel een jaar effect. Het gemiddelde tankcelgetal in Nederland is ook weergegeven (tabel 10). De twee groepen zitten over het algemeen beneden het Nederlands gemiddelde. In 2001 is er een verhoging, dit was het MKZ jaar. Veel veehouders konden toen voor een langere tijd geen koeien afvoeren en bleven daardoor soms zitten met enkele probleemkoeien.

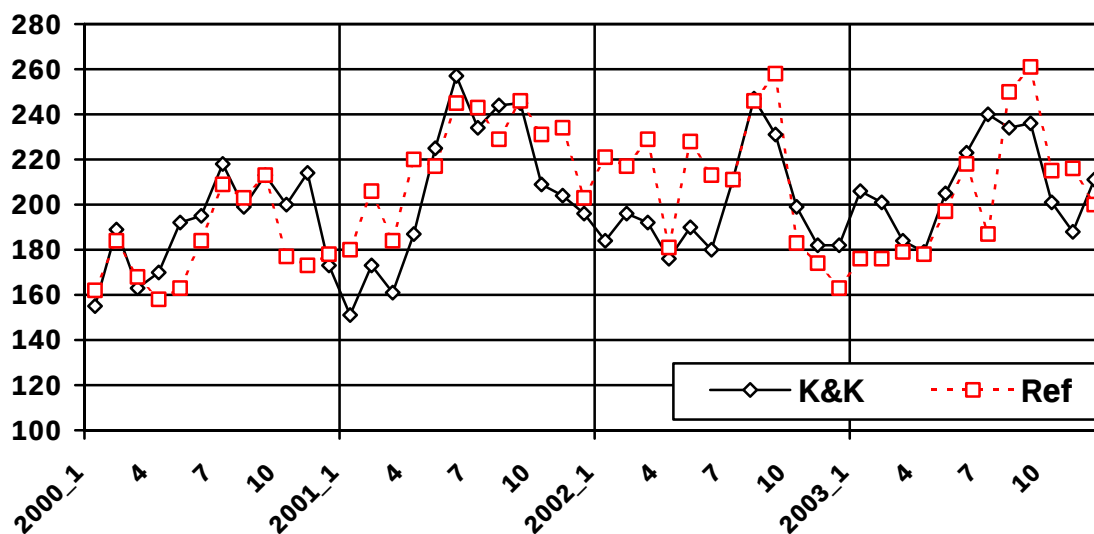
Het tankcelgetal is gestegen (ook in NL) evenals het %hoog celgetal koeien. Dit laatste geldt niet voor de referentiebedrijven, maar dit verschil met K&K is niet significant.

Uit de verhoudingen tussen de bedrijfsgemiddelden was op te maken welke bedrijfskenmerken vaak samenhangen of welke juist helemaal niet samengaan. Uit de bedrijfsgemiddelden bleek geen relatie met het ureumgehalte. Een laag celgetal kwam voor op bedrijven met zowel hoog als laag ureum. Wel bleek dat bedrijven met een gemiddelde hoge leeftijd ook vaak een hoger celgetal hebben. Bedrijven die veel vaarzen hebben of een hoge melkproductie realiseren, hebben vaker een lager celgetal.

Tabel 10 Verloop over de jaren van gemiddeld tankcelgetal en gemiddeld %hoog celgetal koeien

Jaar	Tankcelgetal (x1.000 cellen/ml)			% hoog celgetal koeien	
	K&K	REF	NL	K&K	REF
2000	191	181	209	16.3	-
2001	210	220	235	18.9	19.7
2002	197	213	222	19.7	18.6
2003	208	204	227	19.6	17.4

In figuur 3 is het tankcelgetal over de maanden en jaren weergegeven. Te zien zijn de pieken in de zomer en de stijging over de jaren.

**Figuur 3** Gemiddeld tankcelgetal per maand van K&K- en referentiebedrijven over de periode 2000 t/m 2003

5.2.2 Dierenartskosten

De K&K-bedrijven geven in vergelijking met de referentiebedrijven significant meer geld uit aan droogzetters, namelijk €5.6/koe vs €4.4/koe, maar de post uier-curatief verschilt niet tussen de twee groepen. Uit de bedrijfsgemiddelden blijkt dat bedrijven die veel aan droogzetters uitgeven, dat ook doen voor uier-curatief en andersom. De hogere uitgaven voor droogzetters in de K&K-groep kunnen het gevolg zijn van meer droogzetters per koe en/of van duurdere droogzetters. Dit is niet nader onderzocht. De hogere uitgaven voor droogzetters leiden in ieder geval niet tot lagere tankcelgetallen of minder koeien met een hoog celgetal in vergelijking met de referentiebedrijven.

5.3 Resultaten binnen de groep K&K-bedrijven

5.3.1 Ziektereregistratie op de K&K-bedrijven

De veehouders hebben de mastitisgevallen en behandelingen zoveel mogelijk vastgelegd. In de ziektereregistratie is mastitis de aandoening die het best wordt geregistreerd, ook volgens de veehouders. Dit komt vooral omdat die koeien bijna altijd met antibiotica behandeld worden en daarna de melk een aantal dagen niet in de tank mag (wachttijd). Uit de administratie moet dan blijken wanneer de melk van die koe weer geleverd mag worden. Een goede registratie is hier dus ook voor de veehouder van direct belang. Een onbehandelde koe wordt vaak niet geregistreerd.

De resultaten m.b.t. mastitis staan in tabel 11. Er wordt verschil gemaakt tussen het percentage koeien en het percentage gevallen. De laatste zal vaak hoger zijn, omdat koeien vaker dan één keer mastitis kunnen krijgen. Voor het aangeven van de mastitis incidentie wordt in het algemeen met het percentage gevallen gerekend.

Tabel 11 Per jaar het percentage koeien met mastitis en het percentage mastitis gevallen

Jaar	percentage koeien met mastitis ^a			percentage mastitis gevallen ^b		
	Gemiddeld	Laagste	Hoogste	Gemiddeld	Laagste	Hoogste
2001	24.1	12.1	56.7	32.6	15.2	95.5
2002	24.0	11.7	65.0	31.7	13.0	101.7
2003	22.8	11.9	43.2	30.9	14.0	74.3
Gemiddeld	23.6	14.0	54.5	31.7	16.6	90.5

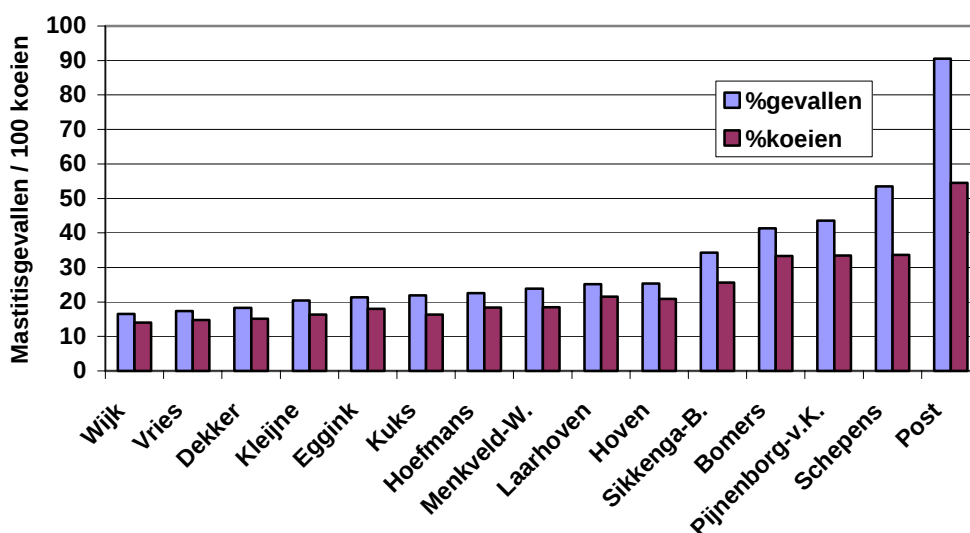
^a ((aantal koeien met mastitis)/(gemiddeld aantal aanwezige koeien))*100

^b ((aantal mastitis gevallen)/(gemiddeld aantal aanwezige koeien))*100

De gemiddelde mastitis incidentie gemiddeld over alle jaren is 31.7% (koegevallen). Het lijkt wat te dalen, maar uit de analyses bleek geen significant jaareffect. Het landelijk Nederlands gemiddelde wordt geschat op 25% tot 26% (Van 't Land, 2003; Sol, 2004) (uitgedrukt in gevallen per 100 melkkoeien). De K&K-veehouders zitten dus boven het (geschatte) landelijk gemiddelde. De streefwaarde ligt voor veel veehouders lager; zij ervaren mastitis als een probleem.

De incidentie van mastitis varieert nogal tussen bedrijven. Mogelijk dat een deel van het verschil te verklaren is door verschillen in diagnose: de ene veehouder is gespist op elk vlokje en noteert de koe voor klinische mastitis, de andere veehouder reageert pas als er stevige vlokken in de melk verschijnen.

In figuur 4 is te zien dat 10 bedrijven onder het Nederlands gemiddelde zitten van 25 gevallen per 100 koeien (t/m Hoven) en 5 bedrijven zitten daar duidelijk boven. Ook blijkt dat die bedrijven veel herhalingsgevallen hebben, want het percentage gevallen is veel hoger dan het percentage koeien.



Figuur 4 Mastitisincidentie uitgedrukt in percentage gevallen en percentage koeien, per bedrijf, gemiddeld over 2001 t/m 2003

Het aantal klinische mastitisgevallen is in de zomermaanden iets hoger dan in andere seizoenen. Deze trend was ook in het tankcelgetal te zien. Naast mastitis had 1.4% van de koeien een beschadigde speen door speenbetrapting, had 0,3% een bloeditstorting in de uier en 0,1% van de koeien kreeg wrang.

5.3.2 Relaties met RE% in rantsoen?

Uit de statistische analyses bleken het tankcelgetal en %hoog celgetal koeien een significant positieve relatie met RE% in het weideseizoen te hebben. D.w.z. dat bij een hoger RE in de weideperiode het gemiddelde celgetal hoger is. Kijken we naar de grootte van de effecten die geschat worden, dan blijken die zeer klein te zijn en praktisch gezien niet relevant. De vraag rijst of een hoog RE% werkelijk negatief is voor uiergezondheid of dat hier iets anders aan de hand is. Er werd geen significant verband gevonden met mastitis incidentie. Echter, een

causale relatie (werkelijke effect RE% op uiergezondheid) kan met dit type onderzoek niet onderzocht worden. Er is geen analyse met ureum uitgevoerd, omdat dit in principe een resultante is van het RE%. Uitgegaan van het feit dat RE% en ureum sterk gecorreleerd zijn, zijn deze resultaten ook tegengesteld aan de in de literatuur gevonden verbanden (zie inleiding). Hier is geen verklaring voor. Het zou met verschil in niveaus te maken kunnen hebben. Duidelijk is dat RE% weinig invloed heeft op de uiergezondheid. Zowel bij een hoog als laag RE% in het rantsoen is een goede uiergezondheid te realiseren. Management, waaronder voeding (energie, mineralen, samenstelling), huisvesting, hygiëne en melkwinning spelen een grote rol. Voor een goede uiergezondheid is het belangrijk om boxbedekking, ventilatie, melkinstallatie, wijze van melken, mastitis behandelingen, weerstand van de koe, mineralen- en vitaminenvoorziening, etc. goed op orde te hebben (Gezondheidsplanner Melkvee: mastitis, 1997).

5.3.3 Vaarzen

De laatste jaren is meer aandacht voor mastitis bij vaarzen. De gedachte leeft vaak dat vaarzen schone dieren zijn, maar dat is niet altijd zo (Van Drie, 2003). In Nederland ligt het gemiddelde percentage vaarzen met een hoog celgetal bij de 1^e melkcontrole rond de 22-23% (Van Drie, 2003; Van 't Land, 2003). Als grens voor een hoog celgetal voor vaarzen wordt 150.000 cellen/ml aangehouden. Om te zien of vaarzen op bedrijven die scherp milieugegericht bezig zijn het beter of slechter doen is berekend hoeveel vaarzen na het afkalven een hoog celgetal hebben. Pinken worden op sommige bedrijven op beheersland gehouden. Zonder extra maatregelen bestaat de kans dat ze tekorten aan mineralen hebben.

Voor deze analyse is onderscheid gemaakt tussen melkcontroles in de periode 0 tot 40 dagen na afkalven en melkcontroles in de periode 5 tot 40 dagen na afkalven. Vlak na afkalven is de melk vaak nog anders van samenstelling. Dit blijkt ook uit de percentages uit tabel 12. In tabel 12 staan de gemiddelden weergegeven voor alle jaren voor de hele groep K&K-bedrijven.

Er zitten veel verschillen tussen de bedrijven, het % hoog celgetal vaarzen varieert van 13% tot 35% en is gemiddeld 23%. Als we de melkcontroles in de eerste 5 dagen na afkalven buiten beschouwing laten, varieert het van 11% tot 32%, gemiddeld 22%. De K&K-bedrijven zijn wat dat betreft niet verschillend van het Nederlands gemiddelde.

Er is op dierniveau geen relatie gevonden tussen de leeftijd bij afkalven van vaarzen en het % vaarzen met een hoog celgetal. Dit komt overeen met de resultaten van een onderzoek van Boehringer Ingelheim (Van Drie, 2003).

Tabel 12 Percentage vaarzen met een celgetal >150.000 cellen/ml tijdens de 1^e melkcontrole na afkalven voor twee periodes

Periode 1 ^e melkcontrole	Gemiddeld	1999	2000	2001	2002	2003
0-40 dagen	23.3	19.5	22.7	25.6	21.7	26.6
5-40 dagen	21.7	18.3	20.6	24.1	20.3	24.9

5.3.4 Mineralenvoorziening bij jongvee

Een oorzaak voor uiergezondheidsproblemen bij vaarzen is o.a. een onvoldoende mineralenvoorziening (vooral selenium). Als het selenium gehalte in het bloed te laag is, vertraagt dat de aanvoer van witte bloedcellen en die zijn juist nodig om mastitis verwekkers tegen te gaan. In het bloedonderzoek dat in 2002 op de K&K-bedrijven is uitgevoerd zijn bloedmonsters van pinken onderzocht op het gehalte aan koper en GSH-Px (indicator voor selenium). In tabel 13 worden de resultaten m.b.t. de laatste seleniumbepaling in het 2^e levensjaar weergegeven in relatie tot het celgetal in de 1^e melkcontrole. De selenium bepaling was niet altijd vlak voor afkalven, soms zat er meer dan 100 dagen tussen. De dieren zijn dus niet speciaal vlak voor afkalven onderzocht. 168 dieren hadden zowel een celgetal waarneming bij 1^e melkcontrole als een bloedonderzoek. Van deze 168 dieren had 30% een te laag selenium gehalte (<120), 50% zat binnen de streefwaardes (tussen 120-350) en 20% zat daarboven (>350). Van de dieren die een te laag selenium gehalte hadden, had eenderde een te hoog celgetal (32%). Dieren met een seleniumgehalte binnen het streeftraject hadden minder vaak een hoog celgetal (27%) en van de dieren met een hoog selenium gehalte had 24% een te hoog celgetal. Naarmate het selenium gehalte toeneemt, wordt het aandeel vaarzen met een laag celgetal dus hoger.

Tabel 13 Percentage hoog celgetal vaarzen voor elke "seleniumgroep"

Celgetal	Selenium* gehalte in het bloed		
	<120	120-350	>350
<150.000 cellen/ml	68	73	76
>150.000 cellen/ml	32	27	24

* glutathion-peroxidase is bepaald in bloed.

De pinken voldeden (in het jaar voor afkalven) bijna allemaal aan de streefwaardes voor koper in het bloed. Daar zat te weinig variatie in om verschillen te kunnen vinden voor hoog en laag celgetal.

5.3.5 Bacteriologisch onderzoek

Door de veehouders zijn in de loop van het onderzoek kwartiermelkmonsters genomen van koeien met klinische mastitis. Soms werden ook hoog celgetal koeien bemonsterd. In totaal waren slechts 85 melkmonsters van koeien met subklinische mastitis ingestuurd (*Staphylococcus niet aureus* (STC) meest voorkomende bacterie)) dus daar wordt nu verder niet op ingegaan.

Het aantal melkmonsters en het percentage melkmonsters met bacteriën van koeien met klinische mastitis is weergegeven in tabel 14. Van de melkmonsters van koeien met klinische mastitis was 74% positief (541 melkmonsters). In Nederland is gemiddeld 70.5% van de klinische melkmonsters positief.

In de melkmonsters van koeien met klinische mastitis wordt in meer dan een kwart van de gevallen *Staphylococcus aureus* aangetroffen, een koegebonden bacterie die soms moeilijk te bestrijden is. *Streptococcus uberis* (vooral een omgevingskiem) komt in 17% van de klinische melkmonsters voor en in 18% *Escheria coli* (een omgevingskiem). *Streptococcus dysgalactiae* komt in 10% van de klinische melkmonsters voor. Deze verdeling komt redelijk overeen met cijfers van de GD over 2000 (zie tabel 14). Alleen het aandeel *Escheria Coli* is op de K&K-bedrijven lager. De *Streptococcus agalactiae* werd in 3% van de melkmonsters gevonden, maar deze waren allemaal van één (biologisch) bedrijf.

Tabel 14 Percentage melkmonsters van koeien met klinische mastitis naar soort bacterie (totaal van de positieve melkmonsters) van 2001-2003

	aantal	%pos	SAU	SUB	ECO	SAG	STC	BAC	SDY	APY	OVER
K&K	541	74	26.2	17.4	18.5	3.0	14.4	3.14	10.4	2.22	4.8
NL*	5770	70.5	22.7	17.1	26.1	0.4	6.8	3.5	8.1	4.1	11.3

* Als referentie de BO uitslagen van Nederland gemiddeld in 2000 (Sol, 2004)

5.4 Conclusies

De K&K-bedrijven geven in vergelijking met de referentiebedrijven significant meer geld uit aan de post uier-preventief (d.w.z. de droogzetters), namelijk €5.6/koe/jaar vs €4.4/koe/jaar, maar de post uier-curatief verschilt niet tussen de 2 groepen.

Het tankcelgetal verschilde niet significant tussen K&K- en referentiebedrijven evenals het percentage hoog celgetal koeien. Het tankcelgetal was zelfs lager dan het landelijk gemiddelde. Het percentage vaarzen met een hoog celgetal komt overeen met het landelijk gemiddelde. Echter, de mastitisincidentie is hoger (31.7 gevallen per 100 melkkoeien) dan het geschatte landelijk gemiddelde (25-26 gevallen per 100 melkkoeien). Een duidelijke verklaring is hier niet voor. Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat een milieugerichte bedrijfsvoering de uiergezondheid zou verslechteren.

Scherp voeren kan, mits de energie- en mineralenvoorziening voldoende is! Voor pinken en vaarzen is vooral de mineralenvoorziening belangrijk. De energievoorziening geldt voor alle verse koeien. Pinken met een te laag selenium gehalte in het bloed hebben als vaars vaker een hoog celgetal.

6 Stofwisseling en maag/darmaandoeningen

6.1 Inleiding

Bij scherp voeren op eiwit en fosfor en onbalans in de voeding is het meest directe effect te verwachten op de stofwisseling en maag en darmen. Østergaard & Sørensen (1998) nemen bij de stofwisselingsaandoeningen ook zoolzweren en bevangenheid mee omdat die sterk gerelateerd zijn aan de voeding. In de literatuur wordt het eiwitgehalte in het rantsoen niet als risicofactor genoemd bij het optreden van stofwisselings- en maag/darmaandoeningen. Hoeveelheid en samenstelling van het rantsoen van de koeien, vooral in de droogstand, zijn belangrijke factoren voor het optreden van stofwisselingsziekten. Melkziekte wordt veroorzaakt door een te laag calciumgehalte in het bloed als de melkproductie weer op gang komt. Het komt hoofdzakelijk voor bij oudere koeien, omdat calcium daar minder goed gemobiliseerd kan worden uit het skelet. Een actieve calciumstofwisseling kan bevorderd worden door een rantsoen arm aan calcium in de droogstand (Velthuis et al, 1998, Horst et al, 1997). Slepde melkziekte is een gevolg van energietekort; onvoldoende voeropname of onvoldoende energie in het rantsoen of leververvetting, waardoor op lichaamsreserves ingeteerd wordt. Koeien die in een te rijke conditie afkalven hebben meer kans op slepende melkziekte dan minder dikke koeien. Lebmaagverplaatsingen komen vooral voor in perioden van stress en onvoldoende voeropname. Een verplaatsing van de lebmaag is een gevolg van de ophoping van gas in de lebmaag. Dat kan vooral worden veroorzaakt door rantsoenovergangen - met name naar een rantsoen met een hoog energie- en/ of eiwitgehalte (bijvoorbeeld het verhogen van de krachtvoergift). Dit kan vooral vlak na afkalven voorkomen. In de review van Østergaard & Sørensen (1998) worden als risicofactoren ook genoemd; gemengd voeren, gehakseld en matige kwaliteit ruwvoer, grote hoeveelheid krachtvoer en snel opvoeren van krachtvoergift na afkalven, te weinig structuur dus. Ook Stengårde & Pehrson (2002) stellen dat voldoende pensvulling preventief werkt op het optreden van lebmaagverplaatsing terwijl gemengd voeren extra risico zou betekenen.

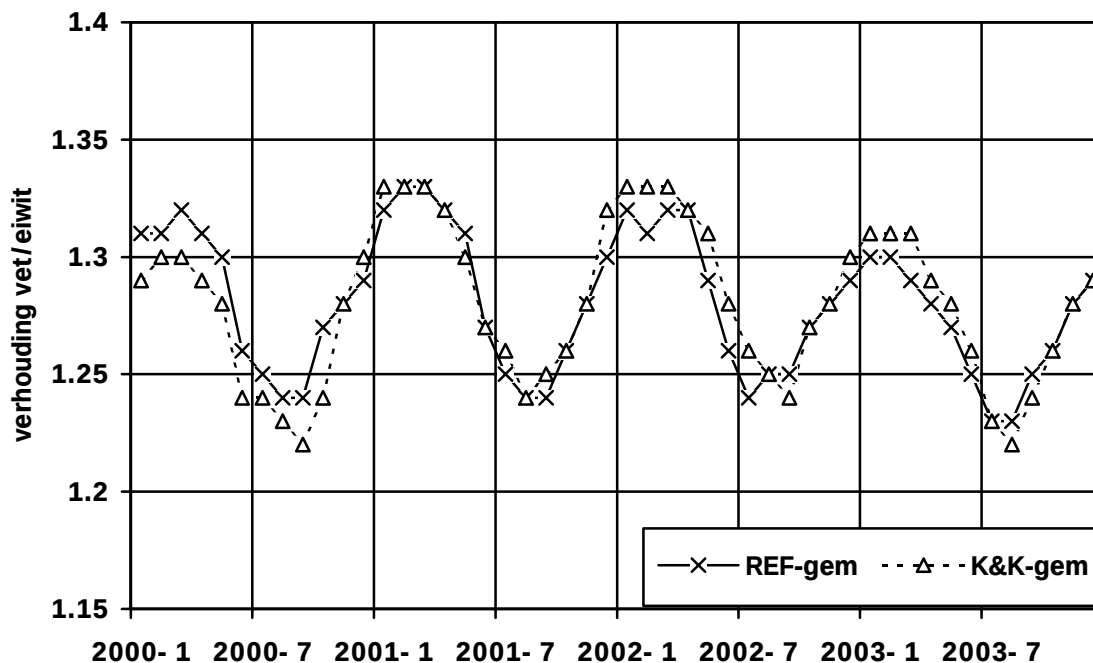
6.2 Vergelijking K&K- en referentiebedrijven

Van de referentiebedrijven zijn geen gegevens bekend over stofwisselings- en maagdarmproblemen en zijn geen melkcontrole uitslagen per dier beschikbaar. Om beide groepen bedrijven toch te kunnen vergelijken kunnen indirecte gegevens gebruikt worden: bijvoorbeeld de gehalten in de tankmelk en de vet/eiwitverhouding in de tankmelk. Deze gehalten op tankniveau zijn niet erg bruikbaar voor het leggen van relaties met voeding en gezondheid. Als echter de resultaten van de K&K-bedrijven en referentiebedrijven redelijk op elkaar lijken, mag aangenomen worden dat ook de resultaten op dierniveau tussen de beide groepen bedrijven gemiddeld redelijk overeen zullen komen. Op de K&K-bedrijven heeft 3.5% van de melkleveringen een eiwitgehalte lager dan 3.2%, op de referentiebedrijven is dat 3.2% van de melkleveringen. Dit is meestal in de zomerperiode. Het percentage melkleveringen met een vet/eiwitverhouding groter dan 1.25 is op de K&K-bedrijven 70% en op de referentiebedrijven 66%. Het aantal melkleveringen met meer dan 1.5% verschil tussen het vet- en eiwitgehalte is voor de K&K- en referentiebedrijven resp. 2.6 (een bedrijf) en 1.5.

Tabel 15 Gemiddelde gehalten en verhoudingen in de tankmelk per groep per jaar

Gehalte	Vet		Eiwit		Vet/eiwit		Lactose	
Groep	K&K	REF	K&K	REF	K&K	REF	K&K	REF
2001	4.46	4.45	3.45	3.46	1.29	1.29	4.51	4.53
2002	4.42	4.44	3.47	3.46	1.27	1.28	4.51	4.53
2003	4.62	4.39	3.50	3.47	1.32	1.27	4.54	4.53

De gemiddelde vet- en eiwitgehalten in de tankmelk zijn voor beide groepen bedrijven nagenoeg identiek (zie tabel 15). Het lactosegehalte blijft in de loop van de jaren in beide groepen bedrijven vrijwel constant. Het vetgehalte heeft elk jaar het laagste niveau in de zomer (augustus) en het hoogste niveau in december/januari. Het eiwitgehalte heeft het dieptepunt in juli en de top in de herfst (dan zijn er de meeste oudmelkte koeien). De vet/eiwit verhouding is in alle jaren redelijk vergelijkbaar voor de K&K-bedrijven en de referentiebedrijven. Het verloop van de vet/eiwit verhouding in de tankmelk is weergegeven in figuur 5. De gemiddelde verhouding vet/eiwit in de tankmelk varieert van 1.19 – 1.33 met de hoogste waarden steeds aan het eind van de stalperiode. Er is nauwelijks verschil tussen de beide groepen bedrijven in verloop en niveau zodat aangenomen mag worden dat het energietekort op beide groepen bedrijven ook ongeveer gelijk zal zijn.



Figuur 5 Verloop van de gemiddelde verhouding vet/eiwit per maand op de K&K- en referentiebedrijven

6.3 Ziekteregistratie op de K&K-bedrijven

In tabel 16 is het gemiddelde percentage zieke koeien per jaar weergegeven met daarnaast het laagste en hoogste percentage van de bedrijven. Gemiddeld komt bij bijna 10% van de koeien een stofwisselingsaandoening voor en bij ruim 3% van de koeien afwijkingen aan maag en darmen. Melkziekte is uitgedrukt als percentage van de oudere koeien (2^{de} kalfs en ouder) omdat het bij vaarzen niet of nauwelijks voorkomt. Bij deze ziektegegevens moet rekening gehouden worden met enige variatie in nauwkeurigheid van registreren. Melkziekte zal in het algemeen redelijk tot goed worden bijgehouden, maar er bestaat verschil tussen veehouders in het moment waarop ze melkziekte behandelen; de een doet dat als de koe koude oren heeft, de ander komt pas in actie als de koe niet meer overeind komt. Slepende melkziekte wordt in het algemeen veel minder nauwkeurig geregistreerd. Bovendien zal het zich niet altijd manifesteren omdat op sommige bedrijven propyleenglycol in de brok verwerkt is: het is dan een voedingssupplement terwijl het in andere gevallen individueel als geneesmiddel toegepast wordt. Hetzelfde verschil in nauwkeurigheid van registreren geldt ook voor lebmaagdraaiingen en de minder ingrijpende andere maag/darmaandoeningen zoals het van streek zijn of diarree. Voor de meeste bedrijven zal het werkelijke aantal aandoeningen daarom hoger liggen dan uit de registratie blijkt.

Tussen jaren zijn er geen noemenswaardige verschillen in het percentage stofwisselingsaandoeningen. Tussen de bedrijven zijn de verschillen groot: er zijn bedrijven die nauwelijks of geen aandoeningen registreren en er is een bedrijf waar bij ruim eenderde van de koeien een stofwisselingsafwijking geregistreerd is. Op dit bedrijf grijpt de veehouder snel in met het parenteraal toedienen van mineralen- en vitaminesupplementen als de koeien het even niet zo goed doen. Bij de maag/darmaandoeningen zijn de verschillen tussen bedrijven veel geringer. In vergelijking met de proefbedrijven van het Praktijkonderzoek komen op de K&K-bedrijven relatief weinig stofwisselingsziekten voor; op de proefbedrijven kreeg gemiddeld 18% van de oudere koeien melkziekte en werd bij 5% slepende melkziekte genoteerd. Op de K&K-bedrijven kreeg 9.3% van de oudere koeien melkziekte en 2.5% slepende melkziekte. Het percentage melkziekte op de K&K-bedrijven is vergelijkbaar met dat op bedrijven in de regio van De Marke. Daar kwam volgens opgave van de veehouders bij 11% van de oudere koeien melkziekte voor (Galama et al, 2001). In onderzoek op melkveebedrijven in Oostelijk Flevoland bleek bij 22% van de oudere koeien melkziekte voor te komen en bij ca. 5% slepende melkziekte. In dat onderzoek had bijna 3% van de koeien een lebmaagdraaiing/bloeding (Klerx & Smolders, 1997). Ook in deze onderzoeken bleek er een grote

variatie tussen bedrijven. Afwijkingen aan maag en darmen kwam voor bij 6% van de koeien op de proefbedrijven en lebmaagdraaiingen/bloedingen bij 1% van de koeien.

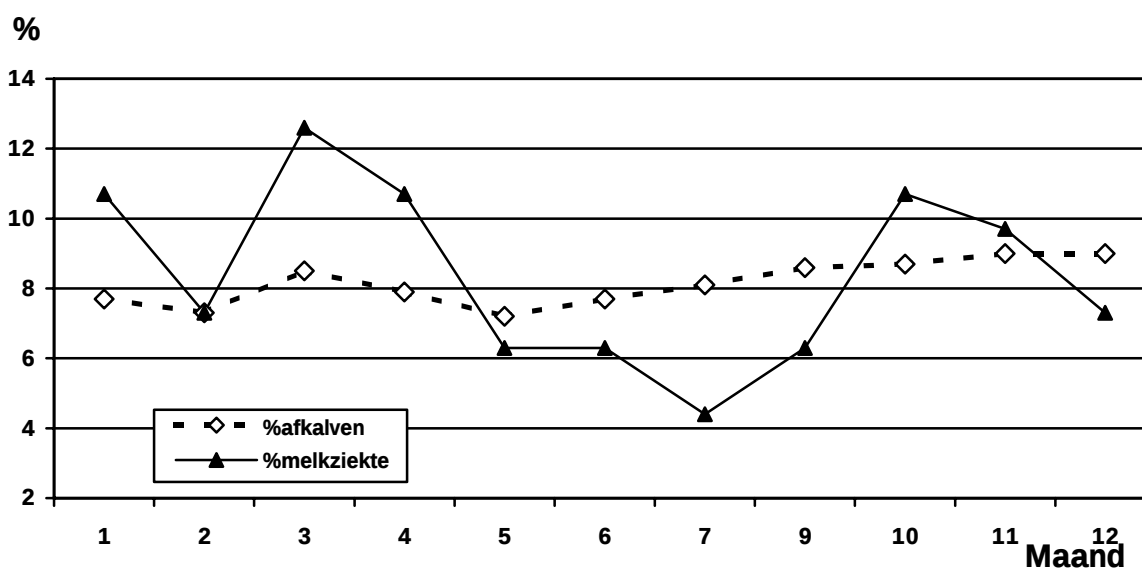
In een statistische analyse bleek er geen relatie te bestaan tussen de hoogte van het ruw eiwitgehalte in het rantsoen en het percentage koeien met de verschillende stofwisselingsaandoeningen.

Tabel 16 Gemiddeld percentage koeien met stofwisselings- of maag/darmaandoeningen per jaar (inclusief hoogste en laagste bedrijf)

Ziekte	2001			2002			2003			Gem
	gem	min	max	gem	min	max	gem	min	max	
Stofwisseling	9.5	0	25	10.1	1	26	9.5	1	37	9.7
melkziekte	11.1	0	31	8.8	1	18	8.1	2	21	9.3
slepende melkziekte	2.2	0	5	2.9	0	12	2.3	0	20	2.5
Maag/darmen	4.6	0	14	2.2	0	8	2.4	0	7	3.1
van streek	0.4	0	3	0.7	0	7	0.6	0	3	0.6
diarree	0.9	0	7	0.0	0	0	0.2	0	2	0.4
lebmaagdraaiing/bloeding	1.3	0	5	1.0	0	3	1.0	0	4	1.1
wormen/leverbot	1.1	0	9	0.0	0	0	0.0	0	0	0.4
scherp-in	0.5	0	5	0.5	0	2	0.5	0	4	0.5

6.3.1 Melkziekte

Melkziekte is het meest voorkomende stofwisselingsprobleem. Het komt gemiddeld bij 9.3 procent van de oudere koeien voor. In de loop van het onderzoek daalt het percentage van gemiddeld 11 naar 8. Die daling is vooral te danken aan twee bedrijven die in een tijdsbestek van 3 jaar van 22 en 31% naar 2 en 4% melkziekte zijn gegaan (ander management droge koeien, minder hoog productieniveau). Uit figuur 6 is af te leiden dat het aandeel koeien met melkziekte in de maanden januari, maart en april relatief hoog is en in de zomermaanden relatief laag in verhouding tot het aantal afkalvingen van oudere koeien. Ook in onderzoek in Flevoland kwam dit naar voren (Velthuis et al, 1998). Een vrij gebruikelijke methode van voeren van droogstaande koeien is dat de voerresten van de melkkoeien naar de droge koeien gaan: in de stalperiode zijn die vaak nog te rijk en rijkelijk voorhanden. In de zomer, bij het op stal houden van de droge koeien, past het rantsoen beter bij de behoefte van die groep. Mogelijk dat ook beweging, daglengte en temperatuur invloed hebben op het voorkomen van melkziekte (Velthuis et al, 1998).



Figuur 6 Percentage afkalvingen en koeien met melkziekte

6.4 Energietekort?

Slepende melkziekte wordt bij slechts 2.5% van koeien gemeld, met nauwelijks variatie tussen bedrijven. Dit komt waarschijnlijk ook omdat een groot deel subklinisch is en niet goed wordt herkend. Om een objectief beeld te kunnen krijgen van het eventuele energietekort van de koeien in het begin van de lactatie, zijn op drie tijdstippen (voorjaar, zomer en winter) de gehalten aan BHBZ en nefa's bepaald in bloedmonsters van nieuwmelkte koeien. In tabel 17 zijn die resultaten gecombineerd met gegevens over de lichaamsconditie en de gehalten in de melk. Signalen in de melk die duiden op energietekort zijn: een eiwitgehalte beneden de 3%, een verschil van meer dan 1.5% tussen vet en eiwitgehalte en een verhouding vet/eiwit groter dan 1.25. Als referentiewaarde voor BHBZ voor nieuwmelkte koeien geldt een traject van 0.80 – 1.4 mmol/l, voor nefa wordt een bovengrens aangehouden van 1.0 mmol/l. Bij waarden van BHBZ en nefa boven de 1.4 mmol/l respectievelijk 1.0 mmol/l mag worden verondersteld dat de betreffende koe in een ernstige negatieve energiebalans verkeert. In tabel s3 is per bedrijf weergegeven: de gemiddelde conditiescore bij afkalven, op 60 dagen na afkalven en het verschil daartussen, het percentage koeien met een verschil tussen vet- en eiwitgehalte van 1.5% of meer, het percentage koeien met een eiwitgehalte kleiner dan 3%, het gemiddeld ureumgehalte in de nieuwmelkte groep (0-60 dagen), de gemiddelde verhouding tussen het vet- en eiwitgehalte in de melk in de eerste drie maanden na het afkalven en het percentage nieuwmelkte koeien met BHBZ-waarden boven de streefgrens. Periodes met per bedrijf minder dan 10 waarnemingen voor conditiescore, zijn weggelaten.

Tabel 17 Gemiddelde conditiescore bij afkalven, op 60 dagen en verandering van afkalven tot 60 dagen, %koeien met verschil tussen vet% en eiwit% > 1.5%, %koeien met eiwit% < 3%, gemiddeld ureumgehalte in de 1^e 60 dagen na afkalven, gemiddelde vet/eiwitverhouding per periode, %koeien met BHBZ boven 1.4 mmol/l en percentage koeien met nefa > 1.0 mmol/l

Bedrijf	Conditie score			0-60 dagen			Vet/eiwit verhouding			BHBZ	nefa
	Afk	60d	Afk.-60d	vet-eiwit>1.5	%eiwit<3	ureum	0-30d	31-61d	62-92 d	%>1.4	%>1
Boekel		2.3		16	23	23	1.34	1.33	1.26	-	
Bomers	2.8	2.6	0.2	16	25	18	1.26	1.31	1.29	20	
Dekker		2.6		24	17	16	1.39	1.33	1.27	13	
Eggink		3.4		54	15	17	1.48	1.51	1.45	10	
Hoefmans*	2.8	2.5	0.3	14	20	17	1.29	1.25	1.2	44	6
Van Hoven	3.2	2.7	0.5	17	21	19	1.32	1.3	1.28	0	
De Kleijne*	2.8	2.7	0.1	24	16	19	1.35	1.29	1.23	13	
Kuks		2.6		28	21	18	1.34	1.34	1.25	20	
Laarhoven*	3.3	2.8	0.5	10	2	23	1.23	1.21	1.2	13	
Menkveld-W.	3.2	2.8	0.4	20	16	20	1.33	1.33	1.3	13	
Miedema	2.8	2.2	0.6	15	18	18	1.28	1.29	1.25	0	
Pijnenborg-v.K.	3.4	2.8	0.6	20	11	21	1.33	1.29	1.26	0	
Post*		2.5		21	16	16	1.34	1.29	1.22	7	
Schepens*	3	2.7	0.4	21	11	19	1.36	1.26	1.21	13	
Sikkenga-B.*		2.9		27	19	21	1.38	1.34	1.28	30	
De Vries*	2.8	2.5	0.3	17	14	21	1.3	1.29	1.26	20	
Van Wijk		2.7		19	33	19	1.33	1.32	1.26	13	7
Gemiddeld	3.0	2.7	0.4	21	18	19	1.33	1.31	1.26	14	

* meer dan 10% van de oudere koeien heeft melkziekte

De conditie bij afkalven is gemiddeld 3.0 met een variatie tussen de bedrijven van 2.8 – 3.4. Gemiddeld verliezen de koeien 0.4 punten aan conditie in de eerste 60 dagen van de lactatie. De bedrijven met dikkere koeien na het afkalven leveren over het algemeen ook het meest in. De conditie rond de 60 dagen na afkalven is gemiddeld 2.7 met meer dan een punt variatie tussen bedrijven (2.2 – 3.4).

Bij de beoordeling van de voeding op de bedrijven wordt ook gekeken naar gehalten in de melk van de verschillende groepen koeien. Vaak wordt daarin ook meegenomen de verhouding vet/eiwit, koeien met een eiwitgehalte beneden 3% en koeien met een verschil tussen vet- en eiwitgehalte van meer dan 1.5%. Natuurlijk speelt fokkerij en het ras ook een belangrijke rol in de gehalten, maar door te kijken naar afwijkingen in het normale patroon, zowel tussen groepen koeien als tussen perioden in het jaar, kan een beeld van de voeding cq het energietekort in het begin van de lactatie verkregen worden. Gemiddeld heeft 21% van de koeien een verschil

tussen het vet- en eiwitgehalte in de melk groter dan 1.5% in de eerste 60 dagen na afkalven. Op de proefbedrijven van het Praktijkonderzoek kwam dat in dezelfde periode bij 28% van de koeien voor. Roelofs & De Jong (2003) analyseerden meer dan 2 miljoen MPR-uitslagen van koeien in de eerste 100 dagen van de lactatie en vonden dat bij 18.7% van de koeien het verschil tussen vet- en eiwitgehalte groter is dan 1.5%. Gemiddeld heeft 18% van de koeien tot 60 dagen na afkalven een eiwitgehalte kleiner dan 3.0%. Dat is vergelijkbaar met de proefbedrijven en redelijk in overeenstemming met de 17.6% die Roelofs & De Jong (2003) vonden. De vet/eiwitverhouding wordt in de loop van de lactatie nauwer; gemiddeld van 1.33 in de eerste maand na afkalven naar 1.26 in de derde maand na afkalven. Op de proefbedrijven is vooral door het hogere vetgehalte de verhouding ruimer (1.39 in de eerste maand, 1.33 in de derde maand na afkalven), maar het verloop is ongeveer gelijk met dat op de K&K-bedrijven. Tussen bedrijven zijn er grote verschillen, zowel in de hoogte van de verhouding als in het verloop in de tijd. In de periodes 0-30 dagen, 31-61 dagen en 62-92 dagen na afkalven is het percentage melkmonsters (van de melkcontrole) met een vet/eiwit verhouding groter dan 1.25 respectievelijk 62.4, 59.7 en 53%.

De gemiddelde waarden voor BHBZ en nefa's zijn in het algemeen niet afwijkend. Op enkele bedrijven teert op het moment van bloedonderzoek 30% of meer van de nieuwmelkte koeien in op de lichaamsreserve; de BHBZ- en/of nefa- waarden zijn dan boven de daarvoor gestelde streefwaardes. Het blijkt dat de streefwaarden voor BHBZ eerder worden overschreden dan de streefwaarden voor nefa's. De streefwaarden voor nefa's werden slechts op 2 bedrijven overschreden. Het feit dat de BHBZ of nefa streefwaarden worden overschreden betekent dat op het tijdstip van monsternamen de energievoorziening vanuit het rantsoen tekortschoot en in feite subklinische slepende melkziekte op die bedrijven voorkwam. Uit de registratie van koeien met slepende melkziekte door de veehouder blijken Hoefmans, Dekker, Post en Bomers het hoogst te scoren. Op basis van het percentage koeien met hoge BHBZ-waarden mogen ook Sikkenga-Bleeker, Kuks en De Vries problemen met slepende melkziekte verwachten.

6.5 Conclusies

Voor wat betreft de incidentie van stofwisselings- en maag/darmaandoeningen wijken de K&K-bedrijven in positieve zin af van de proefbedrijven en zijn ze vergelijkbaar met praktijkbedrijven in andere studies in Nederland. Er is geen relatie aangetoond tussen het ruw eiwitgehalte in het rantsoen en het percentage koeien met melkziekte (9.3%). Vanuit de risicofactoren bezien, was dat ook niet erg waarschijnlijk. Andere rantsoenfactoren, die mogelijk wel met scherp voeren te maken hebben, kunnen daarin mogelijk wel een rol gespeeld hebben. Afgaande op de BHBZ waardes in het bloed van nieuwmelkte koeien heeft een op de zeven koeien een energietekort en teert in op de lichaamsreserves. Door de milieumaatregelen worden mogelijk wel eerder grenzen bereikt en wordt een groter beroep gedaan op het vakmanschap om binnen de marges ook de voeding zodanig rond te zetten dat er geen problemen ontstaan.

7 Klauwgezondheid

7.1 Inleiding

Op de K&K- en referentiebedrijven zijn de koeien een aantal keren beoordeeld op gangen en op aandoeningen aan de klauwen. De meeste waarnemingen zijn uitgevoerd in de periode mei/juni en oktober/november in 2002 en 2003. De gangen werden meestal beoordeeld op de dag van het klauwbekappen, 's morgens als de koeien uit de melkstal kwamen. De gangen werden beoordeeld op een schaal van 1 – 5, waarbij een score van 3 of meer betekent dat de koe kreupel is. De klauwen werden beoordeeld op 7 aandoeningen waarbij de ernst soms aangegeven werd: bevangenheid (inclusief witte lijn defecten), mortellaro, stinkpoot en tussenklauwontsteking werden gescoord met ernst 1 – 3, zoolzweer en tyloom met ernst 1 – 2 en dubbele zool alleen met aanwezigheid. De aandoeningen tyloom, dubbele zool en zoolzweer zijn vaak het gevolg van andere klauwaandoeningen (Alban et al, 1996) en kunnen als indirecte aandoeningen of “oudzeer” bestempeld worden, de andere aandoeningen zijn meer het gevolg van recente fouten in het management (voeding, huisvesting). Er is geen oordeel over de huisvesting gegeven. Een overzicht van de belangrijkste huisvestings- en managementmaatregelen m.b.t. klauwgezondheid staat in tabel 18. De referentiebedrijven hebben allemaal een roostervloer en 9 bedrijven hebben een roosterschuiф. Er wordt iets frequenter een voetbad gegeven en ook minder frequent bekapt dan op de K&K-bedrijven. Op de referentiebedrijven bekappen de veehouders vaker zelf. Bij “andere middelen” in het voetbad gaat het vaak om kopersulfaat en minder vaak om lincomycine en zinksulfaat.

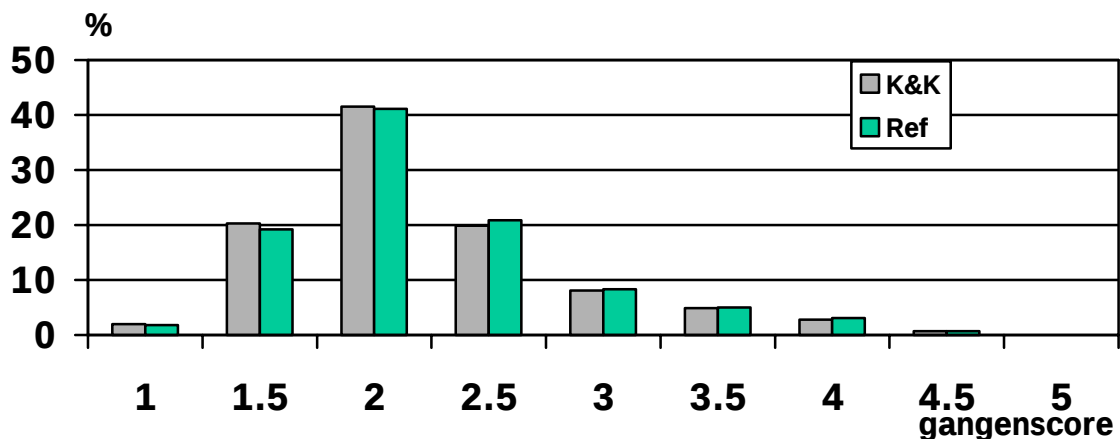
Tabel 18 Overzicht van de maatregelen in huisvesting en management met betrekking tot klauwgezondheid; aantal bedrijven met die maatregel (n=17 in elke groep)

Groep	K&K	Referentiebedrijven
Dichte vloer	2	0
Automatische mestschuiф	6	9
Mest handmatig verwijderen	6	5
Eenmaal per 4 weken of vaker een voetbad in de stalperiode	12	13
Andere middelen dan formaline in voetbad	10	9
Twee keer of meer bekappen per jaar	14	12
Veehouder bekapt zelf	4	7

7.2 Verschillen tussen K&K- en referentiebedrijven

7.2.1 Score van de gangen op K&K- en referentiebedrijven

De percentages koeien met de verschillende scores op de twee groepen bedrijven zijn weergegeven in figuur 7. Er is geen significant verschil in de gemiddelde gangenscore tussen de K&K-bedrijven en de referentiebedrijven. Slechts 2 procent van de koeien loopt perfect (score 1.0). Zowel op de K&K- als op de referentiebedrijven was gemiddeld 16.5% van de koeien kreupel (score 3 of hoger) (variatie 3-39%). In onderzoek naar het ontwikkelen van een welzijnsscore op 27 bedrijven in 2001 (Smolders & Bruin, 2004) zijn gangen op een vergelijkbare manier beoordeeld en bleek gemiddeld 25% van de koeien kreupel (variatie 7 – 41%). Dit is hoger dan in het huidige onderzoek op de K&K- en referentiebedrijven. Een mogelijke verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat het onderzoek van Smolders & Bruin (2004) is uitgevoerd in de 2^e helft van 2001. Toen werden na afloop van de MKZ-crisis koeien vaak langer aangehouden in de verwachting dat de prijzen van uitstootvee zouden oplopen. Het onderzoek op de K&K- en referentiebedrijven is uitgevoerd in 2002 en 2003 en gaat over een langere periode.



Figuur 7 Percentage koeien per score voor gangen op K&K- en referentiebedrijven

De gangenscore is een momentopname. In werkelijkheid zijn er over het gehele jaar gezien meer koeien kreupel dan uit de score van de gangen blijkt. Een beperkt deel van de koeien is voortdurend kreupel en geneest niet meer, een steeds wisselend deel van de koeien is een beperkt deel van het jaar kreupel. Uit de ziektereregistratie op de bedrijven moet dus minimaal het percentage kreupele koeien uit de gangenscore berekend kunnen worden, mits de veehouders alle kreupele koeien registreren. Een te verwachten trend in het aantal kreupele koeien over het jaar zou zijn een toenemend aantal naar het eind van de stalperiode en een verbetering naarmate het weideseizoen vordert, omdat algemeen aangenomen wordt dat weidegang goed is voor de klauwgezondheid. Uit onderzoek van Kamphuis et al (2004) blijkt ook dat het aantal aandoeningen in de stalperiode hoger is dan in de zomerperiode. Die trend werd in de huidige dataset van de K&K- en referentiebedrijven niet gevonden voor de gangenscore. Wat hierbij een rol kan spelen is dat de gangenscore pas werd uitgevoerd als de veehouder ging bekappen. Vaak was dat aan het begin en eind van de stalperiode. De bedrijven werden dus niet het hele jaar door gevolgd.

In ander onderzoek (Smolders & Bruin, 2004) is gebleken dat er op koeniveau slechts een zwak verband is tussen de gangenscore en de aanwezigheid van klauwaandoeningen. Lang niet alle klauwafwijkingen zijn dus aanleiding tot kreupelheid en anderzijds zijn afwijkende gangen niet altijd het gevolg van afwijkingen aan de klauwen. Op gladde vloeren is een perfecte gang onmogelijk omdat koeien bang zijn om uit te glijden en kort gaan lopen met de kop naar beneden. Een klein deel van de afwijkende gangen wordt veroorzaakt door afwijkingen aan de gewrichten in benen, schouder of heup. Statistisch waren er geen verschillen in het percentage perfect lopende en kreupele koeien tussen K&K- en referentiebedrijven. Een milieugerichte bedrijfsvoering hoeft dus geen negatieve invloed te hebben op het lopen van de koeien. Sommige veehouders zijn in plaats van twee keer per jaar, drie keer per jaar gaan bekappen om zo het effect van minder beweiden (een van de maatregelen om MINAS te halen) te compenseren.

7.2.2 Klauwaandoeningen bij bekappen op K&K- en referentiebedrijven

Het gemiddelde percentage gescoorde klauwaandoeningen in de periode 2002 t/m 2003 is per groep weergegeven in tabel 19. Bovendien is aangegeven hoeveel procent van de koeien perfecte klauwen had (geen enkele afwijking) en hoeveel procent van de koeien slechte klauwen had. De kwalificatie "slecht" is gebaseerd op het totaal aantal strafpunten (meer dan 5000) van beide achterpoten. Daarin wordt rekening gehouden met de aandoening, de score voor ernst van de aandoening, de mate van ongemak voor de koe en de genezingstermijn. Bijvoorbeeld mortellaro met ernst 3 scoort daarbij 4050 strafpunten. Bij meerdere aandoeningen aan beide achterpoten kan de score aan strafpunten oplopen tot boven de 10.000. Het aantal strafpunten blijkt toe te nemen tot de zesde maand in de lactatie. Mogelijk is daarna een deel van de in het begin van de lactatie opgelopen schade weer hersteld. Een andere verklaring daarvoor is dat een deel van de koeien met problemen na de top van de melkproductie afgevoerd wordt en dus niet meer meetelt.

Uit tabel 19 blijkt dat een kwart tot eenderde van de koeien tekenen van bevangenheid (gele tot rode verkleuring) vertoont; tussen bedrijven varieert dat van 3% tot ruim 80%. Enkele bedrijven scoren tot 35% ernstige bevangenheid. In beide groepen bedrijven komt in 2003 minder bevangenheid voor dan in 2002. Bevangenheid is het meest direct gerelateerd aan het rantsoen met vooral een sterke invloed van de snelheid van de koolhydraten

en rantsoenovergangen. Mogelijk heeft bespreking van de resultaten van 2002 op de bedrijven een positieve invloed gehad op de voeding in 2003 en zodoende geleid tot minder bevangenheid. Stinkpoot komt ook veel voor, bij 30-35% van de koeien, waarvan op sommige bedrijven 15% van de koeien een matige of ernstige aantasting hebben. Mortellaro komt gemiddeld voor bij een op de 5 koeien, met op één bedrijf bijna 40% van de koeien met een ernstige aantasting. Gemiddeld heeft 6% van de koeien een zoolzweer, er zijn in beide groepen ook bedrijven waar meer dan 10% van de koeien een zoolzweer heeft. Ook tyloom komt op sommige bedrijven in beide groepen bij meer dan 10% van de koeien voor terwijl het gemiddelde bijna 4% is. Dubbele zool komt bij gemiddeld 2% van de koeien voor, op enkele referentiebedrijven heeft 8% van de koeien daar last van. Tussenklauwontsteking wordt bij bekappen weinig gescoord; deze aandoening is zeer pijnlijk, geeft meestal meteen ernstige kreupelheid en wordt vaak meteen bij constateren behandeld door de veehouder. Kamphuis et al (2004) vonden bij koeien op Nederlandse bedrijven 35.4% stinkpoot, 21.1% mortellaro en 5.9% tyloom. De gemiddelden voor die aandoeningen op de K&K- en referentiebedrijven wijken daar niet sterk van af.

Tabel 19 Gemiddeld percentage afwijkende klauwen per aandoening, per groep en per jaar

	Bevangenheid	Stinkpoot	Mortellaro	Zoolzweer	Tyloom	Dubbele zool	Perfekte klauwen	Slechte klauwen
K&K 2002	32.5	34.6	19.7	5.4	3.3	2.1	20.1	10.6
Ref 2002	33.6	29.8	25.9	5.1	4.1	1.5	24.4	11.7
K&K 2003	20.5	31.6	19.8	6.0	3.6	1.8	26.8	11.2
Ref 2003	26.7	29.7	17.7	6.2	3.6	3.2	22.5	10.1

Niet alle bedrijven zijn even vaak beoordeeld en ook niet in dezelfde periode van het jaar. Tussen bedrijven is er een grote variatie in alle klauwaandoeningen, zowel in het aantal koeien met een afwijking als in de aandoeningen. Op sommige bedrijven komt mortellaro nauwelijks voor, op anderen heeft een groot deel van de koeien daar wel last van. Voor bevangenheid en stinkpoot geldt dat in mindere mate (zie ook tabel 21). Op de K&K-bedrijven neemt het percentage bevangen koeien in 2003 sterker af dan op de referentiebedrijven. Het hoge percentage bevangenheid op de referentiebedrijven in 2003 in vergelijking met de K&K-bedrijven wordt vooral veroorzaakt door één bedrijf met meer dan 40% bevangen koeien. Het percentage slechte klauwen (o.b.v. strafpunten) is tussen de twee groepen niet significant verschillend. Het percentage perfecte klauwen (zonder aandoeningen aan de klauwen) wordt op de K&K-bedrijven wel beter in 2003, maar blijft op de referentiebedrijven gelijk. Het percentage koeien met perfecte klauwen varieert in beide groepen bedrijven van 0 – 45%. In onderzoek van Somers et al (2003) op 83 bedrijven met verschillende vloeren en management bleek dat in ligboxenstallen ongeveer 80% van de koeien een of meer aandoeningen aan de achterklauwen had; 20% van de koeien had daar dus geen aandoeningen aan de klauwen. Dat komt redelijk overeen met de resultaten op de K&K- en referentiebedrijven.

7.2.3 Oude en nieuwe aandoeningen

De beoordelingen van de ernst van de aandoeningen blijken sterk samen te hangen: het is het blijkbaar niet zo belangrijk hoe ernstig een aandoening is, maar wel of een aandoening geconstateerd wordt of niet. Er blijkt wel een verschil in relatie tussen enerzijds de “directe” of “nieuwe” aandoeningen als bevangenheid, stinkpoot, mortellaro en tussenklauwontsteking en anderzijds de meer “indirecte” of “oudzeer” aandoeningen als tyloom, zoolzweer en dubbele zool. Deze indirecte aandoeningen kunnen het gevolg zijn van niet goed behandelde of verwaarloosde directe aandoeningen. Op alle bedrijven komen directe aandoeningen voor; op sommige bedrijven resulteert dat ook in relatief veel indirecte aandoeningen, op andere bedrijven niet. Vooral het percentage perfecte klauwen is negatief gecorreleerd met directe aandoeningen en minder met indirecte aandoeningen. Dus op bedrijven waar op dat moment veel directe aandoeningen voorkomen, worden minder perfecte klauwen gescoord.

De verschillen tussen bedrijven kunnen niet verklaard worden door verschillen in milieutechnische maatregelen. Het aantal bedrijven is echter te klein om duidelijke uitspraken te kunnen doen over de invloed van bepaalde andere managementfactoren (vloertype, wijze van roosters schoonmaken (schuif of handmatig)) op de gangen en klauwaandoeningen. In paragraaf 7.4 wordt daar verder op ingegaan.

7.3 Ziektereregistratie op de K&K-bedrijven

In tabel 20 staan de percentages koeien met aandoeningen aan benen en klauwen zoals ze door de veehouder geregistreerd zijn. Van alle aandoeningen zullen die aan benen en klauwen het minst geregistreerd worden. De noodzaak voor registratie van een kreupel koe is voor veehouders niet groot. Aandoeningen aan benen en klauwen die door bekappen behandeld worden, zullen dan ook vaak “vergeten” worden in de ziektereregistratie. Als een koe met antibiotica behandeld wordt, zoals vaak bij tussenklauwontsteking, dat wordt weer vaker geregistreerd. Veehouders die zelf hun koeien bekappen zijn eerder geneigd aandoeningen te registreren, ook als koeien nog niet echt kreupel zijn. De relatief “slechte klauwgezondheid” op deze bedrijven is dus eerder het gevolg van een goede registratie van aandoeningen dan van een werkelijk slechtere klauwgezondheid (zie tabel 21, Menkveld-Wijnbergen). In de ziektereregistratie is daarin geprobeerd onderscheid te maken door een categorie “geconstateerd bij bekappen” te hanteren. Die codering is echter niet consequent gebruikt. Het percentage koeien met aandoeningen in de tabel is dus sterk bepaald door de registratie van de veehouder, en moet dan ook gezien worden als het minimum aan aandoeningen. In de praktijk blijkt uit de gangenscore van koeien dat het percentage kreupel koeien aanzienlijk hoger is dan hier aangegeven.

Tabel 20 Gemiddeld percentage koeien met afwijkingen aan benen en klauwen (incl. hoogste bedrijf) per jaar

Jaar	2001		2002		2003		Gem.
	gem	max	gem	max	gem	max	
Benen/klauwen	27.8	50	26.1	60	19.8	65	24.6
dikke hak	2.7	5	2.2	14	3.6	16	2.8
tussenklauwontsteking	6.6	14	6.8	15	5.2	22	6.2
zoolzweer	9.6	40	9.9	27	6.5	34	8.7
stinkpoot	2.0	24	1.1	6	0.2	1	1.1
mortellaro	6.9	50	4.7	30	3.7	29	5.1

Gemiddeld blijkt een kwart van de koeien elk jaar kreupel als gevolg van been- en klauwaandoeningen. De meest geregistreerde aandoeningen zijn zoolzweer en tussenklauwontsteking. Andere aandoeningen leiden minder vaak tot kreupelheid tenzij er ernstige aantastingen zijn van bijvoorbeeld stinkpoot of mortellaro. Kreupelheid als gevolg van een dikke hak of knie komt gemiddeld slechts bij ca 3% van de koeien voor. De variatie tussen bedrijven is groot: er zijn bedrijven waar bepaalde afwijkingen niet geregistreerd zijn of niet voorkomen en er zijn bedrijven waar 60% van de koeien op enig moment iets mankeert. Vooral zoolzweer en mortellaro kunnen bij een groot deel van de koeien voorkomen, hoewel het twee zeer verschillende klauwaandoeningen zijn. Mortellaro is een besmettelijke bacteriële infectie die onder natte en minder hygiënische omstandigheden goed gedijt. Vaak is er wel een combinatie met stinkpoot. Zoolzweer is vaak een gevolg van bevangenheid en witte-lijndefecten die niet op tijd behandeld zijn. Voor een kleiner deel zijn zoolzweren het gevolg van mechanische beschadigingen van de klauw (bijvoorbeeld steentjes).

In de statistische analyse werd geen eenduidig verband gevonden tussen het ruw eiwitgehalte op de bedrijven en aandoeningen aan de klauwen. Een directe invloed van voeding op de klauwen is te verwachten bij bevangenheid en indirect op zoolzweer als gevolg daarvan. Dit bleek ook uit de analyse; een hoger RE% leek wel gerelateerd te zijn aan meer bevangenheid. Op de proefbedrijven van het Praktijkonderzoek bleek uit de ziektereregistratie dat gemiddeld eenderde van de koeien een of meerdere keren per jaar kreupel is (Galama et al, 2001). Zoolzweer kwam in dat onderzoek bij 16% van de koeien voor, tussenklauwontsteking bij 5% en bevangenheid bij 7% van de koeien (Galama et al, 2001). In de periode 2000 t/m juli 2004 blijken van alle geregistreerde been- en klauwaandoeningen op de proefbedrijven van het Praktijkonderzoek Mortellaro, stinkpoot en tussenklauwontsteking het meest voor te komen resp. 12%, 10% en 5%. Als we rekening houden met de nauwkeurigheid van registratie van klauwaandoeningen, dan is de registratie van tussenklauwontsteking waarschijnlijk het meest betrouwbaar. De incidentie daarvan is op de proefbedrijven 5%; op de K&K-bedrijven komt die aandoening dus iets meer voor.

7.3.1 Vergelijking ziektereregistratie en waarnemingen tijdens bekappen (scores).

De waarnemingen aan de klauwen tijdens het bekappen zijn weergegeven in tabel 21 als gemiddelde van alle waarnemingen. Per aandoening is aangegeven hoeveel procent van de koeien de aandoening had. Koeien hoeven niet kreupel te zijn, het geeft wel een beeld van aandoeningen op de bedrijven. Het % kreupel in de 1^e kolom komt uit de registratie van de veehouder. Op sommige bedrijven stemt het door de veehouder geregistreerde percentage kreupel koeien niet overeen met de verwachting gebaseerd op de gangenscore en het percentage

afwijkende klauwen (zie o.a. Menkveld – Wijnbergen die zelf bekappen en een zeer gedegen registratie bijhouden). Voor het in beeld brengen van klauwgezondheid op bedrijven is het beter om aandoeningen en gangen te scoren dan af te gaan op de registratie van de veehouders.

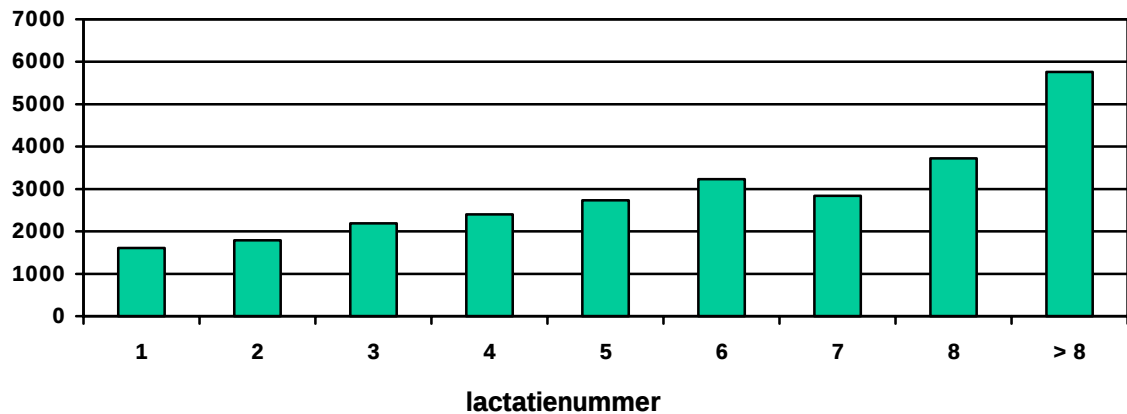
Bij het scoren van de gangen blijkt gemiddeld 6 – 27% van de koeien kreupel. Er is een zwak negatief verband met het ruweiwitgehalte in de weideperiode; als het ruweiwitgehalte 1% hoger is, is het percentage kreupele koeien 0.4% lager. Er is geen relatie vastgesteld tussen het aandeel kreupele koeien en het RE% in de stalperiode. Mogelijk is de variatie in ruweiwitgehalte in het winterrantsoen te beperkt om relaties te kunnen vinden.

Tabel 21 Percentage kreupele koeien uit de ziektereregistratie en scores tijdens bezoek (% koeien met gangenscore > 2.5 en % koeien met afwijkingen aan de klauwen)

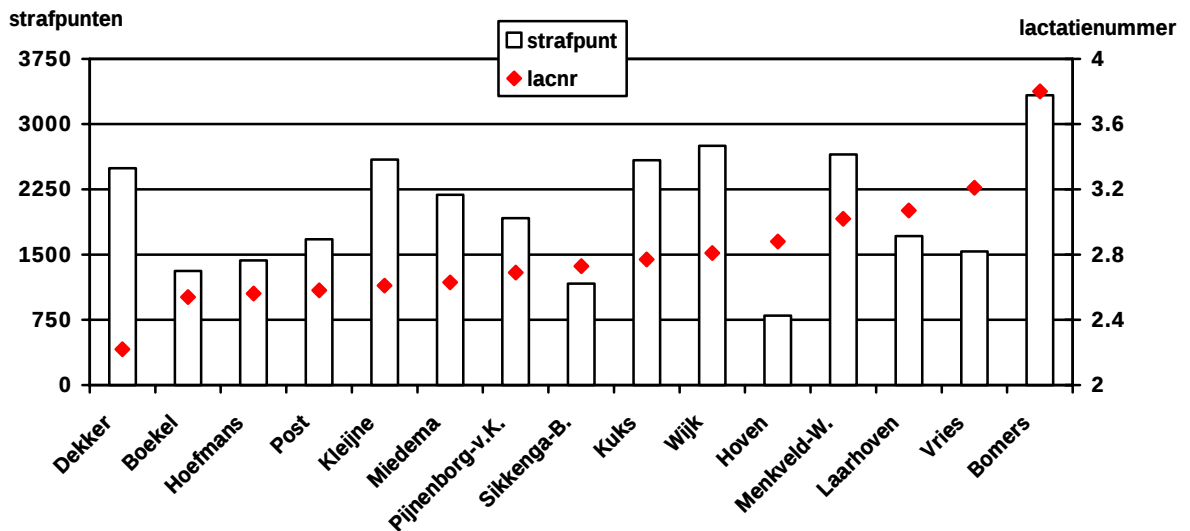
	Uit registratie veehouder	Gescoord tijdens bezoek						
		Gangenscore	% koeien met aandoeningen					
Bedrijf	% koeien kreupel	% koeien > 2.5 (=kreupel)	Bevangen- heid	Zoolzweer	Stinkpoot	Mortellaro	Tyloom	Dubbele zool
Hoefmans	11.8	6.0	23.2	4.9	35.6	19.7	0.3	1.7
Schepens	34.2	9.0						
Post	18.2	9.5	32.7	2.9	49.0	4.0	2.5	0.5
Boekel	0.6	10.5	23.3	1.3	43.8	6.3	3.3	0.7
Sikkenga-B.	10	12.0	26.5	3.8	16.4	13.0	2.1	3.4
Hoven	8.7	12.5	15.0	3.8	14.6	9.2	0.0	1.3
De Kleijne	35.7	12.5	30.9	6.1	36.0	28.9	0.7	1.9
Pijnenborg-v.K.	28.7	12.7	29.3	6.1	19.7	42.6	2.0	2.5
Laarhoven	16.6	15.0	22.4	7.7	59.0	3.2	1.9	2.6
Eggink	26.1	18.5						
De Vries	33.8	19.0	29.0	5.1	47.9	8.1	0.9	3.0
Menkveld-W.	68.9	19.5	41.4	8.7	38.3	16.2	6.0	2.2
Van Wijk	6.4	21.0	22.4	5.9	29.1	44.5	3.8	3.9
Kuks	8.3	21.0	13.9	8.0	39.8	26.9	7.0	2.1
Dekker	24.6	23.0	21.0	7.6	21.1	17.3	4.9	2.0
Miedema	2.9	24.0	16.8	7.4	37.1	13.7	2.7	3.5
Bomers	36.6	27.0	23.0	9.7	39.6	23.3	10.3	2.6

7.4 Andere factoren van invloed op klauwgezondheid

Op de K&K-bedrijven zijn van 9822 koeien zowel de gescoorde klauwaandoeningen als het lactatienummer bekend. In figuur 8 is de relatie tussen de lactatienummer en het gemiddeld aantal strafpunten voor klauwen weergegeven. Als een koe meer dan één keer beoordeeld is in een lactatie wordt het gemiddelde meegenomen. De ernst van de klauwaandoeningen blijkt sterk samen te hangen met het lactatienummer. De vaarzen scoren gemiddeld 1500 strafpunten, oudere koeien scoren het dubbele aantal en meer. Is het ook zo dat bedrijven met een jonge veestapel dus minder strafpunten scoren dan bedrijven met oudere koeien? Dat is niet altijd het geval zoals blijkt uit figuur 9. Bedrijven met een relatief jonge veestapel scoren soms slecht voor klauwgezondheid, bedrijven met een relatief oude veestapel scoren soms verrassend goed op klauwgezondheid. Verschillen in huisvesting (vloertype, schuif, ventilatie) en management (frequentie van bekappen, frequentie van voetbaden, lengte en duur beweiding, afvoerbeleid, stierkeuze) bepalen de verschillen in klauwgezondheid. De twee meest voorkomende aandoeningen, stinkpoot en mortellaro, kunnen volgens Somers (2004) preventief beïnvloed worden door langere weidegang, comfortabele ligplaatsen, een mestschuif op de roosters, frequent klauwbekappen, regelmatig voetbaden en opfok van jongvee in de melkveestal. Voedingscomponenten die een negatieve invloed hebben op deze klauwaandoeningen zijn vooral het snel opvoeren van de krachtvoergif na het afkalven en het bijvoeren van bijproducten (Somers, 2004).

strafpunten

Figuur 8 Relatie tussen leeftijd van de koeien en de ernst van de klauwaandoeningen uitgedrukt in strafpunten



Figuur 9 Gemiddelde leeftijd van de koeien per bedrijf en gemiddeld aantal strafpunten voor klauwaandoeningen per bedrijf (gerangschikt op gemiddelde lactatienummer)

7.5 Conclusies

Op de K&K- en referentiebedrijven loopt 16.5% van de koeien kreupel en er was geen significant verschil tussen de twee groepen bedrijven. In vergelijkbaar onderzoek werden tot 25% kreupele koeien gescoord. Er kon een zwak negatief verband tussen het ruweiwitgehalte in de weideperiode en de gangenscore van de koeien worden aangetoond. In vergelijking met ander onderzoek op Nederlandse melkveebedrijven zijn er niet meer klauwproblemen op de K&K- en referentiebedrijven, maar er valt nog wel veel aan te merken op de klauwgezondheid op de Nederlandse melkveebedrijven. Een milieugerichte bedrijfsvoering hoeft in ieder geval geen belemmering te zijn voor een goede klauwgezondheid. Bevangenheid, stinkpoot en mortellaro zijn de meest voorkomende afwijkingen. Bevangenheid komt op de K&K-bedrijven in 2003 minder voor dan op de referentiebedrijven, bij de andere aandoeningen is er geen verschil tussen de groepen. Door de grote spreiding in het percentage aandoeningen tussen bedrijven kan er geen duidelijke relatie met het scherp voeren worden gelegd. Veehouders hebben ook tijdens het onderzoek maatregelen genomen om MINAS te halen maar kunnen in hun management ook ingespeeld hebben op de resultaten van de registratie. De door de veehouder geregistreerde kreupelheden, zijn slechts op een enkel bedrijf volledig en moeten dus op de andere bedrijven als

een minimum gezien worden. Het scoren van de gangen en klauwaandoeningen bij bekappen is een betere methode om de klauwgezondheid in beeld te brengen.

8 Mineralen en spoorelementen in voer en dier

8.1 Inleiding

Op de K&K-bedrijven is veel aandacht voor mineralen, vooral N en P. Verlaging van de hoeveelheid stikstof aangebracht op het land hoeft in het algemeen op korte termijn geen invloed te hebben op de gehalten aan mineralen en spoorelementen in het gras (Remmelink en Ouwtjies, 2004). Binnen het K&K-project werd het ruwvoer standaard al onderzocht op mineralen. Voor het onderzoek naar diergezondheid is ook het krachtvoer in 2002 onder de loep genomen, om hiermee de totale voorziening in beeld te krijgen. Daarnaast is het bloed van dieren onderzocht op koper en selenium. Van de referentiebedrijven zijn geen gegevens bekend van mineralenvoorziening.

Koper en selenium zijn spoorelementen die in kleine hoeveelheden nodig zijn en in het lichaam worden ingebouwd in enzymen en eiwitten die verschillende processen in het lichaam ondersteunen. Voor spoorelementen geldt dat het ongeveer 2-3 maanden duurt voordat het na opname in de juiste vorm in het lichaam zit (bijvoorbeeld ingebouwd in een bloedcel).

Koper zit in een eiwit dat nodig is voor ijzeropname vanuit de darm, is belangrijk voor de weerstand, is nodig voor bindweefselvorming, pigmentvorming en het haarkleed. Een tekort aan koper kan leiden tot bloedarmoede, verkleurd haarkleed, verminderde weerstand en minder sterke botten. Een overmaat kan leiden tot beschadiging van weefsels (lever). Een overmaat aan koper uit zich klinisch pas in zo'n dergelijk laat stadium, dat herstel bijna niet meer mogelijk is (CVB, 1996). **Selenium** zit in een antioxidant (glutathion-peroxidase) dat nodig is voor het opruimen van "ontspoord zuurstof", en zuurstof radicalen die gebruikt worden bij het afdoden van bacteriën door witte bloedcellen. Een selenium tekort uit zich in een verminderde weerstand en groeistoornissen. Een selenium overmaat leidt ook tot verminderde weerstand en groeistoornissen van snel groeiend weefsel zoals klauwen en haren. Dus bij een lage weerstand kunnen gebrek en overmaat een rol spelen. Risicogroepen zijn jongvee en droge koeien in de weideperiode en op natuurland (Counotte, 2004). Gewassen op zand- en veengrond bevatten minder selenium (Remmelink en Ouwtjies, 2004).

8.2 Behoeft van koeien

In tabel 22 zijn de behoeftenormen weergegeven zoals die door het CVB gehanteerd worden in gehalten per kg droge stof van het rantsoen. Die norm is de hoeveelheid die per kg droge stof in het rantsoen zou moeten zitten om de behoefte van het melkvee te dekken. Sommige normen zijn afhankelijk van de melkproductie en soms is de behoefte van droge koeien anders (voor droge koeien bijvoorbeeld mag het Ca-gehalte wel 2.5 g per kg droge stof zijn). Voor ijzer is geen norm gegeven.

Tabel 22 Globale bruto behoefte van melkkoeien aan mineralen per kg droge stof rantsoen (CVB 2003)

Mineraal	Fosfor	Calcium	Natrium	Kalium	Magnesium	Mangaan	Zink	Koper	Cobalt	Selenium
	P (g)	Ca (g)	Na (g)	K (g)	Mg (g)	Mn (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	Co (mg)	Se (mg)
Behoeft	3.0-3.5	3.5-5.5	1.0-1.5	8	2 - 5	25	25	10	0.10	0.15

8.3 Gehalten in ruwvoer

In tabel 23 staan de gemiddelde gehalten in de meest gebruikte ruwvoerders op de K&K-bedrijven de afgelopen jaren ('99 t/m '03). Ook staan de landelijke gemiddeldes weergegeven. Wanneer de gehalten afgezet worden tegen de behoeftenormen in het rantsoen dan blijkt dat in vers en geconserveerd gras voldoende P, Ca, Na en Co zit om de behoefte te dekken. In maïskuil zijn deze gehalten te laag. Bij een gemengd rantsoen hangt het dus van de verhouding graskuil : maïskuil af of extra aanvulling van mineralen via krachtvoer of mineralensupplement nodig is. Kalium is in alle gevallen ruim voldoende in het ruwvoer aanwezig en heeft dus geen aanvulling. Het gehalte aan magnesium is in ruwvoer gemiddeld aan de lage kant. De gehalten aan koper en selenium zijn in ruwvoer te laag om de behoefte te dekken en moeten dus aangevuld worden. Mangaan en zink zijn gemiddeld gezien steeds voldoende. Op alle bedrijven worden koeien bijgevoerd met krachtvoer dat is verrijkt met aanvullende mineralen, dus die zullen niet snel een tekort krijgen. Op sommige bedrijven worden zelfs nog mineralenmengsels bijgevoerd. Jongvee daarentegen krijgt niet overal krachtvoer of mineralen bijgevoerd, dus

die dieren kunnen eerder een tekort krijgen, vooral als ze voor langere tijd op beheersland lopen en geen bolus meekrijgen.

Tabel 23 Gemiddelde gehalten in de meest gebruikte ruwvoerders op de K&K-bedrijven in de periode 1999 t/m 2003 (per kg DS)

Voer	n	P g	Ca g	Na g	K g	Mg g	Mn mg	Cu mg	Zn mg	Fe mg	Co mg	Se mg	S mg	Mo mg
Vers gras	1108	4.4	5.5	2.1	36	2.4	80	8.5	40	135	0.108	0.028	3.7	2.8
NL gem ^a	--	4.4	5.9	2.3	37	2.6	98	9.0	44	145	0.106	0.046	4.1	3.1
Grashooi	24	2.8	4.6	1.4	22	1.7	90	5.61	39	412	0.138	0.053	1.81	1.49
Graskuil	542	4.1	5.5	2.1	34	2.3	94	8.3	42	445	0.204	0.045	3.1	2.6
NL gem ^a	--	4.2	5.1	2.2	34	2.4	101	7.8	41	426	0.167	0.046	2.8	2.2
Maïskuil	192	2.1	1.7	0.2	12	1.27	27	4.68	35	151	0.056	0.015	0.99	0.48
NI gem ^a	--	2.0 ^b	1.5	0.2	15 ^b	1.2	29	4.0	39	140	0.060	0.016	1.0	0.4

^a bron: CVB tabellenboek veevoeding 2003

^b in CVB tabellenboek veevoeding alleen weergegeven per klasse DS%, weergegeven getallen hier zijn gemiddeld.

8.3.1 Verloop over de jaren

De gehalten aan mineralen in vers gras zijn in de loop van de vijf jaar redelijk constant gebleven op de K&K-bedrijven. Alleen de gehalten van cobalt en molybdeen zijn lager geworden. Het gemiddelde Co gehalte in vers gras in 1999 was 0.125 mg en 0.075 mg in '03. Het gehalte aan Mo ging van 3.9 mg naar 2.2 mg in dezelfde tijd. In de graskuilen vertonen de gehalten aan mineralen geen grote schommelingen over de jaren en ook de maïskuilen zijn redelijk constant in de mineralengehalten.

8.4 Gehalten in krachtvoerders

In tabel 24 staan de gemiddelde gehalten van het krachtvoer dat in 2002 is onderzocht (voorjaar, zomer, najaar). Bovendien staan daarin ook de laagst en hoogst gevonden waarden per periode. Alle krachtvoerders zijn daarin betrokken, van pulpbrok tot snijmaïskernbrok en van A-brok tot Maatwerkvoer. Het gaat in alle drie de perioden telkens om ruim 30 monsters.

Er blijken verschillen in gehalten te zitten tussen de seizoenen waarin het krachtvoer bemonsterd is, maar soms zijn de gehalten het gehele jaar door ongeveer gelijk (zoals bijvoorbeeld zink). De hoogste waarden komen vooral voor in het najaar en de laagste waarden in de zomer (uitgezonderd magnesium). Gezien de verschillen tussen de laagste en hoogste waarden is er erg veel variatie in de gehalten van alle mineralen. Dit verschil kan soms oplopen tot een factor 10 verschil.

Tabel 24 Gehalten aan mineralen per kg krachtvoer (2002)

	Periode	Magnesium (g)	IJzer (mg)	Zink (mg)	Koper (mg)	Kobalt (mg)	Selenium (mg)	Molybdeen (mg)
Gemiddeld	Voorjaar	5.10	526	85	26	1.13	0.92	0.99
	Zomer	5.52	413	84	26	1.08	1.07	0.81
	Najaar	4.88	547	83	33	1.42	1.14	1.22
Laagste	Voorjaar	2.80	233	35	17	0.56	0.22	0.02
	Zomer	3.90	123	57	16	0.47	0.59	0.04
	Najaar	1.70	197	32	7	0.61	0.45	0.17
hoogste	Voorjaar	6.40	1509	302	45	1.90	2.30	3.36
	Zomer	8.10	1066	187	54	1.62	2.60	3.89
	Najaar	6.50	1276	176	66	3.56	2.40	4.49

8.4.1 Eiwitrijke en eiwitarme krachtvoerders.

In tabel 25 staat per ruw eiwitklasse het gemiddelde gehalte aan mineralen in de krachtvoerders. In de laatste 5 kolommen (onder het kopje "verschil") staat vermeld hoe groot de verschillen zijn tussen de opgave van de leverancier en de in het laboratorium bepaalde mineralengehalten. Daarvoor is het gehalte volgens de leverancier afgetrokken van het in het laboratorium bepaalde gehalte. Bij positieve waarden zijn de laboratoriumwaarden dus hoger.

Het blijkt dat de eiwitrijkere krachtvoerders, die vooral in stalrantsoenen worden verstrekt, over het algemeen hogere gehalten aan mineralen hebben (Fe uitgezonderd) dan eiwitarmere krachtvoerders. Door leveranciers wordt daarbij al rekening gehouden met de geringere hoeveelheden die daarvan aan melkkoeien verstrekt worden.

8.4.2 Verschillen met opgave door leverancier

Van de meeste krachtvoerders was de opgave van de leverancier bekend. Deze is vergeleken met de waarden van de sporelementen die op het laboratorium bepaald zijn. Voor selenium en ijzer waren de werkelijke waarden vaak veel hoger dan die door de leverancier opgegeven. Van deze twee elementen is het gemiddeld gehalte resp. 36 en 50 % hoger dan de leveranciers opgeven. De verwerkte grondstoffen bevatten misschien meer selenium dan wordt aangenomen of er wordt extra toegevoegd. Voor magnesium, koper en zink zijn de verschillen tussen de werkelijke gehalten en de door de leverancier opgegeven gehalten gering.

Tabel 25 Variatie in gehalten en procentuele verschillen in gehalten tussen laboratorium en leverancier voor 4 ruw eiwitgehalten in krachtvoer

RE%	#	Ca	P	Mg	Fe	Zn	Cu	Co	Se	Mo	Verschil in % *				
		g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	Mg	Fe	Zn	Cu	Se
< 150	20	7.4	3.6	5.30	497	70	25	1.20	0.79	0.39	8	71	11	-14	54
149-169	25	7.2	4.5	5.12	469	76	27	1.06	0.92	0.85	-1	51	8	-4	59
170-199	27	7.2	5.0	4.97	567	79	26	1.19	1.09	1.02	-7	22	5	3	61
> 199	27	9.4	6.0	5.29	452	108	35	1.39	1.31	1.61	-2	16	2	-3	33

* Verschil = ((gehalte laboratorium – gehalte leverancier) / gehalte laboratorium) * 100)

8.5 Gehalten in het bloed

Koper en selenium zijn ook in het bloed van koeien en pinken op de K&K-bedrijven bepaald. In 2002 is drie keer bloedonderzoek uitgevoerd op elk bedrijf bij 5 pinken, 5 koeien minder dan 60 dagen aan de melk en 5 koeien meer dan 60 dagen aan de melk. Bij droge koeien zijn calcium en fosfor voorziening bepaald, dit was steeds voldoende. De gemiddelde bloedwaarden per groep dieren per periode staan in tabel 26. Tevens zijn de streefwaarden weergegeven. Het is niet in alle perioden gelukt om op alle bedrijven steeds 5 dieren in elke categorie te bemonsteren. In de zomerperiode ontbreken 5 bedrijven. Een bedrijf is geheel buiten beschouwing gelaten omdat van slechts eenmaal een deel van de analyses beschikbaar is.

Tabel 26 Gemiddelde bloedwaarden van Ca, P, Cu en Se van vier groepen dieren per periode

Groep	periode	aantal	Calcium 2.25 - 3.15	Fosfor ^a 1.1 - 2.4	Koper 7.5 - 18	Selenium ^b 120 - 350
Streefwaarde						
Melkkoeien	voorjaar	76			13.0	327
<60 dagen in lactatie	zomer	70			12.8	313
	najaar	83			13.2	253
Melkkoeien	voorjaar	74			12.4	448
>60 dagen in lactatie	zomer	65			11.8	439
	najaar	82			12.3	415
Droge koeien	voorjaar	73	2.44	2.08		
	zomer	59	2.39	2.00		
	najaar	83	2.47	1.97		
Pinken (>1 jaar)	voorjaar	77			10.8	240
	zomer	65			11.3	275
	najaar	76			11.1	175

^a anorganisch fosfor bepaald.^b GSH-px (glutathion-peroxidase) gemeten.

8.5.1 Tekort of overmaat?

De gemiddelde bloedwaarden liggen allemaal binnen de daarvoor gestelde streefwaarden met uitzondering van selenium dat bij de melkgevende koeien aan de hoge kant is. Bij alle groepen dieren is het selenium gehalte in het najaar lager dan in de andere perioden. Hierbij moet rekening gehouden worden met het feit dat het ongeveer 2-3 maanden duurt voordat het element na opname in de juiste vorm in het bloed is opgenomen. Op bedrijven waar krachtvoer wordt gevoerd met hoge selenium gehalten worden ook hoge seleniumgehalten in het bloed teruggevonden.

Bij de **nieuwmelkte** koeien heeft 10-21% van de bloedmonsters een selenium gehalte beneden de 120. Vooral de koeien die in het najaar uit de droogstand komen, hebben soms een laag gehalte aan selenium. Maar ook hoge waarden komen voor. Gemiddeld zit 40% boven de 350; in het voorjaar is dit bijna 50% en in het najaar is dat nog een kwart van alle nieuwmelkte koeien.

De selenium waarden zijn hoger bij de **koeien die al langer aan de melk zijn (>60 dagen)**, en dus ook al langer krachtvoer krijgen. Van deze koeien heeft gemiddeld 77% een seleniumgehalte boven de 350. Bij slechts 4% van deze groep koeien is in het najaar de selenium waarde te laag.

Bij het **jongvee** is er een duidelijk andere situatie. Daar is niet zo vaak sprake van overmaat, maar eerder van tekorten. In ruim een kwart van de monsters is de selenium waarde te laag. Gemiddeld de helft van de monsters heeft een seleniumgehalte binnen de streefwaardes. Vooral de pinken van bedrijven die weiden op beheersland of natuurgrasland en die geen mineralen bolus hebben meegekregen, hebben soms lage seleniumwaarden in het bloed. Op die bedrijven was ook het seleniumgehalte in het bloed van vaarzen net na afkalven aan de lage kant, vooral in het najaar.

Als veilige bovengrens voor selenium gehalte wordt 600 aangehouden door de Gezondheidsdienst voor Dieren. Van alle ingezonden bloedmonsters in Nederland zat 9% boven die veilige norm (Counotte, 2004). Voor de K&K-bedrijven was dat 10.1% van de bloedmonsters van koeien > 60 dagen aan de melk, 2.2% van de bloedmonsters van koeien < 60 dagen aan de melk en 3.3% van de bloedmonsters van pinken.

Koper zit bij vrijwel alle koeien, zowel nieuwmelkte als oudmelkte, binnen de streefwaardes. Bij de pinken komen wel eens tekorten voor; van de pinken heeft in het voorjaar en in het najaar 12% een te lage waarde.

In tabel 27 zijn de gemiddelde koper- en seleniumgehalten gegeven van de vaarzen en de oudere koeien in de eerste 60 dagen van de lactatie. Het kopergehalte is gemiddeld goed en er zijn nauwelijks verschillen tussen vaarzen en oudere koeien. Het seleniumgehalte is bij de vaarzen gemiddeld lager dan bij de koeien. Op enkele bedrijven bleek het jongvee ook lage seleniumgehalten te hebben. Pas bij het verstrekken van krachtvoer omstreeks het afkalven wordt de seleniumvoorraad opgebouwd.

Tabel 27 Gemiddelde koper en seleniumgehalten van vaarzen en oudere koeien

Seizoen	Groep	aantal	Koper	Selenium
Voorjaar	Vaarzen	10	12.2	312
	Oudere koeien	66	13.1	332
Zomer	Vaarzen	16	12.9	268
	Oudere koeien	45	13.2	358
Najaar	Vaarzen	23	13.4	166
	Oudere koeien	50	13.1	302

8.6 Conclusies

De soms hoge gehalten aan selenium in het krachtvoer en ook het bijvoeren van losse mineralen, wat op veel bedrijven gebeurt, zorgen er voor dat vaak meer dan voldoende selenium bij de melkkoeien aanwezig is. Voordat losse mineralen worden bijgevoerd aan het melkvee (naast krachtvoer), is het dan ook aan te raden de huidige voorziening in het bloed te bepalen om te zien of extra mineralen nodig zijn. Als krachtvoer wordt bijgevoerd kan men er vaak wel vanuit gaan dat de dieren voldoende binnen krijgen. Als minder krachtvoer wordt gevoerd moet de mineralenvoorziening dus in de gaten gehouden worden. De kopervoorziening is vaak wel voldoende. In het geval van spoorelementen geldt dat niet onnodig teveel gegeven moet worden, want baat het niet, soms schaadt het wel!

Jongvee en vaarzen zijn meestal de kritieke groep. Jongvee krijgt soms alleen een rantsoen bestaande uit gras(kuil) en dan kunnen er tekorten ontstaan. Ook als ze op beheersland geweid worden. Bijvoeren van mineralen in de vorm van krachtvoer, bolussen of mineralenmengsels is dan aan te raden. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met het feit dat het 2-3 maanden duurt voordat de voorziening in het bloed weer op peil is.

9 Dierenartskosten

Van 2001 t/m 2003 zijn op de K&K- en referentiebedrijven de dierenartskosten bijgehouden d.m.v. de rekeningen. De volgende kostenposten zijn onderscheiden: droogzetters, mastitisinjectoren, visites, ingrepen, hormonen (bijvoorbeeld voor tochtig spuiten van koeien), preventie, bedrijfsbegeleiding en 'overige curatieve geneesmiddelen en behandelingen'. De laatste post omvat o.a. alle overige antibiotica, melkziekte infusen, nageboortepillen, etc. Onderzoekskosten (bijvoorbeeld bloed- of mestmonsters nemen) zijn buiten de berekening gehouden, omdat die voor de K&K-bedrijven voor een gedeelte uit het project betaald werden.

De gemiddelde kosten van de afgelopen jaren voor deze categorieën staan in tabel 28. De kosten zijn uitgedrukt in euro's per koe en per 100 kg melk. Daar zitten ook de kosten voor jongvee bij in.

De posten droogzetters en mastitisinjectoren worden in het hoofdstuk over uiergezondheid behandeld. De posten hormonen, ingrepen en preventie komen in het hoofdstuk over vruchtbaarheid aan de orde.

Tabel 28 Gemiddelde kosten in euro's per koe en per 100 kg melk voor de verschillende categorieën per groep per jaar

K&K	droogzetters	mastitis injectoren	aantal visites	visite kosten	ingrepen	genees- middelen	hormonen	preventief	bedrijfs- begeleiding	totaal per koe	per 100 kg melk
2001	4.3	5.7	0.26	5.3	3.5	18	3.9	6.4	6.7	54.1	0.75
2002	6.3	7	0.29	5.9	4	21.5	3.6	10.4	8.9	67.9	0.89
2003	6.7	7.3	0.25	5.5	3.3	25	3.6	8.8	9	69.5	0.85
Gemiddeld	5.8	6.7	0.3	5.6	3.6	21.5	3.7	8.5	8.2	63.8	0.83
REF											
2001	3.7	7.4	0.4	7	4.9	25.3	4.6	3	8.3	64.6	0.81
2002	5.2	7.6	0.29	6.2	3.2	25.8	4.5	4.6	10	67.4	0.93
2003	4.9	8	0.28	6.2	4.3	27.9	5.3	3.3	9.7	69.9	0.91
Gemiddeld	4.6	7.7	0.3	6.5	4.1	26.3	4.8	3.6	9.3	67.3	0.88

De verschillen in kosten tussen bedrijven zijn slechts voor een deel het gevolg van verschillen in ziektes en aandoeningen tussen bedrijven. Andere oorzaken van verschillen zijn o.a. het gemak waarmee een veehouder de dierenarts belt, gebruik van goedkope of duurdere middelen, veel of weinig ingrepen (bijvoorbeeld keizersneden, lebmagen, etc).

Ook tussen dierenartspraktijken zijn er verschillen te zien, zowel in handelingen als in de prijzen van de diensten. Maar deze verschillen vallen weg als K&K- en referentiebedrijven met elkaar vergeleken worden (binnen dezelfde dierenartspraktijk).

Een aantal zaken vallen op. Ten eerste nemen in beide groepen de totale kosten per koe met de jaren toe. Dit komt mede door de hogere prijzen voor diensten en middelen. Ten tweede geven de K&K-bedrijven significant meer geld uit aan droogzetters (€5.8 vs €4.6) en preventie (€8.5 vs €3.6). Of de K&K-bedrijven ook werkelijk meer koeien droogzetten met antibiotica dan de referentiebedrijven is niet bekend. Het kan ook zijn dat duurdere droogzetters gebruikt worden. De referentiebedrijven geven meer geld uit aan curatieve geneesmiddelen, maar dat is geen significant verschil. Er zit erg veel variatie tussen bedrijven hierin. Wat verder opvalt zijn de kosten voor "hormonen"; op de K&K-bedrijven zijn die kosten de afgelopen jaren gedaald van 5,4 cent per 100 kg melk naar 4,3 cent, terwijl ze op de referentiebedrijven stegen van 5,9 naar 7,0 cent per 100 kg melk. Deze verschillen zijn niet significant, blijkbaar zit tussen bedrijven nog veel variatie. De totale kosten per koe en per 100 kg melk waren op de K&K-bedrijven lager dan op de referentiebedrijven. Het scherp letten op mineralen hoeft dus geen hogere dierenartskosten tot gevolg te hebben.

10 Discussie

Dit rapport beschrijft het onderzoek naar de relatie tussen scherp met mineralen managen en de diergezondheid op de K&K-bedrijven. De resultaten zijn in de voorgaande hoofdstukken bediscussieerd. Voor dit onderzoek is gebruikt gemaakt van data van praktijkbedrijven die in de tijd gevolgd zijn. Een nadeel van dit type onderzoek is dat deze praktijkdata vaak door meerdere factoren tegelijk beïnvloed worden. Effecten van afzonderlijke maatregelen kunnen daarom niet bepaald worden, want er wordt altijd naar het gehele bedrijf, het systeem van de veehouder gekeken. Eenduidige oorzaak en gevolg relaties mogen in dit type onderzoek daarom niet verwacht worden. Wel of een veehouder een werkend systeem op zijn bedrijf weet te realiseren en hanteren. Het voordeel van onderzoek doen op praktijkbedrijven is dat duidelijk is hoeveel variatie er tussen bedrijven zit, hoe het onder praktijkomstandigheden werkt en hoe en waarom veehouders het (kunnen) doen. Ondanks de grote variatie aan maatregelen om de MINAS-norm te halen, blijkt de uiteindelijke variatie in bijvoorbeeld het ruw eiwitgehalte in het rantsoen beperkt: alle bedrijven zijn redelijk scherp bezig geweest. Voor de statistische analyse heeft het gebrek aan variatie als bijkomstigheid dat er minder snel relaties gevonden worden met ruw eiwitgehalte. De statistische analyse heeft wel eventuele verschillen tussen K&K- en referentiebedrijven en het verloop over de jaren in beeld gebracht.

De K&K-bedrijven zijn geen doorsnee groep veehouders. Allen werden de afgelopen jaren begeleid door een voorlichter van de DLV. Door het bespreken van tussentijdse resultaten met veehouders is er ongetwijfeld een positieve invloed op het management geweest in de loop van de driejarige onderzoeksperiode en is daardoor wellicht ook het uiteindelijke resultaat beïnvloed. Een periode van drie jaar is overigens voor het in beeld brengen van het effect van managementmaatregelen op diergezondheid betrekkelijk kort. Effecten op de jongvee opfok en de latere gezondheid en productie komen nauwelijks in beeld; alleen de eerste kalveren die tijdens het onderzoek geboren zijn, hebben aan het einde van het onderzoek de eerste lactatie net afgesloten. De vraag is hoe het over 5 jaar met de diergezondheid gaat als men aan nog scherpere milieueisen moet voldoen. Ook is het de vraag of de K&K-bedrijven veel meer hebben moeten doen dan de referentiebedrijven om dezelfde resultaten te halen.

De resultaten van de K&K-bedrijven zijn voor zover mogelijk vergeleken met een groep referentiebedrijven en waar mogelijk met andere Nederlandse kengetallen (bijvoorbeeld uit de NRS gegevens) of met gegevens van onderzoek in Nederland (proefbedrijven en praktijkbedrijven). Uit deze vergelijkingen bleek dat de groep K&K-bedrijven niet echt afwijken van de referentiebedrijven en ook niet van het Nederlands gemiddelde. Alleen de TKT is op de K&K-bedrijven 8 dagen langer dan de referentiebedrijven en ook de incidentie van mastitis is hoger dan gemiddelde geschat in Nederland. Echter, of dit door de milieugerichte bedrijfsvoering komt, kon in dit onderzoek niet worden achterhaald. Daarentegen zijn er ook bedrijven die het heel goed doen. Dit betekent dat het mogelijk is om bij een milieugerichte bedrijfsvoering de diergezondheid op peil te houden. Voorwaarde is wel dat het koemanagement goed is! In het hoofdstuk over vruchtbaarheid lieten de resultaten zien dat management een grote rol speelt. Door bijvoorbeeld een gladde vloer op te ruwen of per dag meer tijd nemen om tochtige koeien te zien, kunnen de resultaten aanzienlijk verbeterd worden. Ook bleek dat er grote verschillen zijn in koemanagement (inseminatietijdstip hoog- en laagproductieve koeien), maar dat vele wegen naar dezelfde resultaten kunnen leiden. Ook op andere punten zijn verbeteringen in het management nodig om de gezondheid op een beter niveau te krijgen. Been- en klauwaandoeningen worden door een scherp mineralenmanagement niet negatief beïnvloed. Echter, als een veehouder besluit om zijn koeien op stal te gaan houden, zal hij nog meer aandacht aan de stalrichting, hygiëne en klauwgezondheid moeten besteden. Op een deel van de bedrijven (zowel K&K- als referentiebedrijven) komt het welzijn van de koeien ernstig in het gedrang door het hoge aantal (gescoorde) klauwaandoeningen en kreupelheden. Dit soort aandoeningen is vaak pijnlijk en het duurt lang voordat ze weer volledig hersteld zijn.

Kijkend naar de variatie tussen bedrijven en tussen groepen bedrijven, blijken er voor alle onderdelen zowel binnen de K&K- als binnen de referentiegroep, bedrijven te zijn die het goed doen en bedrijven die het minder of zelfs slecht doen. Deze verschillen kunnen slechts voor een klein deel verklaard worden door verschillen in mineralenmanagement. De gevonden relaties met RE% in het rantsoen zijn erg klein en daarom van weinig belang. Dat geeft aan dat, behalve het scherp op de stikstof norm voeren, andere factoren in de voeding (zoals energievoorziening, de verhouding eiwit/energie, mineralen/spoorelementen) en het management van de veehouder de grootste invloed hebben op de resultaten. Bij de jaarlijkse bespreking van de diergezondheid op de bedrijven werden door veehouders soms ervaringen gemeld die niet door gegevensanalyse bevestigd kunnen worden. Veehouders melden bijvoorbeeld problemen met het celgetal bij lage ruweiwitgehalten in het rantsoen en kiezen dan in het vervolg voor een iets hoger niveau. Ook de vruchtbaarheid werd wel eens genoemd in verband met lage ruweiwitgehalten in het rantsoen; koeien zouden daardoor minder goed drachtig worden. Duidelijk is dat door scherp voeren de marges kleiner worden en de kans groter is dat er iets mis gaat. Scherp voeren zal

daarom ook op andere onderdelen van het bedrijf een alert en goed management vereisen. Elk bedrijf heeft daarbij zijn eigen strategie. Er zullen bedrijven zijn die minder gaan bemesten en daardoor meer eiwit (via krachtvoer) kunnen aankopen en er zullen bedrijven zijn die proberen meer zelfvoorzienend te zijn en voldoende bemesten en minder kunnen of hoeven aankopen. De laatste optie maakt een veehouder meer zelfvoorzienend, maar ook meer afhankelijk van wat van het land gewonnen wordt, door minder aan te kopen kun je ook minder sturen. Als een veehouder er naar streeft om minder jongvee aan te houden, heeft dat als gevolg dat zijn koeien gezond ouder zullen moeten worden, omdat er minder jongvee ter vervanging klaar staat. Dit onderzoek was van te korte duur om iets over de gevolgen van minder jongvee aanhouden te kunnen zeggen.

Een veehouder die een strategie kiest die bij zijn eigen management(capaciteiten) en bij zijn koeien past kan prima resultaten bereiken en zijn koeien gezond houden.

11 Conclusies

K&K- en referentiebedrijven

- De K&K- en referentiebedrijven zijn redelijk vergelijkbaar qua bedrijfsgrootte en melkproductie, dus de selectie van de referentiebedrijven is goed gelukt.
- De K&K-bedrijven hebben gemiddeld een lager ureumgehalte in de tankmelk (22,2 mg/100ml) dan de referentiebedrijven (24,7 mg/100ml). Beide groepen zitten onder het Nederlands gemiddelde.

Vruchtbaarheid

- Er waren weinig verschillen tussen K&K- en referentiebedrijven, afgezien van de TKT die op de K&K-bedrijven gemiddeld 8 dagen langer was (405 vs 397 dagen).
- De K&K-bedrijven wijken niet af van de normale gemiddeldes voor kengetallen en aandoeningen aan het geslachtsapparaat.
- Het interval afkalven – 1^e inseminatie wordt met de jaren significant langer en het % afkalven na 1^e inseminatie daalt ook significant over de jaren. Het duurt dus langer voordat koeien geïnsemineerd worden, de kans op dracht wordt kleiner en er zijn meer inseminaties nodig voor een dracht. Dit is een landelijke trend.
- RE% heeft geen overwegende invloed op de vruchtbaarheidskengetallen. Het is mogelijk dat RE% in rantsoen iets zegt over het management van de veehouder. Het kan zijn dat het pas lukt om goed met lager RE in het rantsoen om te gaan als je “de rest” ook goed in de vingers hebt. En als dat niet zo is zal de veehouder niet op dat lage niveau blijven.

Uiergezondheid

- De K&K-bedrijven geven in vergelijking met de referentiebedrijven significant meer geld uit aan droogzetters, namelijk €5.6/koe vs €4.4/koe, maar de post uier-curatief verschilt niet tussen de 2 groepen.
- Het tankcelgetal verschilde niet significant tussen K&K- en referentiebedrijven evenals het percentage hoog celgetal koeien. Het tankcelgetal was zelfs lager dan het landelijk gemiddelde. Het percentage vaarzen met een hoog celgetal komt overeen met het landelijk gemiddelde.
- De mastitis incidentie is hoger (31.7 gevallen per 100 melkkoeien) dan het geschatte landelijk gemiddelde (25-26 gevallen per 100 melkkoeien). Een duidelijke verklaring is hier niet voor. Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat een milieugerichte bedrijfsvoering de uiergezondheid zou verslechteren.
- Pinken met een te laag selenium gehalte in het bloed hebben als vaars vaker een hoog celgetal na afkalven.

Stofwisseling en maag/darmaandoeningen

- M.b.t. de incidentie van stofwisselings- en maag/darmaandoeningen wijken de K&K-bedrijven in positieve zin af van de proefbedrijven en zijn ze vergelijkbaar met praktijkbedrijven in andere studies in Nederland.
- Er is geen relatie aangetoond tussen het RE% in het rantsoen en het percentage koeien met melkziekte (9.3%).
- Afgaande op de BHBZ-waardes in het bloed van nieuwmelkte koeien heeft een op de zeven koeien een energietekort en teert in op de lichaamsreserves.
- Scherp voeren kan, mits de energie- en mineralenvoorziening voldoende is. Voor pinken en vaarzen is vooral de mineralenvoorziening belangrijk. De energievoorziening geldt voor alle verse koeien.

Klauwgezondheid

- Op de K&K- en referentiebedrijven loopt 16.5% van de koeien kreupel. Er was geen significant verschil tussen de twee groepen bedrijven. In vergelijkbaar onderzoek werden tot 25% kreupele koeien gescoord.
- Er kon een zwak negatief verband tussen het ruweiwitgehalte in de weideperiode en de gangenscore van de koeien worden aangetoond. Als het ruweiwitgehalte 1% hoger is, is het percentage kreupele koeien 0,4% lager.
- In vergelijking met ander onderzoek op Nederlandse melkveebedrijven zijn er niet meer klauwproblemen op de K&K- en referentiebedrijven. Bevangenheid, stinkpoot en mortellaro zijn de meest voorkomende afwijkingen. Bevangenheid komt op de K&K-bedrijven in 2003 minder voor dan op de referentiebedrijven, bij de andere aandoeningen is er geen verschil tussen de groepen.
- Jonge dieren hebben minder problemen met klauwen dan oudere dieren. Het is echter niet zo dat bedrijven met een gemiddeld jonge veestapel altijd minder problemen hebben dan bedrijven met een oudere veestapel. Hier spelen verschillen in huisvesting en management een grotere rol.
- Door de grote spreiding in het percentage aandoeningen tussen bedrijven kan er geen duidelijke relatie met het scherp voeren worden gelegd, want daarin zit juist weinig variatie.

- De door de veehouder geregistreerde kreupelheden zijn slechts op een enkel bedrijf volledig en moeten dus op de andere bedrijven als een minimum gezien worden. Het scoren van de gangen en klauwaandoeningen is een betere methode om de klauwgezondheid in beeld te brengen. Het extra scoren van de ernst van de aandoening heeft niet veel toegevoegde waarde.

Mineralen en spoorelementen

- De hoge gehalten aan selenium in het krachtvoer en ook het bijvoeren van losse mineralen zorgen er voor dat vaak meer dan voldoende selenium bij de melkkoeien aanwezig is. De kopervoorziening is vaak voldoende.
- Als krachtvoer wordt bijgevoerd kan men er vaak wel vanuit gaan dat de dieren voldoende binnen krijgen.
- Jongvee en vaarzen zijn meestal de kritieke groep. Jongvee krijgt soms alleen een rantsoen bestaande uit gras(kuil) en dan kunnen er tekorten ontstaan. Bijvoeren van mineralen in de vorm van krachtvoer, bolussen of mineralenmengsels is dan aan te raden. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met het feit dat het 2-3 maanden duurt voordat de voorziening in het bloed weer op peil is.
- Voor selenium en ijzer waren de werkelijke waarden in krachtvoer vaak hoger als door de leverancier opgegeven.
- Voordat losse mineralen worden bijgevoerd aan het melkvee (naast krachtvoer), is het dan ook aan te raden de huidige voorziening in het bloed te bepalen om te zien of extra mineralen nodig zijn. Vaak wordt, zonder vooraf bloedonderzoek te doen, besloten om losse mineralen bij te voeren. In het geval van spoorelementen geldt dat niet onnodig teveel gegeven moet worden, want baat het niet, het kan schaden!

Dierenartskosten

- De verschillen in kosten tussen bedrijven zijn slechts voor een deel het gevolg van verschillen in ziektes en aandoeningen tussen bedrijven. Bedrijven met veel diergezondheidsproblemen hoeven niet de hoogste kosten te hebben en vice versa.
- De K&K-bedrijven geven significant meer geld uit aan droogzetters (€5.8 vs €4.6) en preventie (€8.5 vs €3.6). De referentiebedrijven geven meer uit aan curatieve geneesmiddelen, maar dat is geen significant verschil. De totale kosten per koe en per 100 kg melk waren op de K&K-bedrijven lager dan op de referentiebedrijven. Het scherp letten op mineralen hoeft dus geen hogere dierenartskosten tot gevolg te hebben.

12 Praktijktoeepassing

Hieronder worden enkele praktische handvaten gegeven voor veehouders en adviseurs op basis van ervaringen die gedurende het project zijn opgedaan en opgemerkt bij de veehouders. Hierbij worden niet alle factoren van invloed op diergezondheid besproken, maar alleen die zaken die opvielen in de loop van het project.

Tijdens de gesprekken met de veehouders bleek vaak dat registratie van ziektes en het op een rijtje zetten van deze cijfers, veel inzicht kan geven waar het op dat bedrijf mis en goed gaat. Meten is weten! Ook bij het doornemen van de vruchtbaarheids- en gezondheidszaken op het bedrijf met de dierenarts kunnen problemen efficiënter en beter geanalyseerd worden als er een goede registratie aanwezig is.

Voor het realiseren van betere vruchtbaarheidscijfers is belangrijk dat koeien goed tocht kunnen vertonen en dat de veehouder voldoende tijd neemt om daadwerkelijk tochtige koeien waar te nemen. Regelmatig zijn de vloeren in ligboxstallen te glad en durven de koeien de tocht niet te vertonen. Ook wordt de tochtwaarneming vaak tijdens werkzaamheden gedaan, als koeien onrustig zijn. Of er dan sprake is van optimale tochtwaarneming is maar de vraag. Als meer tijd wordt genomen om goed naar de koeien te kijken, zullen veel meer tochtigheden worden waargenomen. Vaak zijn veehouders erg druk en wordt hiervoor niet echt de tijd genomen. En als u dan toch over het voerhek hangt en geniet van uw koeien, kunt u ook meteen kijken of ze nog wel goed uit de voeten kunnen of dat het weer tijd is voor klauwbekappen.

Voorkomen van problemen is zeker bij uieraandoeningen een eerste vereiste. Naarmate koeien langer problemen hebben, zullen behandelingen minder effect hebben. Uiteindelijk blijft alleen het afvoeren van koeien over om problemen op te lossen. Als er problemen zijn met uiergezondheid is allereerst van belang om na te gaan waar het probleem zit. Nagegaan moet worden of de melkmachine goed functioneert. Het onderhoudsrapport zegt niet alles over het functioneren. Een natte meting levert meer informatie op, hierbij wordt ook meteen gekeken naar de melktechniek van de veehouder en worden ook zaken als lichaamsconditie, voeding, huisvesting en algemene hygiëne op het bedrijf in kaart gebracht. Om te weten of koegebonden bacteriën de problemen veroorzaken of omgevingsgebonden bacteriën kan bacteriologisch onderzoek (BO) worden uitgevoerd. In overleg met de dierenarts kan dan een bedrijfsbehandelplan gemaakt worden voor een planmatige aanpak.

Steeds meer klauwverzorgers registreren tijdens het bekappen de klauwaandoeningen die ze tegenkomen. Wellicht is ook uw klauwverzorgder bereid dat te doen. Dit kost niet veel extra tijd, maar levert waardevolle informatie op over de aandoeningen die op uw bedrijf voorkomen. Koeien kunnen ongemerkt rondlopen met een aandoening aan een van de klauwen, en dit kan wel van kwaad tot erger gaan. Als u weet welke koeien bijvoorbeeld Mortellaro hebben, kunt u deze koeien nog eens individueel (na)behandelen, dit vergroot de kans op genezing aanzienlijk. Plaats ook regelmatig voetbaden en ververs deze dan ook regelmatig, anders heeft het niet veel nut. Vraag uw dierenarts om advies.

Een groot deel van alle ziekten komt voor in de eerste maand van de lactatie. De droogstand speelt daarbij een belangrijke rol. Voor fouten die daar gemaakt worden, krijg je de rekening meteen of in het begin van de nieuwe lactatie gepresenteerd. Behandel droge koeien daarom niet als een groep die eigenlijk altijd in de weg staat, maar verzorg ze net zo goed als je beste koe (voldoende ruimte, schone ligboxen, etc).

Vaak worden losse mineralen bijgevoerd of worden extra mineralen aan het krachtvoer toegevoegd omdat wordt aangenomen dat de koeien wel iets extra's kunnen gebruiken, onder het motto "baat het niet, het schaadt ook niet". Bij sommige mineralen kan het echter wel schade opleveren. Als de bloedwaarden erg hoog oplopen kan het zelfs nadelig werken (verminderde weerstand, net als bij tekorten). Op sommige bedrijven werden erg hoge selenium waarden in het bloed gemeten. Extra bijvoeren is alleen nodig als er tekorten dreigen te ontstaan; bijvoorbeeld lage gehalten in het ruwvoer, weinig krachtvoer voeren en eigen krachtvoerteelt. Bloedonderzoek van een aantal dieren kan een boel ophelderen. Jongvee dat langere perioden geen krachtvoer krijgt, kan vaak wel wat extra mineralen gebruiken.

Literatuur

Alban, L., J.F. Agger, L.G. Lawson. Lameness in tied Danish dairy cattle: the possible influence of housing systems, management, milk yield and prior incidents of lameness. *Preventive Veterinary Medicine*, 1996, 29, 135-149.

ATC (Agrarisch Telematica Centrum). 2000. Standaardoverzichten melkveehouderij.

Butler, W.R., J.J. Calaman & S.W. Beam. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 1996, 74, 858-865.

Butler, W.R. Symposium: optimizing protein nutrition for reproduction and lactation. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 1998, 81, 2533-2539.

Counotte, G.H.M. Hoe houd ik mijn vee gezond? Spoorelementen: verschijnselen van tekort en overmaat. Inleiding op themaochtend "Mineralen en spoorelementen voor rundvee" 18 maart 2004, Goutum.

CVB. Handleiding mineralenonderzoek bij rundvee in de praktijk. 5^e druk, 1996, Centraal Veevoederbureau, Lelystad.

CVB (Centraal Veevoederbureau). Verkorte Veevoedertabel, 1999, Centraal Veevoederbureau, Lelystad.

Drie, van I. Binnen via de achterdeur. Veehouders vaak niet verdacht op vaarzen met celgetal problemen. *Veeteelt*, november 2, 2003.

Galama, P.J., G. van Duinkerken, G. Smolders, G.J. Hilhorst, D.Z. van der Vegte & T. Lam. 10 jaar diermanagement De Marke. Project De Marke rapport 31, 2001.

Galama, P.J., A.G. Evers, G.J. Gotink, M.H.A. de Haan, C.J. Hollander, G.C.P.M. van Laarhoven & E.A.A. Smolders. Vee in balans. Versneld naar Minas-eindnormen (deel 2). *Koeien & Kansen rapport 12*, 2002.

Gezondheidsplanner Melkvee: mastitis. 1997.

Godden, S.M., K.D. Lissemore, D.F. Kelton, K.E. Leslie, J.S. Walton & J.H. Lumsden. Factors associated with milk urea concentrations in Ontario dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 2001, 84, 107-114.

Guo, K., E. Russek-Cohen, M.A. Varner & R.A. Kohn. Effects of milk urea nitrogen and other factors on probability of conception of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 2004, 87, 1878-1885.

Hojman, D., O. Kroll, G. Adin, M. Gips, B. Hanochi & E. Ezra. Relationships between milk urea and production, nutrition, and fertility traits in Israeli dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 2004, 87, 1001-1011.

Hollander, C.J., G. van Duinkerken & J. Zijlstra. Draaien aan de voerknop. *Koeien en Kansen rapport (in voorbereiding)*, 2004.

Horst, R.L., J.P. Goff, T.A. Reinhardt & D.R. Buxton. Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 1997, 80, 1269-1280.

Ingvartsen, K.L., R.J. Dewhurst & N.C. Friggens. On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production diseases in dairy cattle? A position paper. *Livestock Production Science*, 2003, 83, 277-308.

Johnson, R.G. & A.J. Young. The association between milk urea nitrogen and DHI production variables in western commercial dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 2003, 86, 3008-3015.

Jorritsma, R., T. Wensing, T.A.M. Kruip, P.L.A.M. Vos & J.P.T.M. Noordhuizen. Metabolic changes in early lactation and impaired reproductive performance in dairy cows. Review article. *Veterinary Research*, 2003, 34, 11-26.

- Kamphuis, C., E. Ellen, G. de Jong, E.H. van der Waaij, & M. Holzhauer. Hoog percentage klauwaandoeningen in Nederlandse melkveestapels. Fokken op klauwgezondheid. Veeteelt, augustus 1, 2004, p10 – 12.
- Kelton, D.F., K.D. Lissemore & R.E. Martin. Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. Journal of Dairy Science, 1998, 81, 2502-2509.
- Klerx, H.J. & E.A.A. Smolders. Herd and cow random variation in models of interrelationship between metabolic and reproductive disorder in high yielding multiparous Holstein dairy cattle in the Netherlands. Livestock Production Science, 1997, 52, 21-29.
- Land, van 't B. MPR en mastitis preventie. Inleiding op symposium "Nieuwe inzichten in mastitis", 7 oktober 2003, Lelystad.
- Larsson, S.F., W.R. Butler & W.B. Currie. Reduced fertility associated with low progesterone postbreeding and increased milk urea nitrogen in lactating cows. Journal of Dairy Science, 1997, 80, 1280-1295.
- Leslie, K. E., T.F. Duffield, Y.H. Schukken & S.J. LeBlanc. The influence of negative energy balance on udder health. National Mastitis Council (NMC) Regional Meeting Proceedings, 2000, 25-33.
- Manson, F.J. & J.D. Leaver. System of locomotion scoring. 10th International Symposium on Lameness in Ruminants. Lucerne, Switzerland, 1998, p 32-35.
- NRS jaarstatistieken 2003. Cr-Delta, Arnhem, 2004.
- Østergaard, S. & J.T. Sørensen. A review of the feeding – health – production complex in a dairy herd. Preventive Veterinary Medicine, 1989, 36, p 109-129.
- Ouweltjes, W., E.A.A. Smolders, P. van Eldik, L. Elving & Y.H. Schukken. Herd fertility parameters in relation to milk production in dairy cattle. Livestock Production Science, 1996, 46, 221-227.
- Rajala-Schultz P.J., W.J.A. Saville, G.S. Frazer & T.E. Wittum. Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. Journal of Dairy Science, 2001, 84, 482-489.
- Rajala-Schultz, P.J. & W.J.A. Saville. Sources of variation in milk urea nitrogen in Ohio dairy herds. Journal of Dairy Science, 2003, 86, 1653-1661.
- Rommelink, G. en W. Ouweltjes. Spoorelementen; tekorten in gras aanvullen voor rundvee. Veeteelt, maart 1, 2004.
- Roelofs, R.M.G. en G. de Jong. Detection of consequences of NEB based on milk production records of Dutch Black-and-White Holsteins. Proceedings ICAR, 2004.
- Smolders, E.A.A., M.S.H. Thesingh, P.L.A.M. Vos & A.H. Willemse. Op gang komen van de ovariële cyclus na het kalven. Tijdschrift voor Diergeneeskunde, 1996, deel 121, november, aflevering 21.
- Smolders, E.A.A. & G. Bruin. Beoordelen welzijn melkkoeien op basis van gangen en huidbeschadigingen. V-focus, december 2004.
- Sol, J. Mastitis en therapie. Inleiding op Minicongres Mastitis, 4 juni 2004, Putten.
- Somers, J.G.C.J., K. Frankena, E.N. Noordhuizen-Stassen, & J.H.M. Metz. Prevalence of claw disorder in Dutch dairy cows exposed to several floor systems. Journal of Dairy Science, 2003, 86, 2082-2093
- Somers, J. Claw disorder and disturbed locomotion on dairy cows: the effect of floor systems and implications for animal welfare, Ph. D. thesis Utrecht University, Faculty of Veterinary Medicine, 2004.
- Spain, J. N. & W. A. Scheer. Transition cow nutrition and mastitis – balancing all the factors. National Mastitis Council (NMC) Annual Meeting Proceedings, 2004, 237-255.

Stengårde, L U. & B.G. Pehrson. Effects of management, feeding and treatment on clinical and biochemical variables in cattle with displaced abomasum. American Journal of Veterinary Research, 2002, 63, 137-142.

Velthuis, A.J.G, H.J. Klerx, W.J.A Hanekamp & E.A.A. Smolders. Risicofactoren voor stofwisselingsaandoeningen. Publicatie 127, Praktijkonderzoek, januari 1998. 58p.