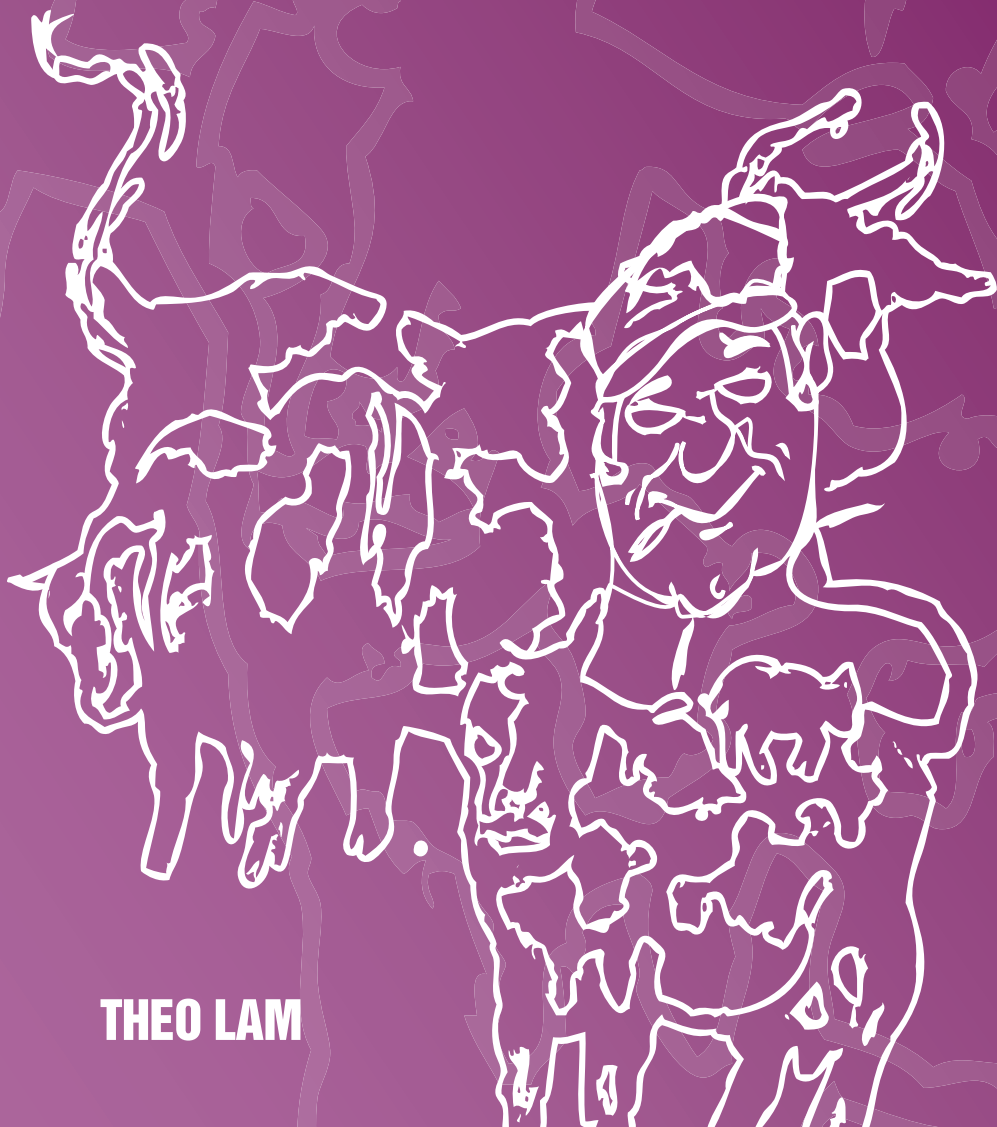


OVER BACTERIËN BEESTEN & BOEREN



THEO LAM

Over Bacteriën, Beesten en Boeren

Oratie

Uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar
'Mastitismanagement en melkkwaliteit bij het rund'
Departement Gezondheidszorg Landbouwhuisdieren
Faculteit Diergeneeskunde
Universiteit Utrecht

door

Theo J.G.M. Lam
Woensdag 27 juni 2012 om 16.15

In de aula van het Academiegebouw
Domplein 29, Utrecht



Universiteit Utrecht



Mijnheer de Rector Magnificus, beste collega's, lieve familie en vrienden, geachte aanwezigen.

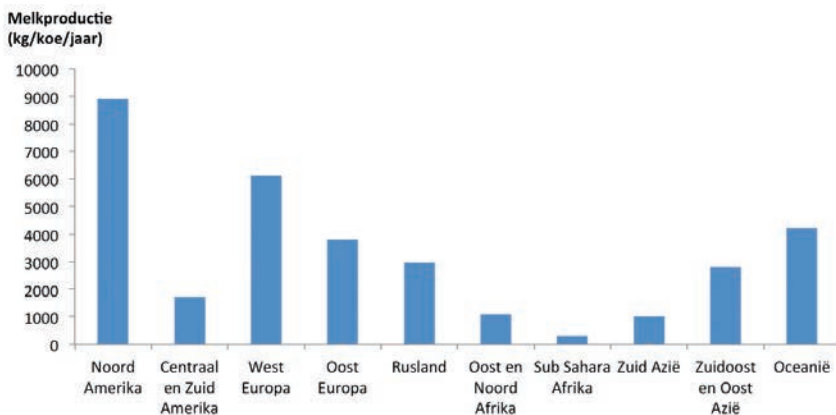
Het is een bijzondere eer om hier te staan. Om als hoogleraar benoemd te zijn aan de Universiteit Utrecht, in het prachtige vak diergeneeskunde. Deze waardigheid gaat gepaard met het recht een universiteitstoga te dragen. Ik ben er trots op deze toga te mogen dragen, met de nadruk op het woord 'deze', omdat deze toga de toga is van collega prof. dr. Henk Vaarkamp. De dag dat ik mijn benoemingsbrief ontving, 20 oktober 2011, was de dag waarop Henk begraven werd. Henk was een bijzondere man, een inspirator voor menig student en dierenarts. Ik herinner me dat hij eens bij me langs kwam toen ik nog in Ruurlo in de praktijk werkte om 'een plannetje' te bespreken. Hij was eerder op de praktijk dan ik – veel te vroeg – en zei dat hij dat altijd deed als hij bij praktijken op bezoek ging, veel te vroeg komen. Een beetje door het gebied rijden, wat kletsen met de assistente, sfeer proeven in de praktijk, goede indrukken voor een gesprek. Typisch Henk, bijzondere man, met tijd voor bijzondere dingen. Later dit jaar, tijdens het DSK lustrum zal ik deze toga officieel in bruikleen krijgen van de Diergeneeskundige Studenten Kring. Beste Erica, geacht DSK bestuur, ik zal deze toga met waardigheid dragen.

Na de begrafenis van Henk stond ik te praten met mijn oud-maat Ton Lautenschütz. Hij vroeg me met een knipoog of ik me, sinds ik de praktijk 5 jaar daarvoor verlaten had, nog steeds met 'die vier spenen' bezig hield. Het antwoord was volmondig 'ja', zeker na de brief van die ochtend. Die vier spenen, uiergezondheid, mastitis, melkkwaliteit vormen immers, zoals prof. dr. Brand altijd zei, de barometer van de diergezondheid op het melkveebedrijf. Maar waarom, zult u zich afvragen, is mastitis bij het rund zo belangrijk dat het een leerstoel aan de universiteit rechtvaardigt? Ik wil u dat graag uitleggen.

Mastitis is van groot belang voor melkveehouder en zuivelindustrie wereldwijd. Mastitis komt op elk melkveebedrijf voor en leidt tot grote economische schade. Op basis van het werk van Kirsten Huijps worden, alleen al voor Nederland de jaarlijkse kosten ten gevolge van mastitis op circa € 120 miljoen geschat (Hogeveen et al., 2011).

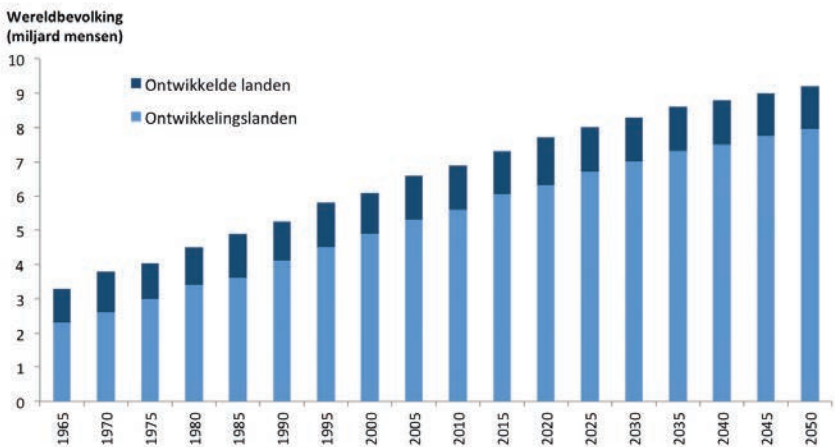
Bovendien is er wat aan te doen. Na afloop van het meerjarenplan mastitis uitgevoerd door het UGCN, het uiergezondheidscentrum Nederland, waren de jaarlijkse kosten ten gevolge van mastitis meer dan € 8 miljoen per jaar gedaald.

Mastitis is echter meer dan economie. Sterker nog, veehouders vinden economische schade niet het vervelendste aspect van mastitis. Zij vinden werkgemak en voorspelbaarheid van genezing, dus welzijn van hun dieren, belangrijker. Boeren hebben een hekel aan zieke koeien. Pijn bij koeien met mastitis is niet zo duidelijk als bij vrouwen met borstontsteking, maar het is meetbaar wel aanwezig (Kemp et al., 2008). Bestrijding van mastitis is dus goed voor het dierenwelzijn. Mastitis leidt tot antibioticagebruik. Ongeveer 60% van de antibiotica die op melkveebedrijven wordt gebruikt, wordt in de uier toegediend. En ook daar is wat te winnen, ik ga er straks verder op in. Diverse onderzoeken hebben laten zien dat melkveebedrijven met een slechtere uiergezondheid vaker antibioticaresiduen in de tankmelk hebben (o.a. Schukken et al., 1992). Mastitis heeft ook te maken met de kwaliteit van consumptiemelk. Bij klinische mastitis, als uier en/of melk zichtbaar afwijkend zijn is dat duidelijk, die melk wordt niet tot zuivelproducten verwerkt. Melk van koeien met een hoog celgetal is wel geschikt voor consumptie. Ten gevolge van proteolytische en lipolytische effecten is de bewaartijd van die melk echter korter dan van laag celgetal melk (Santos et al., 2003).



Bron: FAO 2010

Tenslotte, mastitis heeft ook een negatief effect op de melkproductie. Bij klinische mastitis is dat duidelijk. Bij subklinische mastitis leidt elke verdubbeling van het celgetal boven de 50.000 cellen/ml tot een productieverlies van 0,6 kg per dag (Hortet en Seegers, 1998). Bij een toename van de productie per koe wordt dat effect eerder groter dan kleiner. Een hoge melkproductie is belangrijk omdat de wereldbevolking toeneemt, vooral in ontwikkelingslanden. Ook neemt de urbanisatie toe en stijgen de inkomens (FAO, 2009). Een van de eerste dingen die mensen doen als ze meer geld te besteden hebben, is dat uitgeven aan voedsel, consumptie van dierlijke eiwitten. Hierdoor zal ook de zuivelconsumptie toenemen. Wereldwijd bestaan echter grote verschillen in melkproductie per koe per jaar. Infrastructuur en klimaat maken dat in een aantal landen een hoge melkproductie niet mogelijk is. In andere landen kan dat echter wel. Een intensivering van de melkveehouderij is onontkoombaar om op een duurzame wijze veilig voedsel van dierlijke oorsprong te produceren (FAO, 2010). Om die hogere melkproductie te realiseren is, naast andere factoren, diergezondheid van groot belang. En als het melkproductie betreft, dus ook uiergezondheid.



Bron: FAO 2009

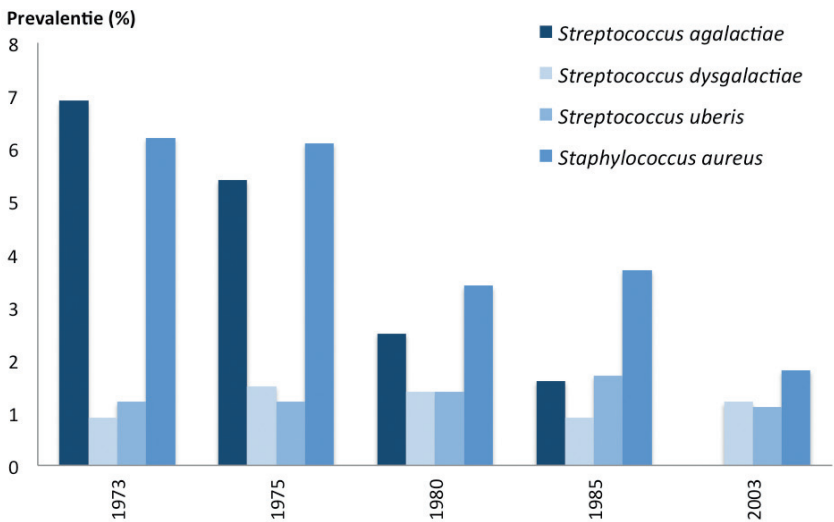
De Verenigde Naties hebben voorspeld dat in 2050 9 miljard mensen op de aarde zullen leven, waarvan het aandeel mensen in de ontwikkelde wereld, door de jaren heen vrijwel onveranderd, één miljard bedraagt. De FAO verwacht dat wereldwijd het verbruik van dierlijk eiwit in 2050 circa 65% hoger is dan de huidige situatie, met een toename van 58% in zuivel en 73% in vlees (FAO, 2011). Naast de ontwikkeling in andere diersoorten zal de rundveestapel moeten verdubbelen om aan die vraag te voldoen. Om dat op een verantwoorde wijze te realiseren moeten we – in ieders belang – kennis ontwikkelen en die kennis wereldwijd delen, zodat op een kwalitatief en kwantitatief verantwoorde wijze melk geproduceerd kan worden.

Kennis over mastitis is van groot belang voor economie, dierenwelzijn, antibioticumgebruik, productkwaliteit en om mee te helpen de wereldbevolking ook in 2050 te voeden. Daarnaast staat mastitis voor een buitengewoon interessant en breed wetenschappelijk en praktisch diergeneeskundig veld. Mastitismanagement is complex, het heeft een multifactorieel karakter. Mastitis gaat van moleculair biologie tot sociaal psychologie. Laat mij u meenemen op een reis door het melkveebedrijf, naar melkkoeien en hun uiers, naar mastitis en melkqualiteit, naar bacteriën, beesten en boeren. Het eerste deel gaat over infectiedruk.

Over Bacteriën

Om melk te kunnen geven moet een koe een kalf krijgen. Een waarheid als een koe, maar ik denk dat menig burger zich dat niet realiseert. Een koe krijgt een kalf en door een samenspel van de hormonen prolactine en somatropine gaat ze melk geven. Tijdens het melken komt die melk met hoge snelheid uit de speen, kilo's per minuut bij hoogproductieve dieren op de top van de lactatie. Een enorme belasting van de spenen. U begrijpt dat aan de gezondheid van spenen hoge eisen gesteld worden, die verder gaan dan het voorkomen van 'kloofjes'. Via de speen komt ook de vijand binnen, de bacterie. Wereldwijd worden met zekere regelmaat prevalentiestudies gedaan naar het voorkomen van die bacteriën, van mastitispathogenen. Toen ik na mijn afstuderen mijn eerste stappen

zette op het gebied van mastitis en melkkwaliteit, lagen de landelijke steekproeven mastitis nog maar net achter ons. In die tijd realiseerde men zich dat het voorkomen van bacteriën, en meer in het bijzonder van mastitispathogenen, zowel kwantitatief als kwalitatief geen statische zaak is. Vele jaren daarna is daar geen aandacht aan besteed, maar in het kader van UGCN is het tij gekeerd. In een van de artikelen in het proefschrift van Otlis Sampimon is zichtbaar gemaakt hoezeer de bacteriële wereld in de uier van het melkrund veranderd is sinds de 70-er en 80-er jaren van de vorige eeuw (Sampimon et al., 2009). De daling in de prevalentie van *Staphylococcus aureus* en *Streptococcus agalactiae* was verwacht. Opmerkelijk was echter de enorme stabiliteit in de prevalentie van non-agalactiae streptokokken, die daardoor de meest voorkomende mastitispathogenen waren geworden. De meest recente data die in het werk van Sampimon gebruikt zijn, dateren uit 2003. We leven inmiddels in 2012. Tijd voor een nieuwe prevalentiestudie zou ik zeggen. Ik voorspel u dat er opmerkelijke veranderingen hebben plaatsgevonden, bijvoorbeeld in de prevalentie van *Mycoplasma* spp.



Bron: Sampimon et al., 2009

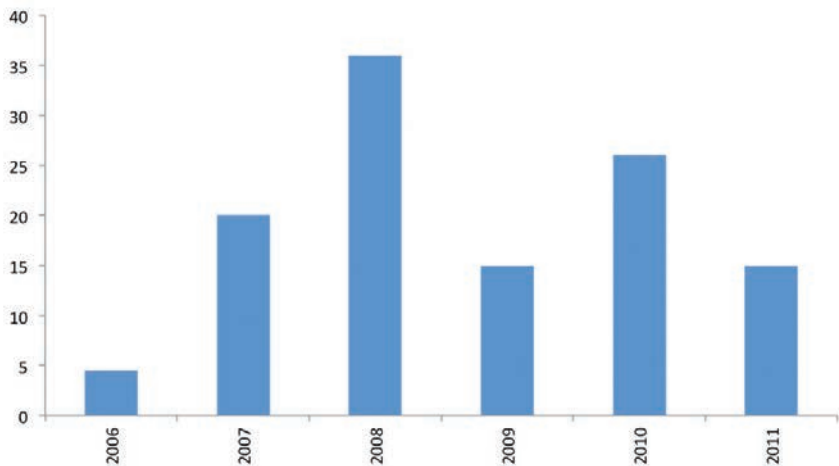
In de landelijke steekproeven uit de vorige eeuw is niet gekeken naar coagulase negatieve stafylokokken, de CNS, of zo u wilt CoNS. In 2003 is dat wel gedaan. Veranderingen in de CNS prevalentie, en die van de verschillende CNS species kunnen van grote invloed zijn op het uiergezondheidsmanagement. Met technieken zoals MALDI-TOF MS is differentiatie van CNS species ook praktisch haalbaar geworden. De kennis over *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus hyicus* en andere CNS soorten is daarmee nuttig geworden voor de dagelijkse praktijk en gaan we daar dan ook zeker gebruiken.

Naast de veranderingen in de prevalentie van bacteriesoorten en species, vindt ook binnen species evolutie plaats. Een van de meest interessante bevindingen in het proefschrift van Bart van den Borne was de aanwijzing dat uit melk geïsoleerde *Staph. aureus* stammen die zijn aangepast – host adapted – aan het rund, met antibiotica moeilijker zijn te genezen dan gastheer-vreemde soorten (van den Borne et al., 2010). Door de stammen met behulp van multi locus sequence typing (MLST) te typeren en te vergelijken met bestaande MLST databases en literatuur, werden subklinische *Staph. aureus* isolaten ingedeeld in bovine associated sequence types (ST) en non-bovine-associated ST's. Zeg maar rundvee stammen en niet-rundvee stammen. Deze laatsten, de niet-rundvee stammen bleken tot lagere celgetallen te leiden en beter te reageren op antibioticumbehandeling dan de rundvee geassocieerde stammen. Kiemeigenschappen zoals de mate van host adaptation en wellicht biofilm vorming blijken – uiteraard in combinatie met koe eigenschappen – dus wel degelijk invloed te hebben op de kans op genezing. We willen prudent met antibiotica omgaan en antibiotica alleen inzetten als het effectief en veilig is. In dat kader is het van belang om de zoektocht naar indicatoren voor genezing voort te zetten, waarbij de mate van host adaptation een belangrijke rol kan spelen.

Nu het woord sequence type is gevallen, komt natuurlijk ook ST398 aan de orde, waar veel methicilline resistente *Staph. aureus* (MRSA) stammen toe behoren. De MRSA stammen die we tot nu toe uit melk geïsoleerd hebben, behoren allemaal tot ST398, het non-typable, of livestock-associated MRSA type, en niet tot het hospital-associated, het ziekenhuis type (Tavakol et al., 2012). De prevalentie van MRSA

geïsoleerd uit melkmonsters is laag en lijkt sterk gerelateerd aan de aanwezigheid van varkens op of in de nabijheid van de betreffende melkveebedrijven (Olde Riekerink et al., 2010). In de GD monitoring wordt het voorkomen van MRSA, evenals die van andere resistentie types bij bacteriën in de melk, voortdurend gemonitord. Sinds, zowel door MARAN als in de GD Monitoring in 2006 voor het eerst een MRSA stam afkomstig uit melk is gerapporteerd, worden bij de GD met enige regelmaat nieuwe MRSA gevallen gevonden, zij het in lage aantallen (GD Monitoring, 2011).

**MRSA positieve
melkmonsters (aantal)**



Bron: Gezondheidsdienst voor Dieren

Typeringsonderzoek van stammen afkomstig van diverse diersoorten en mensen op melkveebedrijven, laat zien dat MRSA stammen binnen een bedrijf meer op elkaar lijken dan stammen afkomstig van verschillende bedrijven. Hoewel meerdere transmissieroutes mogelijk lijken, zijn er sterke aanwijzingen dat een uitwisseling van MRSA plaatsvindt tussen de mens, verschillende diersoorten en de omgeving binnen het melkveebedrijf (Feßler et al., 2012). Dit vraagt om nader longitudinaal moleculair-epidemiologisch onderzoek. Gezien de hoge prevalentie van MRSA bij vleeskalveren (Bos et al., 2012) bestaat ook

behoefte aan nader onderzoek naar de relatie tussen het voorkomen van MRSA bij melkvee en bij vleeskalveren. Dit soort onderzoek is gelukkig steeds makkelijker uitvoerbaar nu steeds betere en goedkopere DNA-isolatie en PCR methodes ontwikkeld worden.

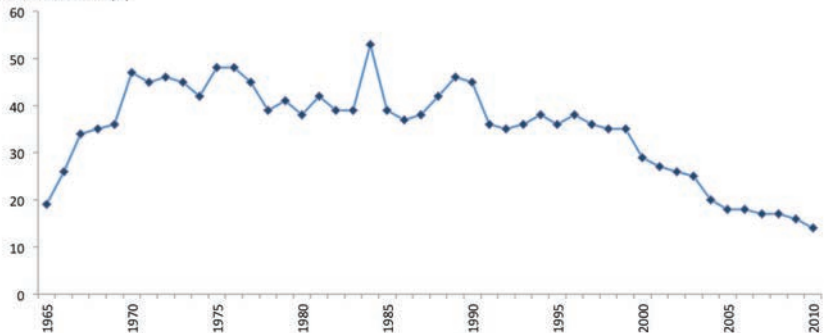
Zeker zo zorgelijk als de MRSA ontwikkelingen zijn de ontwikkelingen ten aanzien van de resistentie tegen β -lactam antibiotica bij Enterobacteriaceae die het enzym extended spectrum β -lactamase (ESBL) produceren. Slechts zelden vinden we ESBL positieve *Escherichia coli* of *Klebsiella pneumoniae* stammen in melk. Recent gepubliceerd onderzoek uit het Verenigd Koninkrijk laat echter zien dat op melkveebedrijven die derde of vierde generatie cefalosporines gebruiken, bijna vier keer zo vaak ESBL-vormende *E. coli* in de feces wordt gevonden als op controle bedrijven (Snow et al., 2012). Helaas is in dat onderzoek geen onderscheid gemaakt tussen parenterale en intramammaire toediening van de antibiotica, toediening per injectie of in de uier, wat mijns inziens wel een wezenlijk onderscheid is.

Naar schatting wordt 60% van het antibioticumgebruik bij melkvee intramammair toegediend, een derde daarvan voor de behandeling van mastitis en twee-derde als droogzetbehandeling. Bij de behandeling van klinische mastitis is mogelijk antibioticum reductie te realiseren door gevallen waarin geen bacterie wordt gevonden of waarin alleen Gram-negatieve bacteriën aantoonbaar zijn, niet met antibioticum te behandelen. Omdat verschillende onderzoeken elkaar tegenspreken (Lago et al., 2011; Schukken et al., 2011) is hiervoor aanvullend onderzoek onder Nederlandse omstandigheden nodig. Hierbij dient tevens de waarde van aanvullende therapeutica, zoals ontstekingsremmers en pijnstillers, geëvalueerd te worden.

Sinds de jaren '60 worden koeien bij het droogzetten met antibiotica behandeld, die abusievelijk 'droogzetters' worden genoemd. Bij een inventariserend onderzoek in 2008 zette 87% van de melkveehouders in Nederland alle koeien met antibiotica droog en deed 11% dat selectief. Droogzetters worden gebruikt om op dat moment bestaande mastitis te genezen en om nieuwe infecties te voorkomen. Naar schatting is in ongeveer 70% van de gevallen bij de toepassing van droogzetters sprake van preventief gebruik van antibiotica. Hiermee wordt geprobeerd te voorkomen dat koeien geïnfecteerd raken

tijdens de droogstand en – direct of later – klinische mastitis krijgen. Gebruik van droogzetters draagt echter ook het risico van resistentieontwikkeling in zich. In een veldproef op 100 melkveebedrijven onder leiding van Christian Scherpenzeel, wordt geanalyseerd wat de risicofactoren voor het krijgen van klinische mastitis zijn, als preventief geen droogzetters worden gebruikt. De analyse vindt zowel op bedrijfsniveau, als op koe- en kwartierniveau plaats. We hopen factoren te vinden die veehouders aanknopingspunten bieden om hun management zo aan te passen, dat zij met minder droogzetantibiotica toekunnen. Het doel daarbij is het preventief gebruik van droogzetters, op een verantwoorde manier, zo veel mogelijk terug te dringen.

Penicilline resistente *S. aureus* uit melk (%)



Bron: Gezondheidsdienst voor Dieren

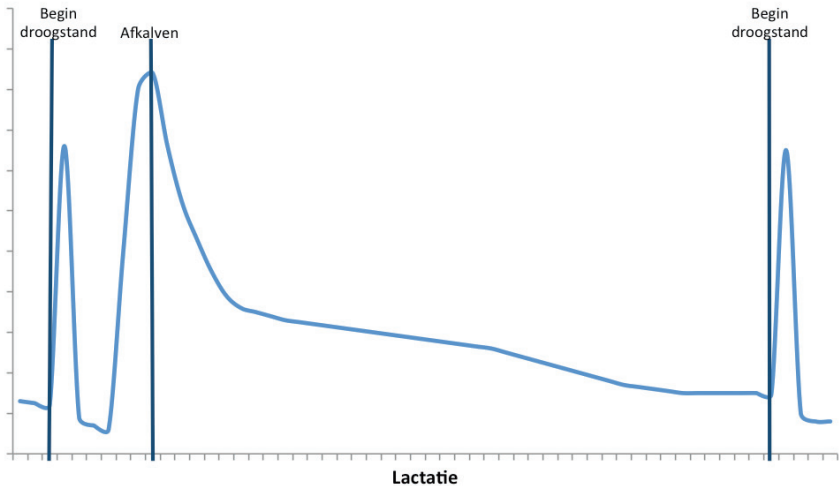
Ondanks decennia lange grootschalige toepassing van antibiotica in de uier zien we geen toename in het voorkomen van β -lactamase positieve, zeg maar penicilline resistente *Staph. aureus* stammen (Sol, 2002). Op basis van de monitoring bij de GD, cijfers die in lijn liggen met de MARAN rapportages van de afgelopen jaren, lijkt zelfs een afname op te treden. In tegenstelling tot bevindingen in Canada (Saini et al., 2012) is er in Nederland dus geen indicatie voor een toegenomen resistentieproblematiek bij mastitispathogenen ten gevolge van het gebruik van droogzetters. Dat is begrijpelijk vanwege het feit dat in de uier, zeker in vergelijking met de darm, zeer lage aantallen bacteriën voorkomen. De kans dat resistentie ontstaat ten

gevolge van de intramammaire toepassing van antibiotica is dan ook veel kleiner dan bij orale of parenterale toediening, waarbij de toegediende antibiotica ook in de darm terecht komen.

Intramammair toegediende antibiotica komen echter wel als residuen in 'waste milk' terecht, in het Nederlands – min of meer terecht – vaak aangeduid met 'antibioticamelk' of 'penicillinemelk'. Dit is melk van koeien die in de wachttijd na een behandeling zitten, waarin nog antibioticaresiduen aanwezig kunnen zijn, en die niet geschikt is voor humane consumptie. Vaak wordt deze melk aan de kalveren gevoerd (Heinrich et al., 2012), waarbij de aanwezige antibiotica residuen in de darm van de jonge dieren terecht komen en tot de ontwikkeling van resistentie kunnen leiden. Dit zou de oorzaak kunnen zijn van de toegenomen resistentie die de afgelopen jaren bij darmcommensalen – niet ziekteverwekkende bacteriën die in de darm voorkomen – is beschreven (MARAN, 2008). Voeren van antibioticamelk aan kalveren is een verkeerde vorm van zuinigheid, waar melkveehouders per direct mee moeten stoppen. En dat geldt ook voor stierkalveren.

Te verwachten is, dat het verminderen van het gebruik van droogzetters tot een toename van mastitis leidt. In dat kader wil ik een gedachte met u delen: een kortwerkende droogzetter. Er zijn twee momenten in de droogstand waarop veel nieuwe infecties ontstaan: het begin en het eind (Bradley et al., 2002). Met het preventief gebruik van antibiotica in de droogstand proberen we de koe te beschermen tijdens beide kritieke periodes. De periode rond het afkalven is daarbij het lastigst. In die periode willen we de koe beschermen tegen nieuwe infecties maar wordt ze ook gemolken en willen we dus geen residuen, ook niet in de biest. Door droogzetters te gebruiken die drie of vier weken werken in plaats van de gebruikelijke 6 of 8 weken, kun je koeien wel in de eerste weken van de droogstand beschermen, zonder residuproblemen in de biest te hebben. Een dergelijke droogzetter in combinatie met de hier verder niet besproken 'teat-sealer' is wellicht een redelijk alternatief. Behandeling en bescherming aan het begin van de droogstand, teatsealer verantwoord toedienen, bescherming aan het eind van de droogstand, geen residuen na afkalven. Het onderzoeken waard lijkt me.

Ratio nieuwe infecties

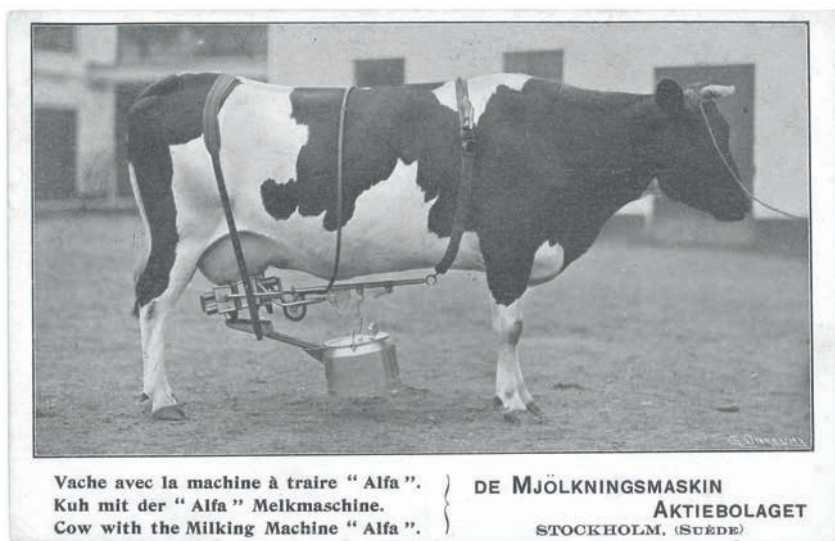


Bron: Bradley et al., 2002

Het gebruik van antibiotica en het ontstaan van resistentie zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden, meer gebruik van antibiotica vergroot de kans op het ontstaan van resistentie, waarbij de toedieningswijze een grote rol speelt. Ook verkeerd gebruik van antibiotica, bijvoorbeeld onderdosering, maakt de kans op het ontstaan van resistentie groter. Om resistentie terug te dringen is 'beter gebruik' minstens zo belangrijk als 'minder gebruik'. Ik pleit dus voor goed onderzoek. Moleculair epidemiologisch onderzoek, therapeutisch onderzoek, ik heb mijn ideeën met u gedeeld. Niet besproken maar wel belangrijk is de rol van CNS, die door de uitwisseling van genetische informatie met andere bacteriën zoals *Staph. aureus* een reservoir kan vormen van genen die coderen voor resistentie. Onderzoeks aandacht dient ook besteed te worden aan het effect op resistentieontwikkeling van de – waarschijnlijk lage hoeveelheden – antibioticumresiduen van droogzetters die via biest aan jonge kalveren worden gevoerd. Samen met de collegae Heederik, Mevius en Wagenaar, worden deze onderzoeksplannen momenteel verder uitgewerkt.

Infectieziekten zijn het gevolg van een disbalans tussen enerzijds infectiedruk en anderzijds de afweer van het dier. Voor een aantal, in

het algemeen zeer besmettelijke en ernstige infectieziekten geldt dat we ons in bestrijding en onderzoek vooral richten op het eerste deel, de infectiedruk, waar mogelijk ondersteund door het stimuleren van de specifieke weerstand middels vaccinatie. Voor bedrijfsgebonden aandoeningen zoals mastitis, waarbij eradicatie – uitroeiing – niet mogelijk is, ligt dat anders. Bij de aanpak van mastitis spelen beide factoren, infectiedruk en weerstand een rol. De infectiedruk willen we zo laag mogelijk houden, we willen de koeien zo min mogelijk blootstellen aan bacteriën. Voor een aantal bacteriën geldt dat ze op bedrijfsniveau eradicaceerbaar zijn. Voor de meesten is dat niet zo, ze zijn alom in de omgeving aanwezig en de koeien komen dus met zekere regelmaat in contact met deze bacteriën. Als dat gebeurt, willen we dat de dieren een goede weerstand hebben, dat ze niet ziek worden. Daarover gaat het volgende deel van mijn oratie.



Briefkaart: Hans Miltenburg

Over Beesten

Iedere melkveehouder weet dat het belangrijkste onderdeel van de afweer van de koe tegen mastitis de speen is, in het bijzonder de speenpunt. Deze vormt de eerste afweerlinie tegen het binnendringen

van bacteriën. De speenpunt kent een sfincter – een sluitspier – een Stratum corneum – een huidlaag – met specifieke eigenschappen die kolonisatie van bacteriën tegengaan, een keratinelaag (of zelfs een keratineplug tijdens de droogstand) die bacteriën wegvangt en hun groei remt, en de rozet van Fürstenberg, een weefselring die lymfocyten en plasmacellen bevat die een rol spelen tijdens de eerste stadia van de immunrespons. Onder fysiologische omstandigheden een goed uitgebalanceerd en uitstekend werkend eerste afweermechanisme tegen binnendringende bacteriën, ook bij hoog productieve melkkoepen. Dit afweermechanisme kent echter een belangrijke vijand: de melkmachine. Of liever gezegd: het melken. Melken is in de loop van de vorige eeuw gemechaniseerd door geweldige uitvindingen zoals de melkmachine en de melkrobot, ook wel AMS of automatisch melksysteem genoemd. Een zegen voor de melkwinning, maar een bedreiging voor de uiergezondheid. In het beste geval is er geen negatief effect. Als het melken niet goed gaat, door de melker of de melkmachine, heeft dat al snel een negatief effect op de speenconditie en daarmee op de uiergezondheid.



Foto: Alice Boojj

Inmiddels wordt op zo'n 15% van de Nederlandse melkveebedrijven met een AMS gemolken. Er zijn veel melkveehouders die uitstekend met een AMS kunnen werken. Er zijn er ook die dat niet kunnen. De verschillen tussen bedrijven zijn groot. Een slechte uiergezondheid op AMS bedrijven is in het algemeen niet te wijten aan melktechnische afstellingen zoals vacuüm en pulsatie. Meestal is een minder goede uiergezondheid op deze bedrijven het gevolg van suboptimaal management. Aan het mastitismanagement worden hoge eisen gesteld als je de koeien niet meer vanzelfsprekend twee keer per dag individueel ziet tijdens het melken. De veehouder moet dat op andere momenten compenseren. Daarnaast is er nog minstens één grote uitdaging voor de AMS bouwers: speendesinfectie. Mijns inziens werkt dit in veel gevallen niet goed, terwijl technische oplossingen toch mogelijk zijn. Mede daardoor vraagt melken met een AMS extra veel van het mastitismanagement. De eerste winnaar van een UGCN uiergezondheidsaward die met een AMS melkt moet nog komen. Ik hoop dat het dit jaar het geval is.

Als het slotgat van de speen gepasseerd is, komt de bacterie bij het immuunapparaat van de koe. Het meest bekende immunologische gevolg van een uierinfectie is de toename van het aantal leukocyten – witte bloedlichaampjes – vooral bestaande uit neutrofiële granulocyten, in de melk, het zogenoemde 'celgetal'. Het celgetal is een grove maat voor de infectiestatus. Een grove maat, maar wel goedkoop en gemakkelijk beschikbaar. Het celgetal is, mede doordat we er erg veel ervaring mee hebben, een belangrijke parameter in de advisering op melkveebedrijven.

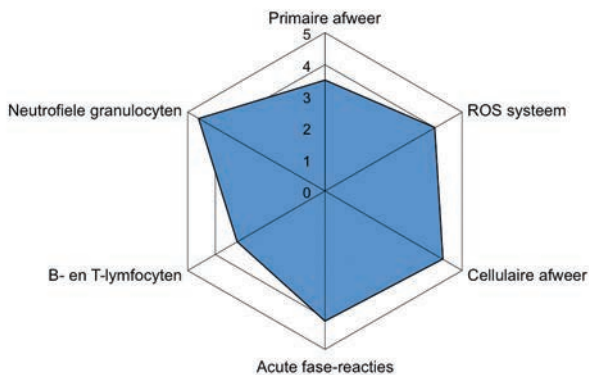
Ten gevolge van een infectie worden de leukocyten aangetrokken naar de uier om de daar aanwezige bacteriën op te ruimen. Als dat succesvol is, daalt vervolgens het aantal leukocyten in de melk en daarmee het celgetal. Lukt het echter niet om de infectie op te ruimen en blijven bacteriën aanwezig, dan worden steeds weer leukocyten aangetrokken en blijft het celgetal hoog. In de fysiologische situatie willen we dus het liefst een laag celgetal. Tegelijkertijd hebben leukocyten ook een beschermende werking. Zijn er te weinig, dan worden binnendringende bacteriën onvoldoende efficiënt opgeruimd en is de kans op kolonisatie van bacteriën en daarmee op mastitis,

groter. Op kwartierniveau is er een optimum van het celgetal, dat ergens tussen de 50.000 en 100.000 cellen per ml ligt (Bradley et al., 2012). Op bedrijfsniveau ligt dat uiteraard anders, omdat het celgetal van de tankmelk bestaat uit een gemiddelde van het celgetal van alle melkgevendende dieren. In theorie streef je dus naar een bedrijf waar het celgetal van alle dieren en dus ook van de tankmelk tussen de 50.000 en de 100.000 ligt. In de praktijk betekent dat: een zo laag mogelijk tankmelkcelgetal.

Het celgetal, de neutrofiële granulocyten, vormen in zekere zin het eindpunt van de afweer, zij ruimen de binnengedrongen bacteriën op. Daar gaat een complexe reeks van stappen aan vooraf, die grofweg ingedeeld kan worden in de innate immunity, het aangeboren immuunsysteem of de natuurlijke weerstand en de acquired immunity, het adaptieve immuunsysteem, de specifieke of verkregen weerstand.

De innate immunity is niet erg specifiek. Met behulp van circa 100 receptoren worden via evolutionair geconserveerde microbiële structuren, alleen groepen van bacteriën herkend. Deze herkenning leidt wel tot de aanmaak van host defense peptiden en acute fase eiwitten en een snelle rekrutering van leukocyten, een belangrijke eerste afweer tegen binnendringers. Onderdeel van de innate immunity zijn de natuurlijke afweerstoffen, in het Engels: natural antibodies of NAb's. Deze NAb's zijn in de fysiologische situatie al aanwezig, kunnen zich direct binden aan binnendringende bacteriën en geven dus de mogelijkheid om snel te reageren. Een sterke innate immunity staat voor sterke 'robuuste' dieren, die onafhankelijk van eerdere infecties of vaccinaties, in staat zijn nieuw binnenkomende pathogenen efficiënt te elimineren. Onderzoek heeft aangetoond dat een relatie bestaat tussen mastitis en de aanwezigheid van NAb's in melk (van Knegsel et al., 2012; Ploegaert et al., 2012). Het project 'Weerbaar Vee' dat onder leiding staat van Ingrid den Uijl, gaat ons daar veel informatie over opleveren. We hebben op het gebied van de natuurlijke weerstand nog een lange weg te gaan en moeten voorbereid zijn op een processie van Echternach. De bevindingen bij andere diersoorten zijn echter veelbelovend en het perspectief is zeer de moeite waard.

In vergelijking met de innate immunity, is de acquired immunity hoog specifiek te noemen. Zij kent zowel een humoraal deel, waarbij afweerstoffen worden gevormd, als een cellulair deel, waarbij lymfocyten, ook een soort witte bloedlichaampjes, de hoofdrol spelen. Kenmerkend voor specifieke afweer is dat zij een geheugen heeft. Specifieke afweerstoffen, specific antibodies of SpAb's worden gevormd na contact met bacteriën of virussen. Bij een volgend contact met hetzelfde agens worden daar sneller SpAb's tegen gevormd en worden die indringers efficiënter opgeruimd. Dit vormt de basis van de ontwikkeling van vaccins. Echter, daar waar we bij andere infectieziekten zeer succesvol zijn geweest bij het ontwikkelen van vaccins, is dat bij mastitis veel moeilijker. Deels is dat verklaarbaar doordat we met ruim 100 verschillende bacteriesoorten te maken hebben, deels ook doordat afweerstoffen die door lymfocyten in de bloedbaan gevormd worden, maar voor een zeer beperkt deel in staat zijn de bloed-melkbarrière te passeren om in de melk te worden uitgescheiden. Om deze en andere uitdagingen op het gebied van de ontwikkeling van vaccins tegen mastitis te overwinnen wordt internationaal hard gewerkt. In Nederland onder andere in het ALTANT programma van Immuno Valley. Daarnaast wordt onderzoek gedaan naar passieve stimulering van immuniteit door het direct in de uier toedienen van afweerstoffen geproduceerd door gehyperimmuniseerde dieren.



Bron: dr. G. Counotte, GD

De beschrijving van de innate en de acquired immunity laat zien dat beide systemen door elkaar lopen. Ze versterken en sturen elkaar. Beiden hebben te maken met cellulaire componenten en kennen afweerstoffen, vaak tegen dezelfde antigenen. Door gebruik te maken van naïeve antigenen, stoffen die de koeien in hun leven nooit zijn tegengekomen, zoals KLH (keyhole limpet hemocyanine) afkomstig van de zeeslak *Megathura crenulata*, proberen we onderscheid te maken tussen NAb's en SpAb's.

De belangrijkste onderdelen van de afweer zijn samengevat in een overzichtelijk hexagram ontwikkeld door dr. Guillaume Counotte. Het is bedoeld om een eenvoudige grafische weergave te maken van een ingewikkeld systeem, waarbij de verschillende onderdelen beslist niet los van elkaar staan. Het meest ideale is een zo hoog mogelijke score op alle punten, wat niet altijd wil zeggen dat er 'zo veel mogelijk' aanwezig is. Neem bijvoorbeeld het ROS systeem, reactive oxygen species. In het ROS systeem spelen antioxidanten zoals vitamine E en C, catalase en glutathion-peroxidase een belangrijke rol. Van antioxidanten is bekend dat een overmaat schadelijk kan zijn, zoals bijvoorbeeld voor vitamine E in relatie tot mastitis is aangetoond (Bouwstra et al., 2011). Het hexagram is een poging om wetenschappelijke kennis te vertalen naar en bruikbaar te maken voor de praktijk. Het hier gepresenteerde voorbeeld moet gezien worden als een eerste ontwerp. Het laat zich aanzien dat we de komende jaren steeds betere parameters krijgen en het hexagram verder ontwikkeld wordt. Op die manier is het effect van managementmaatregelen zoals fokkerij, voeding, mineralenhuishouding en huisvesting, kwantitatief zichtbaar te maken.

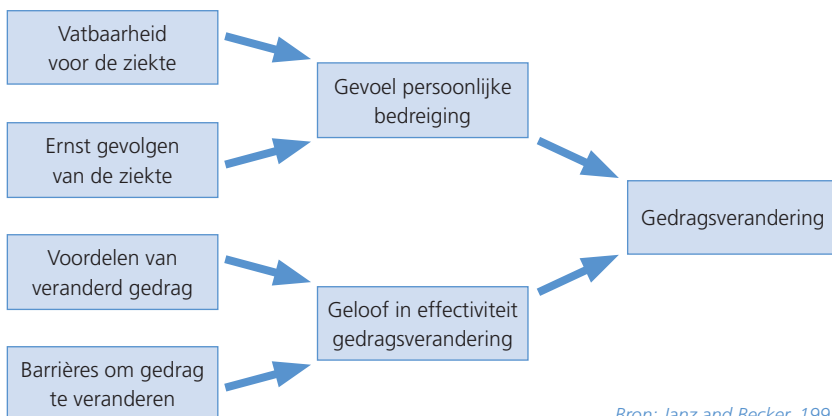
Bovenstaande geeft een inkijkje in de complexe wereld van de afweer van de koe. Het is echter een sterke vereenvoudiging daarvan, waarbij veel meer niet dan wel besproken is. Ik verwacht dat de kennis op dit gebied de komende jaren sterk zal toenemen, zowel ten aanzien van de achterliggende mechanismen, bijvoorbeeld door het onderzoekswerk naar intracellulaire communicatie via cellulaire membraanblaasjes in melk van prof. dr. Marca Wauben, als ten aanzien van de toegepaste rundveegezondheidszorg.

Infectieziekten zijn het gevolg van een disbalans tussen enerzijds

infectiedruk en anderzijds de weerstand van het dier. Ik heb uitgelegd dat we met onze technische kennis proberen de infectiedruk laag te houden en de weerstand hoog. Dat ging over bacteriën en over beesten. Als onze kennis echter niet gebruikt wordt, als boeren het niet toepassen in hun dagelijks werk, is het mooi voor de wetenschap, maar leidt het niet tot een verbeterde uiergezondheid. Het laatste deel van mijn oratie gaat daarom over communicatie en motivatie.

Over Boeren

Diegenen onder u die mijn proefschrift kennen, hebben misschien enige gelijkenis ontdekt in de omslag van het proefschrift en het boekje dat u vandaag hebt gekregen. Een belangrijke verandering is dat een tekening van een veehouder is toegevoegd. De ontwikkeling van dit plaatje geeft in zeker zin aan hoe ik tegen uiergezondheid aankijk. Natuurlijk moeten we onze kennis op orde hebben ten aanzien van bacterie en beest, maar als we niet weten wat de boer er van vindt of wat hij of zij er mee doet, blijft het een theoretische exercitie. Bij de opstart van het UGCN kwam ik in contact met Reint Jan Renes. Hij wist niets van koeien en ik niets van communicatie, dus dat vulde elkaar mooi aan. Samen hebben we een aio traject uitgewerkt, waar invulling aan is gegeven door Jolanda Jansen. Een buitengewoon succesvolle samenwerking, waarbij echt sprake was van valorisatie van wetenschappelijk onderzoek, omdat het mee hielp



Bron: Janz and Becker, 1991

ontwikkelde wetenschappelijke kennis ook daadwerkelijk toegepast te krijgen. Boeren zijn niet anders dan andere mensen, ook bij hen is de 'mindset' cruciaal voor hun gedrag. Een mooie uitwerking daarvan is het 'health belief model' van Janz en Becker (1991).

Dit model wordt in de humane gezondheidszorg gebruikt om te verklaren waarom mensen al dan niet proberen om via hun gedrag – lees gezondheidsmanagement – ziekten te voorkomen. Het model laat zien dat als een ziekte niet als bedreigend wordt ervaren of de aanpak niet als effectief, het gedrag – het gezondheidsmanagement – niet verandert. Dit model bleek volledig van toepassing op veehouders en mastitismanagement. Vrijwel alle melkveehouders willen een gezonde veestapel met zo min mogelijk mastitis, maar geven tegelijkertijd aan dat ze pas in actie komen als ze zelf daadwerkelijk een probleem ervaren. Ook vinden ze het feit dat de dierenarts niet met een praktische oplossing komt een goede reden om niet aan mastitis te werken (Jansen et al, 2010a). Cognitieve dissonantie noemen we dat: 'ik wil wel minder mastitis, maar.....'. De parallel met 'ik wil wel meer sporten, maar.....' of 'ik wil wel minder hard werken, maar.....' zal u niet ontgaan. In het kader van je eigenbeeld geef je jezelf een goede reden, die buiten je eigen invloedssfeer ligt, om iets waarvan je weet dat je het zou moeten doen, toch niet te doen. Mensen, en dus ook boeren, praten hun eigen gedrag graag goed. Alles na 'ik wil wel, maar...' zijn signalen om de dissonantie te verminderen. Het model geeft ook direct aan waar (een deel van) de oplossing ligt. Enerzijds het probleem groter maken, of mooier gezegd: beter zichtbaar maken wat er te winnen is. Anderzijds laagdrempelige oplossingen aanbieden waarvan duidelijk is wat ze opleveren, in melkqualiteit, productie, extra bonus of anderszins.

Een belangrijk ander communicatief punt dat we eigenlijk allang weten maar nauwelijks toepassen in de advisering op melkveebedrijven, is de differentiatie van veehouders. Of we nu een indeling maken op basis van de leerstijlen van Kolb (1984) of die zoals die in het kader van UGCN ontwikkeld is voor moeilijk bereikbare veehouders (Jansen et al., 2010b), is van minder belang dan het feit dat een indeling wordt gemaakt. Het 'one size fits all' principe is bij advisering per

definitie desastreus. De kans dat een advies wordt uitgevoerd is het grootst als het gegeven wordt op een manier die de ontvanger het beste past. Overigens is dat denk ik, met uitzondering misschien van rechters, voor communicatie in alle beroepen van toepassing.

De technische achtergrond van een advies is uiteraard heel belangrijk. Een flink aantal veehouders komt pas in actie als zij er van overtuigd is dat alle technische 'ins' en 'outs' voor 100% kloppen. Het gedrag van de meeste mensen wordt echter door heel andere zaken beïnvloed: zelfvertrouwen, ervaren sociale druk, ambitie, het gedrag van de buurman etc. (Leeuwis, 2004). Natuurlijk heeft dat soort niet-rationele factoren invloed op het feit of een nieuwe smartphone de hartenwens van mijn zoons is of niet, en of mijn schaatsvrienden een bepaald soort ondergoed dragen of 's morgens om 5 uur voor de start van een marathon een bord spaghetti eten. Ten aanzien van het mastitismanagement bij melkveehouders is het niet anders. Ook dat gedrag wordt door veel meer zaken beïnvloed dan alleen rationale, technische argumenten. Andersom is dus ook het gedrag van veehouders die mastitis niet zo belangrijk vinden, met niet-rationele argumenten te beïnvloeden. Vanuit de humane gezondheidszorg zijn verschillende benaderingswijzen bekend om, zonder gebruik te maken van technische argumenten gezondheidsgedrag toch te beïnvloeden (Cameron, 2009). Deze zijn ook ten aanzien van uiergezondheid te gebruiken. Zo is het UGCN in staat gebleken binnen een jaar het gebruik van melkershandschoenen in Nederland te verdubbelen, zonder dat daar noemenswaardige technische argumenten bij zijn gebruikt. Er is daarentegen gebruik gemaakt van sociale druk ('iedereen doet het'), gratis proefexemplaren (voor de trial-and-error types) en humor (Ook de Sint is een man, die niet zonder handschoenen kan!) (Jansen et al., 2010a).

Tenslotte de dierenarts. Het eerste aanspreekpunt bij mastitisproblemen, vinden melkveehouders. Bij de gemiddelde dierenarts is wel wat te verbeteren op het gebied van communicatie. Uit 17 geanalyseerde adviesgesprekken van dierenartsen bleek dat geen van hen het LSD principe 'luisteren – samenvatten – doorvragen' toepaste. Slechts een enkeling opende het adviesgesprek formeel, vroeg naar de behoeftes van de veehouder, kwam terug op eerder gegeven

adviezen of maakte SMART (specifiek – meetbaar – acceptabel – realistisch – tijdsgebonden) afspraken. Het goede nieuws was dat de informele opening van het gesprek uitstekend was, evenals de verhouding met de veehouders. Natuurlijk is er sprake van bias. Het betrof intern gemotiveerde veehouders, die ondanks een zeer matige communicatie van hun dierenarts toch regelmatig geld uitgeven aan bedrijfsadvisering. Fijne mensen, met wie het goed werken is, ze waren best tevreden. Met een goede communicatie is echter veel meer uit advisering te halen, en zullen ook meer kritische veehouders bereikt kunnen worden. Er is nog veel te winnen op communicatie gebied. Dat laatste heeft Jolanda Jansen, Roeland Wessels en mijzelf ertoe gebracht om een veterinair communicatiehandboek te schrijven, waarvan het eerste manuscript gereed is en dat naar verwachting eind dit jaar zal verschijnen.

We hebben de afgelopen jaren een paar flinke stappen voorwaarts gemaakt met betrekking tot onze kennis over communicatie en uiergezondheid, maar er is ook nog wel wat werk te doen. Onder andere de mindset ten aanzien van specifieke managementmaatregelen, automatisch melken en het gebruik van antibiotica behoeft nader onderzoek. Daarnaast is het vooral ook 'doen', toepassen van bestaande kennis ten aanzien van communicatie, het serieus nemen van die communicatie door het maken van een sectoraal uiergezondheidsprogramma, het gezamenlijk uitzenden van dezelfde boodschap vanuit verschillende hoeken en het koesteren van betrouwbare afzenders van die boodschap.

Afsluiting

Ik ben gekomen aan het afsluitende deel van mijn oratie, het dankwoord. Niet de persoon is belangrijk, niet mijn rede hier vandaag, maar het vakgebied: op een kwantitatief en kwalitatief verantwoorde manier melk produceren. In Nederland en daarbuiten. Ik heb u verteld waarom ik denk dat dat belangrijk is en wat de belangrijkste aandachtspunten daarbij zijn. Ik mag al meer dan twintig jaar vanuit verschillende functies aan dit vakgebied werken en doe dat met veel plezier. Dat dat heeft geleid tot deze benoeming stemt mij zeer dankbaar. Dankbaar voor de mij geboden mogelijkheid te worden wie ik ben. Zij die daar de

belangrijkste rol in hebben gespeeld bedank ik niet, althans niet hier. Later vandaag zal ik hen die mij het meest dierbaar zijn, gezin, ouders, vrienden, persoonlijk bedanken.

Ik bedank hier wel graag het College van Bestuur van de Universiteit Utrecht dat mij heeft benoemd, het College van Promoties en de Benoemings Advies Commissie die mij hebben voorgedragen, en het departement Gezondheidszorg Landbouwhuisdieren en de Gezondheidsdienst voor Dieren die deze benoeming samen mogelijk hebben gemaakt. In 2005 werd ik door Henk van der Zwaag gevraagd om vorm te gaan geven aan het meerjarenplan uiergezondheid. Een initiatief dat we het UGCN zijn gaan noemen. Later vroeg hij me om volledig bij de GD in dienst te komen. Ik heb dat gedaan en heb er geen spijt van. Het heeft me de kans gegeven me verder te ontwikkelen tot waar ik vandaag sta. Vanuit de GD hebben naast Henk van der Zwaag, Anton Pijpers en later Ruurd Stolp en Jan Jansen daar een grote bijdrage aan geleverd. Zeer veel dank daarvoor. De GD is een prachtig bedrijf, met veel kennis werkend op het snijvlak van wetenschap en praktijk en dat past mij heel goed. De GD is daarbij een geweldige werkgever die medewerkers ruim de mogelijkheid geeft zich te ontplooiën. Ook dat past mij heel goed. Ik zie er naar uit om met het R&D team en met het nieuwe MT, de uitdagingen die de komende jaren op ons pad komen aan te pakken en de GD een blijvende professionele bijdrage te laten leveren aan de diergezondheid in Nederland.

Arjan Stegeman en Hans Heesterbeek. Samen met jullie zal ik mijn plek zoeken binnen het departement. Ik dank jullie voor het in mij gestelde vertrouwen en verheug me op een goede persoonlijke samenwerking en op een goede samenwerking tussen faculteit en GD.

Veel mensen hebben invloed gehad op de keuzes die ik heb gemaakt in mijn carrière. Dierenartsen en familie vroeger, thuis, die van invloed waren op mijn studiekeuze, studievrienden en docenten die van invloed waren op de keuze voor de landbouwhuisdieren en collega's bij de faculteit, in de praktijk en bij de GD die in de loop der jaren hun kennis en ervaring met me gedeeld hebben. Ik heb een prachtige tijd gehad bij de Graafschap Dierenartsen, een van de mooiste, zo niet de mooiste praktijk van Nederland. Ik werk met veel plezier samen met

veel GD collega's, waarbij het UGCN team een heel bijzondere plaats heeft. Zelden heb ik in een dergelijk fanatiek en leuk team gewerkt. Voldoening in het kwadraat.

Door mijn werk heb ik veel kunnen reizen en collega's over de hele wereld leren kennen, met wie ik graag samenwerk. Ik ben zeker niet de enige Nederlandse mastitisonderzoeker die veel reist. Nederlanders werken aan universiteiten en andere organisaties over de hele wereld aan mastitis en melkkwaliteit, van Nieuw Zeeland tot Alberta, Canada. We worden in die kringen wel de 'Dutch Mafia' genoemd. De grote internationaal leider daarvan is zonder twijfel prof. dr. Ynte Hein Schukken. Hoogleraar aan de Cornell University in New York, directeur van QMPS en een voorbeeld voor elke rundveedierenarts. Ynte was mijn co-promotor en heeft mij geleerd op details in te zoemen omdat daar vaak winst te behalen is. Tot op de dag van vandaag is hij een van de mensen die mij inspireert en het is jammer dat hij vandaag niet hier kan zijn. Tijdens mijn eerste jaren aan de faculteit werkte ik in de groep van prof. dr. Arie Brand, de man van het bedrijfsniveau. Arie heeft in de 70-er en 80-er jaren de bedrijfsdiergeneeskunde ontwikkeld en die in de 90-er jaren op de kaart gezet. Ook na zijn afscheid in 1995 is hij gewoon doorgegaan met zijn missie, getuige boeken, voordrachten en publicaties die nog met zekere regelmaat van zijn hand verschijnen. Niet alleen ik, maar de hele rundveegezondheidszorg is hem daarvoor dank verschuldigd.

Mijnheer de Rector, dames en heren. In het begin van mijn voordracht heb ik u verteld dat ik zo enthousiast ben over dit vakgebied omdat het zo breed is, van moleculair biologie tot sociaal psychologie. Ik ben nu gekomen aan het eind van mijn verhaal en ik hoop dat ik iets van mijn enthousiasme op u heb kunnen overbrengen. Mastitis is een lastige aandoening, met op vele vlakken nare consequenties. Het is echter een prachtig vakgebied om in te werken. En er liggen de komende jaren nog vele uitdagingen op ons te wachten. De verdere productieverhoging van melkkoeien zal meer van onze kennis op het gebied van voeding, huisvesting en weerstand vragen. De eisen ten aanzien van antibiotica zullen verder aangescherpt worden. De schaalvergroting van melkveebedrijven vraagt om goede managementmaatregelen en een goede organisatie. De

voortschrijdende automatisering bespaart arbeid, maar we moeten de daarbij ontstaande data tot nuttige informatie vertalen om het 'oog van de meester' zo goed mogelijk te vervangen. En tenslotte: de vaak tegengestelde wensen van burger en consument zullen tot nog hogere eisen aan de melkwaliteit – in de breedste zin van het woord – leiden. Mijn inzet is, om op het snijvlak van wetenschap en praktijk, daar een bijdrage aan te leveren.

Ik dank u voor uw aandacht.

Ik heb gezegd.

Referenties

- van den Borne BHP, M Nielsen, G van Schaik et al. Host-adaptation of bovine *Staphylococcus aureus* seems associated with bacteriological cure after lactational antimicrobial treatment. *Journal of Dairy Science*, 2010, 93, 2550-2558.
- Bos EH, H Graveland, L Portengen et al. Livestock-associated MRSA prevalence in veal calf production is associated with farm hygiene, use of antimicrobials, and age of the calves. *Preventive Veterinary Medicine*, 2012, 105, 155-159.
- Bouwstra RJ, M Nielsen, JR Newbold et al. Vitamin E supplementation during the dry period in dairy cattle part II: Oxidative stress following vitamin E supplementation may increase clinical mastitis incidence post partum. *Journal of Dairy Science*, 2010, 93, 5696-5706.
- Bradley AJ, JN Huxely and MJ Green. The changing role of the dry cow therapy – Past, Present and Future. *Cattle Practice*, 2002, 10, 83-88.
- Bradley AJ, HW Barkema, A Biggs et al. Control of mastitis and enhancement of milk quality. *Dairy Herd Health*, CABI Publishers, Chapter 5, in press, 2012.
- Cameron KA. A practitioner's guide to persuasion: an overview of 15 selected persuasion theories, models and frameworks. *Patient Education and Counseling*, 2009, 74, 309-317.
- FAO rapport. How to feed the world in 2050. 2009.
- FAO rapport. Greenhouse gas emissions from the dairy sector. A life cycle assessment. 2010.
- FAO rapport. World Livestock 2011. *Livestock in Food Security*. 2011.
- Feßler AT, RGM Olde Riekerink, A Rothkamp et al. Characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* CC 398 obtained from humans and animals on dairy farms. *Veterinary Microbiology*, 2012, in press. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.05.005>
- GD Monitoring jaarverslag 2011. Gezondheidsdienst voor Dieren, Deventer, 2011, 20-24.
- Heinrich K, V Bailey-Home, L Brunton et al. A survey of antibiotics in waste milk fed to dairy calves. *Proceedings 7th Conference on Residues of Veterinary Drugs in Food*, Egmond aan Zee, the Netherlands, 2012, 497-500.

- Hogeveen H, K Huijps and TJGM Lam. Economic aspects of mastitis: new developments. *New Zealand Veterinary Journal*, 2011, 59, 16-23.
- Hortet P and H Seegers. Calculated milk production losses associated with elevated somatic cell counts in dairy cows: review and critical discussion. *Veterinary Research*, 1998, 29, 497-510.
- Jansen J, RJ Renes and TJGM Lam. Evaluation of two communication strategies to improve udder health management. *Journal of Dairy Science*, 2010a, 93, 604-612.
- Jansen J, CDM Steuten, RJ Renes et al. Debunking the myth of the hard-to-reach farmer: effective communication on udder health. *Journal of Dairy Science*, 2010b, 93, 1296-1306.
- Janz N and MH Becker. The health belief model: a decade later. *Health Education Quarterly*, 1984, 11, 1-47.
- Kemp MH, AM Nolan, PJ Cripps et al. Animal based measurements of the severity of mastitis in dairy cows. *Veterinary Record*, 2008, 163, 175-179.
- Van Knegsel ATM, M Hostens, G de Vries Reilingh et al. Natural antibodies related to metabolic and mammary health in dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 2012, 103, 287-297.
- Kolb DA. *Experimental learning: Experiences at the source of learning and development*. Englewood Cliffs NJ, USA: Prentice-Hall Inc., 1984.
- Lago A, SM Godden, R Bey et al. The selective treatment of clinical mastitis based on on-farm culture results: I. Effects on antibiotic use, milk withholding time, and short-term clinical and bacteriological outcomes. *Journal of Dairy Science*, 2011, 94, 4441-4456.
- Leeuwis C. *Fields of conflicts and castles in the air. Some thoughts and observations on the role of communication in public sphere innovation processes*. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 2004, 10, 63-76.
- MARAN 2008. *Monitoring of antimicrobial resistance and antibiotic usage in animals in the Netherlands in 2008*.
- Olde Riekerink RGM, OC Sampimon, A Rothkamp et al. *MRSA infections in Dutch dairy herds*. *Proceedings 5th IDF Mastitis Conference, Christchurch, New Zealand, 2010*, 252-255.

- Ploegaert TCW, BJ Ducro, LH Oosterik et al. Relation of natural antibodies in milk of Holstein Friesian heifers with the risk for high somatic cell count and clinical mastitis. Submitted for publication, 2012.
- Saini V, JT McClure, DT Scholl et al. Herd-level association between antimicrobial use and antimicrobial resistance in bovine mastitis *Staphylococcus aureus* isolates on Canadian dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 2012, 95, 1921-1929.
- Sampimon OC, HW Barkema, IMG Berends et al. Prevalence of intramammary infection in Dutch dairy herds. *Journal of Dairy Research*, 2009, 76, 129-136.
- Santos MV, Y Ma and DM Barbano. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf-life storage. *Journal of Dairy Science*, 2003, 86, 2491-2503.
- Schukken YH, KE Leslie, AJ Weersink et al. Ontario bulk milk somatic cell count reduction program. 1. Impact on somatic cell counts and milk quality. *Journal of Dairy Science*, 1992, 75, 3352-3358.
- Schukken YH, GJ Bennett, MJ Zurakowski et al. Randomized clinical trial to evaluate the efficacy of a 5-day ceftiofur hydrochloride intramammary treatment on nonsevere gram-negative clinical mastitis. *Journal of Dairy Science*, 2011, 94, 6203-6215.
- Snow LC, RG Warner, T Cheney et al. Risk factors associated with extended spectrum beta-lactamase *Escherichia coli* (CTX-M) on dairy farms in North West England and North Wales. *Preventive Veterinary Medicine*, 2012, in press. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.03.009>
- Sol J. Cure of *Staphylococcus aureus* mastitis in dutch dairy cows. PhD thesis, Utrecht University, the Netherlands, 2002.
- Tavakol M, RGM Olde Riekerink, OC Sampimon et al. Bovine mastitis associated MRSA ST398 in the Netherlands. *Acta Vet Scand*, 2012, in press. doi:10.1186/1751-0147-54-28.

Korte biografie

Theo Lam (1960) is per 1 oktober 2011 benoemd tot hoogleraar 'mastitismanagement en melkkwaliteit bij het rund' binnen het departement Gezondheidszorg Landbouwhuisdieren van de faculteit Diergeneeskunde in Utrecht.

Na zijn afstuderen heeft hij tot 1997 aan de faculteit Diergeneeskunde gewerkt, waarvan het grootste deel bij de vakgroep Bedrijfsdiergeneeskunde en Voortplanting. In die tijd bracht hij een half jaar door aan de University of Prince Edward Island in Canada. In 1996 promoveerde hij op het proefschrift 'Dynamics of Bovine Mastitis: a field study in low somatic cell count herds'. In 1997 is hij gaan werken bij de voorlopers van wat na een fusie van praktijken in 1999 'de Graafschap Dierenartsen' in Vorden zou worden. Hij maakte deel uit van de maatschap en heeft de fusie mede vorm gegeven. In 2006 heeft hij de praktijk verlaten en is in dienst getreden bij de Gezondheidsdienst voor Dieren in Deventer, met als belangrijkste aandachtsvelden het UGCN (het uiergezondheidscentrum Nederland) en het veldonderzoek rund. Sinds 1 januari 2012 is hij Manager Research and Development van de GD en maakt hij deel uit van het managementteam van het bedrijf.

Naast zijn werkzaamheden binnen GD en fD bekleedt hij een aantal bestuursfuncties binnen de diergeneeskundige wereld, op religieus en op sportief terrein.

Theo Lam is getrouwd met Christine Tjabbes en is vader van drie zoons: Thomas, Dirk en Maarten.



Briefkaart: Hans Mittenburg

