


Onderzoekstage faculteit Diergeneeskunde

Het effect van selectief droogzetten op het ontstaan van mastitis

Door: Angeliek Scheer
Studentnummer: 3156044
Faculteitsbegeleider: Ruurd Jorritsma
Werkplekbegeleider: Tine van Werven



Inhoudsopgave

<i>Voorwoord</i>	3
<i>Samenvatting</i>	4
<i>Inleiding</i>	5
<i>Materiaal & methode</i>	6
<i>Inzichten vanuit de literatuur</i>	6
<i>Resultaten</i>	13
<i>Discussie</i>	17
<i>Conclusie</i>	20
<i>Dankwoord</i>	21
<i>Referenties</i>	22
<i>Bijlages</i>	
<i>Selectiecriteria bedrijven</i>	25
<i>Conditie score</i>	27
<i>Hygiëne score</i>	28
<i>Speerpunt score</i>	29
<i>Stress bepaling</i>	30

Onderzoek doen naar een van de meest besproken onderwerpen van het moment, het brengt een risico met zich mee, maar het zorgt ook voor veel animo en gesprekstof. Boeren in de omgeving thuis bij mijn ouders zijn vol verwachting, erg geïnteresseerd, maar verwachten ook gelijk met een expert op het gebied van antibiotica te praten. Al met al zorgde dit dat ik met hoge verwachtingen en veel motivatie aan het onderzoek ben begonnen.

Na lange gesprekken in de melkput, vele boerenwijsheden en een boel gezelligheid zijn we helaas tot minder koeien in het onderzoek gekomen dan de bedoeling was. Toch heb ik er niet minder om geleerd! Het contact met de sector en de praktijk handelingen met de koeien hebben ervoor gezorgd dat ik gemotiveerd bleef en veel ervaringen heb opgedaan in mijn toekomstige beroepsveld.

Het invoeren van de gegevens in vele Excel-bestanden en het niet mee kunnen nemen van gemonsterde koeien heeft nog wel eens geleid tot frustraties, maar daarna weer ontspannen koeien melken gaf de nodige afleiding.

Samenvatting

In het antibioticaconvenant is overeengekomen dat het antibiotica gebruik gereduceerd moet worden. In de melkveehouderijsector wordt bijna de helft van het totale antibioticaverbruik, gebruikt om koeien droog te zetten. In dit onderzoek wordt het effect van selectief droogzetten op het ontstaan van mastitis bepaald en wordt gekeken welke management factoren een rol spelen in het succesvol selectief niet-droogzetten, bij laag celgetal koeien. Verder wordt er berekend of selectief niet-droogzetten in de rundveesector leidt tot een totale daling van het totale antibiotica gebruik in deze sector.

De proef wordt uigevoerd op 7 bedrijven, in totaal worden 42 koeien meegenomen in de proef. 21 hiervan worden met antibiotica drooggezet, de andere 21 worden zonder antibiotica drooggezet. Selectief niet-droogzetten leidt tot een toename van het aantal mastitis gevallen. 5 van de 21 koeien ontwikkelde een klinische mastitis, tegenover 0 in de groep koeien drooggezet met antibiotica. Uit de literatuur komt naar voren dat het rantsoen een belangrijke factor is om mastitis te voorkomen. Pariteit en hygiëne tijdens de droogstand vormen de grootste risicofactor voor het ontwikkelen van mastitis in de proef. Buitenuitloop heeft een positief effect op het voorkomen van subklinische mastitis. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door betere hygiëne omstandigheden in een buitenuitloop. Een toegenomen bewegingspatroon, tijdens de buitenuitloop zou ook een mogelijke oorzaak kunnen zijn. Selectief niet-droogzetten brengt een reductie van antibiotica met zich mee, ook wanneer er meer gevallen van mastitis optreden. Geconcludeerd wordt dat droogzetten zonder antibiotica meer gevallen van mastitis met zich meebrengt, maar wanneer er aan strenge criteria wordt voldaan, is het wel haalbaar om het antibiotica gebruik bij droogzetten te verminderen.

In het antibioticaconvenant van 3 december 2008 is overeengekomen dat het antibiotica gebruik bij dieren moet worden aangepakt. Doel van dit convenant is reductie van antibioticagebruik en daarmee hoopt men verdere resistentie van bacteriën te voorkomen. Ook in de melkveehouderij zal het antibiotica gebruik flink verminderd moeten worden. Er lijkt minder resistentie ontwikkeling in deze tak van de landbouwhuisdierensector te zijn waarschijnlijk omdat er meer individuele behandelingen, in plaats van koppelbehandelingen plaatsvinden in de melkveesector.

Ook wordt er in de melkveehouderij naar verhouding weinig preventief antibiotica gebruikt. Een deel van het droogzetbeleid is echter wel preventief, namelijk het met antibiotica droogzetten van laag celgetal koeien. Vrijwel alle koeien in Nederland worden aan het einde van de lactatieperiode, een aantal weken met antibiotica drooggezet. Doel van deze droogzetters is het bestrijden van bestaande infecties in de uier van de koe en voorkomen van nieuwe infecties tijdens de droogstand. Een zeer grote meerderheid, meer dan 80%, van alle melkkoeien in Nederland wordt drooggezet met antibiotica. Van het totale antibioticagebruik bij melkvee wordt voor ruim 40% gebruikt voor het droogzetten met antibiotica.

Preventief antibioticagebruik staat sterk ter discussie en wordt wellicht in de toekomst verboden. In dit onderzoek wordt onderzocht of dit gebruik kan worden teruggebracht door selectief niet-droog zetten. Omdat koeien met langdurig lage celgetallen hoogstwaarschijnlijk niet geïnfecteerd zijn, is er voor gekozen om de helft van deze groep zonder antibiotica droog te zetten en te vergelijken met de andere helft van dieren die wel gewoon met antibiotica werden drooggezet. Gekeken werd wat het effect op het aantal mastitis gevallen was en wat het effect van een mogelijke toename in het aantal gevallen van klinische mastitis zou zijn op het totale antibioticagebruik.

Om risicofactoren voor het ontwikkelen van mastitis te onderzoeken en een goede selectie van de bedrijven en koeien te maken is er een literatuur studie uitgevoerd. Hieronder volgen de resultaten van deze literatuurstudie.

Literatuuroverzicht

In de wetenschappelijke literatuur worden veel risicofactoren onderzocht en beschreven. De gevonden risicofactoren zijn onderverdeeld in infectiedruk en weerstand.

Infectedruk

Celgetal

Bij een celgetal hoger dan 200.000 cellen per ml is het meer dan 20 keer zo aannemelijk dat een kwartier subklinisch geïnfecteerd is, dan bij een celgetal onder de 200.000 cellen.[2][3] Voor varzen ligt deze grens nog lager.

Maar er zijn ook nog veel onduidelijkheden en tegenstrijdigheden over het voorkomen van mastitis. Sampimon et al, beschrijft dat 21,1 % van alle laagcelgetal koeien (celgetal <250.000 cellen/ml) toch bacteriegroei geeft na monsterring, dit percentage laagcelgetal koeien zou dus toch besmet zijn met een bacterie en eventueel een mastitis kunnen krijgen. [4] Ook bij een laag celgetal kan het kwartier van de koe geïnfecteerd zijn. Voor deze koeien zou het selectief niet droogzetten ervoor kunnen zorgen dat de intra-mammaire infectie resulteert in een klinische mastitis.

Hygiëne

Naast het celgetal is een goede hygiëne ook van belang. Dat hygiëne belangrijk is in het voorkomen van een mastitis is iedereen het over eens. [1] [2][3][6] Met name de hygiëne tijdens de droogstand en de hygiëne in de afkalfstal zijn erg belangrijk. [1] [2] De hygiënescore van de koe zelf kan een indicatie geven van de hygiëne omstandigheden van de omgeving.

Huisvesting

Buitenlands onderzoek van Green et al. toonde aan dat er geen relatie is tussen een verhoogd celgetal na afkalven en het binnen of buiten huisvesten van koeien.[1] Pantonja et al. vonden in hun onderzoek dat de omstandigheden tijdens de droogstand, vooral seizoen en buitenhuisvesting, wel erg belangrijk zijn.[5] Omdat er veel verschil in de huisvesting van droge koeien is en omdat de Nederlandse omstandigheden verschillen van de omstandigheden in het buitenland, wordt er in dit onderzoek gekeken of er verschillen te vinden zijn die een significant groter risico op het ontwikkelen van een hoger celgetal met zich meebrengen. Ook wordt er gekeken of de buitenhuisvesting met name te maken heeft met de hygiëne van de koeien in de droogstand of dat er ook andere factoren zijn die hierin kunnen meespelen.

Melktechniek

Op bedrijven met een laag percentage nieuwe gevallen mastitis wordt significant meer gebruik gemaakt van melkhandschoenen en papieren uierdoeken.[6] O'Reilly et al vond ook een verlaagd risico op mastitis gevallen wanneer er tijdens het melken handschoenen worden gedragen.[3] De manier van melken lijkt dus ook een invloed te hebben op het ontstaan van mastitis.

Bovenstaande factoren hebben invloed op de infectiedruk waar de koeien aan blootgesteld staan. Naast deze infectiedruk kan ook de immuniteit van de koe zelf van invloed zijn op het

ontstaan van mastitis. Wanneer deze immuniteit is aangetast is de koe vatbaarder voor infecties. Welke factoren van invloed kunnen zijn op de immuniteit staat hieronder beschreven.

Immuniteit

Pariteit

Green et al. toonde aan dat een lagere pariteit minder kans geeft op verhoogd celgetal na het afkalven. Dit gaat dan wel om koeien die met behulp van antibiotica zijn drooggezet. Waarom er meer gevallen van klinische mastitis optreden bij koeien met een hogere pariteit is volgens Green et al. nog niet geheel duidelijk, maar gedacht wordt aan anatomische veranderingen in de tepel. Deze veranderingen zouden het natuurlijke afweermechanisme van de tepel verstoren. Ook zou er systemisch een afname in immuuncapaciteit zijn welke gerelateerd is aan leeftijd, deze afname zou ertoe kunnen leiden dat oudere koeien vaker een hoogcelgetal of mastitis ontwikkelen.[1] Onderzoek van Patonja et al. en Berry et al. vonden dit ook, maar vanaf welke pariteit dit optreedt verschilt per onderzoeker van pariteit 3 tot pariteit 6. [5, 7] In eerste en tweede pariteit koeien vonden Zadoks et al significant minder Streptococcus Uberis infecties vergeleken bij oudere koeien.[8] Gundelach vond een hoger risico op intramammaire infectie en klinische mastitis bij koeien in een lactatie hoger dan 4.[9] In dit onderzoek wordt gekeken of koeien met een hogere pariteit meer risico lopen op het ontwikkelen van een klinische mastitis of een significant hoger celgetal dan jongere koeien.

Melkgift

Produktieniveau, zoals melkgift op het moment van droogstand of de omvang van de 305 dagen productie had in het onderzoek van Green et al. geen effect op het ontstaan van klinische mastitis in de eerste 30 dagen van de lactatie. [1] Vermindering van de melkgift voor de droogstand geeft wel een toegenomen aantal mastitis gevallen volgens dit onderzoek. Wanneer de koeien binnen 6 uur na het kalven uitgemolken worden lopen ze een verminderd risico op klinische mastitis dan wanneer langer wordt gewacht met melken. Ook wanneer kalven bij andere koeien dan hun moeder kunnen drinken, lopen de koeien een hoger risico op klinische mastitis. [1]

Kornalijslijper et al. hebben onderzocht of koeien met een hoge melkgift (11. 443 kg in de afgelopen lactatie) een andere gastheer afweer hebben dan koeien met een lage melkgift (7 727 kg). De koeien werden in dit onderzoek experimenteel besmet met E.coli. Geconcludeerd is in dit onderzoek dat de melkproductie de afweer van de koe niet beïnvloed bij deze experimentele besmetting. Een deel van de hoogproducerende koeien werd in de droogstand overvoerd en hadden dus last van metabole stress, in de vorm van een hoge negatieve energie balans na kalven. Ook dit te veel voeren en de metabole stress hadden geen consequenties voor de gastheer afweer. [11]

Mastitis geschiedenis

Koeien die de voorgaande lactatie een mastitis hebben doorgemaakt, hebben volgens Pantonja et al. meer dan vier keer zoveel kans op het ontwikkelen van een mastitis in de volgende lactatie dan koeien die geen mastitis hebben doorgemaakt in de afgelopen lactatie.[5] Ook Osteras et al vonden een verhoogd risico op mastitis, wanneer de koe in haar voorgaande lactatie acute klinische mastitis heeft doorgemaakt. [12] Gundelach et al vond dit ook bij koeien die een subklinische mastitis hadden doorgemaakt voor de droogstand.[9]

Stress

Stress kan de weerstand van de koeien verlagen. Verlaagde weerstand betekend dat koeien vatbaarder zijn voor kiemen. Stress verlaagd de algehele immuniteit en kan dus ook een breed gebied voor problemen zorgen.[13] Verhoogde stress kan zo het risico op (subklinische)

mastitis verhogen.[14] Rond de transitieperiode van dracht naar lactatie vinden er metabole en psychologische adaptaties plaats. Er vindt een omslag in voeding plaats gecombineerd met een toegenomen behoefte aan energie en nutriënten voor de dracht en de lactatie. Dit kan resulteren in oxidatieve stress.[15] Oxidatieve stress is een onderliggende factor voor een disfunctionerend immuunsysteem en een afwijkende ontstekingsrespons. Dit kan weer resulteren in allerlei gezondheidsproblemen, waaronder mastitis.[15][16]

Een hogere toename van oxidatieve stress 2 weken voor de partus leidt tot significant meer gevallen van klinische mastitis. [17]

Melkkoeien kunnen ook metabole stress ondervinden. De omschakeling van droogstand naar lactatie vergt veel aanpassingen van de koe. Tijdens de start van de lactatie verkeert een koe in een negatieve energiebalans, wanneer een koe in de droogstand te hoog energetisch is gevoerd, kan deze negatieve energie balans een stuk hoger worden. Onderzoek van Kornalijnslijper et al. toonde aan dat de afweer van de koe tijdens deze metabole stress niet slechter functioneerde dan koeien in een minder hoge negatieve energiebalans. [11]

BVD

BVD infecties verlagen de weerstand van de koe. Zadoks et al vonden meer *Staphylococcus aureus* infecties bij koeien die seropositief bevonden waren voor bovine herpesvirus type 4. [8]Onderzoek tussen bedrijven toonde aan dat een positieve BVD status een significant effect had op het aantal nieuwe gevallen van mastitis.[18] Bedrijven die een positieve BVD status hebben zouden dus meer risico kunnen lopen bij selectief niet-droogzetten.

Slotgaten

Wanneer de slotgaten van een koe niet goed sluiten door bijvoorbeeld afwijkende, rafelige randen of verechting, kunnen er makkelijker bacteriën omhoog kruipen en het uier binnen dringen. Onderzoek van Gunderlach et al. toonde aan dat chronisch veranderd uier weefsel worden geassocieerd met een lagere bacteriële genezing en een hoger risico of klinische mastitis tijdens de vroege lactatie. [9]

Wanneer het weefsel rondom het slotgat van een tepel veranderd, is de kans op het binnendringen van bacteriën groter.[19] De melkmachine kan hierop invloed hebben, het verkeerd afstellen van de melkmachine kan beschadigingen van het slotgat tot gevolg hebben en zo bijdragen aan een slechtere tepelkwaliteit. [20]

Bij een dikke eeltring rond het slotgat, maar vooral ook bij rafelige eeltringen is de kans op mastitis groter. [21]

Gezwellen spenen geven een hogere kans op de ontwikkeling van mastitis. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het moeilijker sluiten van het tepelkanaal. [22]

Ook het lekken van melk buiten de melkstal wordt gezien als risicofactor voor mastitis.[3]Door afwijkende slotgaten en het slecht sluiten van de slotgaten kan er melk gaan lekken.

Rantsoen

Voeding tijdens de droogstand heeft effect op de weerstand van de koe, tijdens, maar ook na de droogstand. Een goed rantsoen voor droge koeien verlaagd het aantal gevallen van klinische mastitis. [23] Dit rantsoen kan bestaan uit een grote verscheidenheid van voedingsmiddelen, maar moet in ieder geval worden samengesteld met voldoende vitamines, mineralen, energie en eiwitten. Wanneer de droge koeien in twee groepen worden gehouden, een far off en een close up groep, kan het beste worden voldaan aan toenemende eisen van de dracht en de dalende inname capaciteit. Tijdens de overgang naar lactatie moeten hierbij dramatische veranderingen in het rantsoen zo veel mogelijk worden vermeden. [23] In het onderzoek van Green et al. wordt een verlaagd aantal gevallen van klinische mastitis

gevonden wanneer de koeien rond het kalven hetzelfde ruwvoer krijgen als de koeien in lactatie. [1]

Er is een relatie tussen voeding en afweer tegen infectie. Er wordt een significant verband gevonden tussen het supplementeren van antioxidanten en een afgenomen incidentie van het aantal mastitis gevallen. [26]

Het supplementeren van antioxidanten zouden de afweer kunnen verhogen. Supplementatie van vitamine E of Selenium heeft een toegenomen leukocyten populatie tot gevolg. Supplementatie van vitamine E gecombineerd met Selenium gaf een toegenomen fagocytose, meer dode bacteriën, toegenomen neutrofielen populatie in de uier en een toegenomen oxidatieve metabolisme, vergeleken bij koeien die een deficiëntie van vit. E hadden. [24]

Vitamine E kan oxidatieve stress verlagen, doordat het vrije radicalen wegvangt. Echter, Nederlands onderzoek heeft aangetoond dat een te hoge vitamine E supplementatie ook niet goed is. Niet alle droge koeien reageren goed op een hoge vit E supplementatie. In sommige gevallen werd bij de hoog gesupplementeerde koeien juist een hoger gehalte aan vrije radicalen gemeten. Wanneer het startniveau van vitamine E goed is aan het begin van de droogstand, moet er niet te veel vitamine E worden bijgevoerd.[17] Bij een vitamine E gehalte hoger dan 14.5 µmol/L werd een groter risico op de ontwikkeling van klinische mastitis gevonden. [25]

Aan de hand van de gevonden risicofactoren uit de literatuurstudie zijn de volgende selectie criteria opgesteld:

Selectie van bedrijven

Het onderzoek werd gestart met 7 bedrijven. Door middel van literatuur onderzoek zijn de selectiecriteria voor de bedrijven en voor de koeien bepaald. (zie bijlage 1)

Inclusie criteria bedrijven
Bedrijfscelgetal <250.000 cellen/ml[29], de laatste 3 keer
Percentage klinische mastitis ≤20 % op het bedrijf
Percentage koeien die laag de droogstand in gaan en er hoog weer uitkomen <10%

Bedrijfsinspectie

Tijdens onze aanwezigheid op de bedrijven worden de bedrijven geïnspecteerd. Gekeken werd naar alle omstandigheden die voorkomen in onze lijst met management maatregelen:

- huisvesting
 - Buitenuitloop ja / nee
- hygiëne / infectiedruk
- melktechniek
 - dragen van handschoenen
 - gebruik van papieren uier doeken
 - voeren direct na het melken
- gebruik van teat sealants bij overige koeien buiten de proef
- melkgift
- bvd status

Proefopzet

Alle bedrijven worden wekelijks bezocht tenzij er geen droog te zetten koeien zijn. Deze koeien worden vooraf aan het bedrijfsbezoek op basis van de MPR uitslag geselecteerd. Na deze selectie volgt op het bedrijf een celgetalbepaling. Deze uitslag bepaald of de koe al dan niet mee kan in de proef. Wanneer de koe geschikt is om mee te doen in de proef wordt ze zonder of met antibiotica drooggezet. De koeien die meegaan in de proef worden gescoord op hygiëne, conditie en speenpunten.

Selectie van koeien

Inclusie criteria koeien
<150.000 cellen/ml op de laatste 3 mpr uitslagen [2][5]
Keuze op kwartierniveau: alle 4 kwartieren < 150.000 cellen/ml [30][7] <ul style="list-style-type: none">○ Vaarzen <100.000 (laatste 3 MPR uitslagen)
Koeien welke de afgelopen lactatie periode geen mastitis hebben gehad. [5]

Door deze selectie criteria toe te passen wordt getracht die koeien te selecteren, waar de kans op een intra-mammaire infectie zeer klein is.

Celgetal bepaling

Er wordt op elk bedrijf gebruik gemaakt van dezelfde apparatuur om het celgetal ter plaatse per kwartier te meten, dit wordt gedaan met de DCC van DeLaval. Allereerst wordt het grove vuil verwijderd van de uier, hierna worden de speenpunten geïnspecteerd en met een doek gereinigd. Vervolgens worden er enkele stralen weggemolken. Hierna wordt per kwartier 1 monsterbuisje vol gemolken, waarin het kwartiercelgetal bepaald wordt. Celgetalbepaling wordt volgens de gebruiksaanwijzing van de DCC uitgevoerd. Tijdens deze bepaling melkt de boer de koe op zijn gebruikelijke wijze. Alleen wanneer alle vier de kwartieren een celgetal <150.000 cellen/ml voor meerdere pariteitkoeien en <100.000 cellen/ml voor vaarzen hebben, worden de koeien toegelaten in de proef.

Droogzetten

Op basis van de MPR worden de koeien al dan niet geschikt verklaard om mee te doen in de proef. Na het melken worden de koeien door de onderzoekers drooggezet met of zonder antibiotica, afhankelijk van de uitslag van de kwartier celgetalbepaling. De koeien worden at random, al dan niet drooggezet met antibiotica. Na het droogzetten worden de speenpunten gedipt met het voor het bedrijf gebruikelijke dipmiddel.

Tijdens de wekelijkse bezoeken worden er ook koe- en bedrijfsinspecties uitgevoerd.

Koe-inspecties

De koeien worden geïnspecteerd op de dag van het droogzetten en tijdens de droogstand. Gelet wordt op tekenen van ziekte, beschadigingen en een al dan niet afwijkend uier. Verder wordt de pariteit en het ras genoteerd.

Hygiënescore

Op de dag van het droogzetten wordt de hygiëne van de koeien gescoord. Niet alleen de koeien die voor de proef worden drooggezet worden gescoord, maar ook alle koeien die al binnen de studie zijn droog gezet worden gescoord. Er wordt gebruik gemaakt van een score

kaart om de hygiëne / infectiedruk van de omgeving te beoordelen (bijlage 2). Hiervoor werd gekeken naar:

- uier
- dijen
- onderbenen
- klauwen

Wanneer het aantal uier scores 3 of 4 meer dan 10% is, het aantal dijen score 3 of 4 meer dan 15% of het aantal onderpoot score 3 of 4 meer dan 20% is, is er sprake van verhoogde infectiedruk op het bedrijf.

Conditie score

De conditiescore van de koeien wordt gescoord volgens een scoresysteem op een schaal van 1-5 (bijlage 3). De score werd gedaan in halve punten. De conditiescore van de droge koeien werd elke keer dat we op het bedrijf kwamen opnieuw bepaald.

Speenpuntscore

Uit het literatuur onderzoek is naar voren gekomen dat afwijkingen aan de spenen van de koe een hoger risico op mastitis met zich mee kan brengen. Koeien met afwijkende spenen worden wel meegenomen in de proef. Om te kunnen evalueren of de kwaliteit van de spenen in deze proef ook een rol speelt, worden van alle koeien die meedoen in de proef de spenen gescoord. Voordat de koe wordt droogzet, worden de speenpunten van de betreffende koe gescoord. Voor het scoren van de speenpunten werd onderscheid gemaakt in drie groepen, een gezonde gladde speenpunt, een speenpunt met verechting en een speen met een rafelige punt. (zie bijlage 5). Elke speenpunt wordt vergeleken met de foto's uit de bijlage en beoordeeld. Wanneer één of meerdere speenpunten in de groep vereelt of rafelig wordt gescoord, wordt de hele koe in deze groep ingedeeld. Een koe krijgt dus de score: glad, vereelt of rafelig.

Stress bepaling

Hierboven genoemd literatuur onderzoek heeft aangetoond dat stress de afweer van de koeien kan beïnvloeden. Koeien met verhoogde stress zouden in dit geval meer kans op het ontwikkelen van mastitis hebben, dan koeien die hier geen last van hebben. Door middel van een stresstest is, aan de hand van een gesprek met de veehouder, eenmalig bepaald of zijn koeien last hebben gehad van verhoogde stress. (zie bijlage 4)

Deze test bestaat uit 7 vragen die met ja en nee beantwoord kunnen worden. Elk antwoord levert 0 of 4 punten op. Wanneer er meer dan 6 punten worden gehaald is er verhoogde stress. Wanneer er 4 punten worden gescoord is er licht verhoogde stress bij de koeien.

Klinische mastitis

De koeien die in de voorafgaande weken zijn drooggezet voor de proef, worden per bedrijfsbezoek onderzocht op klinische mastitis. De koeien worden rondom bekeken, de vier kwartieren van de uier worden vergeleken. Gekeken wordt naar zwelling en roodheid. Als de koeien tussentijds mastitis ontwikkelen meldt de veehouder dit aan de onderzoekers en wordt de koe volgens het advies van de reguliere dierenarts behandeld voor haar mastitis. De gevallen van klinische mastitis worden bijgehouden tot de 1^e MPR.

Celgetal evaluatie

Na de droogstandsperiode wordt door middel van de MPR het celgetal geëvalueerd. Dit is een koecelgetal, gemiddeld over 4 kwartieren en geen individueel kwartier celgetal. Dit koecelgetal wordt vergeleken met het koecelgetal van de laatste MPR voor de droogstand. In de evaluatie wordt gekeken welke koeien een stijging of daling in celgetal vertonen. Dit gebeurt eenmalig, aan de hand van de eerste MPR na het afkalven.

Resultaten

In totaal hebben er 7 bedrijven mee gedaan aan het onderzoek. De proef is gestart met 6 bedrijven, 1 bedrijf is halverwege het onderzoek gestopt, waarna een nieuw bedrijf is toegevoegd. In totaal zijn er 83 koeien bemonsterd die voldeden aan de inclusiecriteria, waarvan na testen op kwartier niveau 42 koeien overbleven (50.6%).

Per bedrijf verschilde het percentage koeien dat op kwartier niveau mee kon doen sterk. Dit percentage varieerde van 25 tot 58 %.

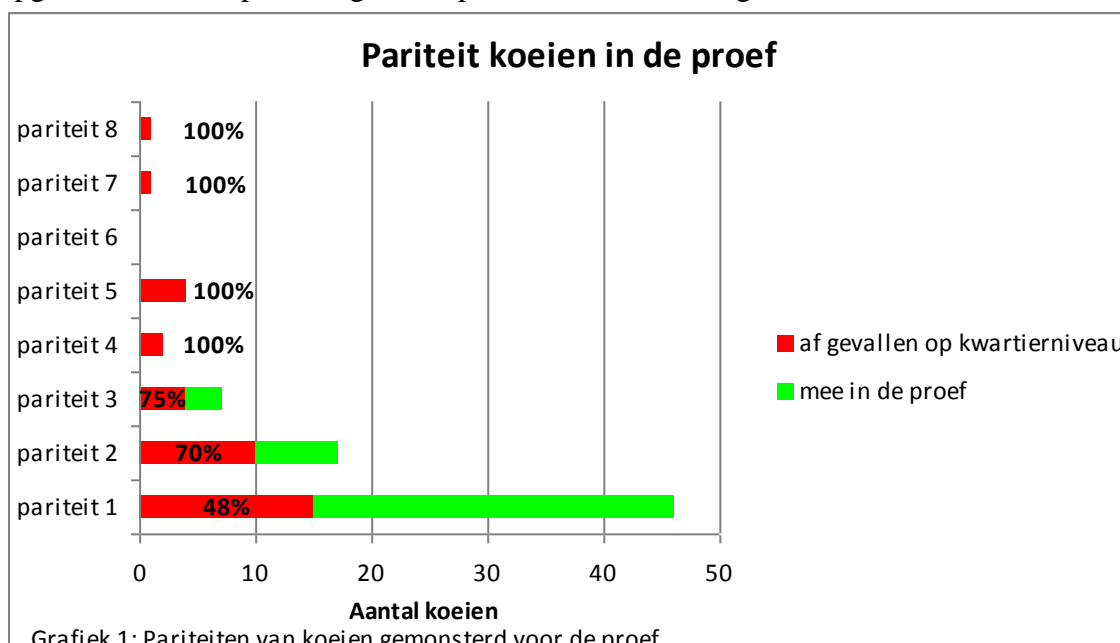
Van deze 42 koeien zijn 21 koeien zonder antibiotica drooggezet en 21 koeien met antibiotica drooggezet. Van de 21 koeien in de groep zonder antibiotica ontwikkelden 5 koeien een klinische mastitis, waarvan 4 in de eerste week van de droogstand en 1 na de partus. In de groep koeien die zijn drooggezet met antibiotica ontwikkelde geen enkele koe klinische mastitis.

De speenpuntscore was bij geen enkele koe uit de proef, afwijkend.

Tabel 1 aantallen koeien droogzet en celgetal ontwikkelingen

	Met Antibiotica	Zonder Antibiotica
drooggezet	21	21
Klinische mastitis ontwikkeld	0	5
verhoogd celgetal na droogstand > 250.000	1	3

Er voldeden meer varzen aan de selectiecriteria. Ook vielen deze varzen procentueel gezien het minst af op kwartierniveau. Grafiek 1 laat zien welke pariteiten in de proef zijn opgenomen en het percentage wat op kwartierniveau is afgefallen.



Factoren per bedrijf

In tabel 2 staan de risico factoren die per bedrijf zijn beoordeeld en genoteerd. De bedrijven worden aangegeven met de letters A t/m G. De factoren die een verhoogd risico op mastitis met zich meebrengen zijn per bedrijf, aangeduid met +. Onderaan de tabel is zo een overall risico inschatting voor het bedrijf gemaakt, aan de hand van het aantal plussen.

Tabel 2 risico factoren

	A	B	C	D	E	F	G
Buitenuitloop droge koeien (+ = geen buitenuitloop)	+	-	+	+	-	-	+
Verhoogde stress	+/-	-	-	-	-	-	-
Hygiënescore: Inschatting infectiedruk op moment van droogzetten	-	-	-	+	+/-	-	+/-
Melktechniek: Niet dragen van handschoenen	-	+	+	-	nvt	-	-
Melktechniek: Niet gebruiken van papieren uier doeken	-	-	+	-	nvt	-	-
Melktechniek: Niet voeren direct na het melken	-	-	-	+	nvt	-	-
Het niet gebruiken van teat sealants bij overige koeien buiten de proef	+	+	+	-	+	+	-
BVD status (? = status onbekend)	-	?	+	-	-	?	?
Aantal gevallen mastitis	1	1	0	2	1	0	0
Risico inschatting (aantal +)	3	2	5	3	2	1	2

De bedrijven met de laagste risico inschatting, 1 en 2, hebben geen enkel geval van mastitis gehad bij de proefkoeien. Maar ook het bedrijf met de hoogste risico inschatting had geen koeien met mastitis.

Effect buitenuitloop tijdens droogstand

Verschillende bedrijven hadden de beschikking over een buitenuitloop. Tabel 3 laat de verschillen in celgetallen na de droogstand zien van de 21 koeien die geen antibiotica kregen. Een deel (10 koeien) had een buitenuitloop in de vorm van een paddock met boomschorssnippers, een zandbak of een stuk weiland. In deze groep kreeg 1 koe (10%) een klinische mastitis. In de groep zonder buitenuitloop (11 koeien) kregen 2 koeien (20%) klinische mastitis. Nul koeien met een buitenuitloop kregen een subklinische mastitis. In totaal kregen 5 van de 11 (45.45%) een (sub)klinische mastitis, in de groep zonder buitenuitloop.

Tabel 3 aantallen koeien met een mastitis en verhoogd celgetal, zonder en met buitenuitloop

	Met Buitenuitloop zonder Antibiotica	Zonder Buitenuitloop Zonder Antibiotica
Aantal	10	11
Klinische Mastitis	1	2
Verhoogd celgetal vaars >100.000	0	3
Verhoogd celgetal vaars > 250.000	0	2
Percentages (sub)klinische mastitis	10%	45.45%

Pariteit

In het onderzoek zijn koeien drooggezet met verschillende pariteiten. Op grond van de inclusiecriteria bemonsterden we veel vaarzen. In tabel 4 is te zien dat twee vaarzen een mastitis ontwikkelden. Opvallend is dat 50% van de koeien met een pariteit hoger dan 1 een mastitis ontwikkelden. Omdat de koeien random zijn verdeeld nà goedkeuring voor de proef, zijn er meer 1^{ste} pariteits koeien mee in de proef, ten opzichte van hogere pariteits koeien.

Tabel 4 pariteiten van koeien drooggezet en ontwikkeling van mastitis en verhoogd celgetal

	Pariteit 1	Pariteit 2 en hoger
Drooggezet zonder AB	15	6
Klinische mastitis ontwikkeld	2	3
verhoogd celgetal na droogstand	Op klinische mastitis gevallen na geen	Op klinische mastitis gevallen na geen
Percentages	13.33%	50%

Uier hygiëne

Elf koeien hadden bevuilde uiers (score 2 of hoger). Deze elf koeien zijn allemaal zonder antibiotica drooggezet. Van deze koeien ontwikkelden er 3 een klinische mastitis. De 3 koeien in de bevuilde groep die klinische mastitis ontwikkelden zijn ten tijde van de droogstand behandeld. Deze 3 koeien zaten eerst in de groep zonder antibiotica, maar doordat ze een mastitis ontwikkelden, zijn ze alsnog behandeld met antibiotica. Tien koeien vielen in de categorie schoon en scoorden dus een 1 op uierhygiëne op het moment van droogzetten. In beide groepen werd een gelijk aantal dieren met mastitis aangetoond.

Tabel 5 Uierhygiëne op moment droogzetten en ontwikkeling van mastitis en verhoogd celgetal

	Bevuild	Schoon
Drooggezet zonder AB	11	10
Klinische mastitis ontwikkeld	3	2
verhoogd celgetal na droogstand	Op klinische mastitis gevallen na geen	1
Percentages	27,3%%	30%

Tijdens de droogstand is nogmaals de uierhygiëne beoordeeld. In de tabel hieronder is te zien hoe het celgetal zich ontwikkeld bij de schone groep en de bevuilde groep. Deze koeien zaten

allemaal in de groep van 21 koeien die zonder antibiotica zijn drooggezet. Koeien die eerst in de categorie schoon vielen kunnen tijdens de droogstand in de categorie bevuild zitten en andersom. Ook gaat het om minder koeien, omdat niet alle koeien aan het eind van het onderzoek nogmaals tijdens de droogstand zijn bezocht.

Tabel 6 Uierhygiëne tijdens de droogstand en ontwikkeling van mastitis en verhoogd celgetal

	Bevuild	Schoon
Drooggezet zonder AB	3	9
Klinische mastitis ontwikkeld	2	2
verhoogd celgetal na droogstand	Op klinische mastitis gevallen na geen	1
Percentages	66,67%	33,33%

Van de koeien met de bevulde uiers tijdens de droogstand kregen 2 van de 3 (66,7%) koeien klinisch mastitis. Bij de koeien met schone uiers tijdens de droogstand ontwikkelden ook 2 koeien een klinische mastitis maar dan uit een groep van 9 koeien. Één vaars uit de schone groep had na de droogstand een celgetal van 199.000 cellen per ml en had dus een subklinische mastitis ontwikkeld.

Dierdagdoseringen

Totaal zijn er 21 koeien zonder antibiotica drooggezet in de proef. Dit levert een reductie van antibiotica gebruik op van $4 \times 21 = 84$ DierDagDoseringen(DDD). Voor het behandelen van een koe met mastitis wordt uitgegaan van 6 DDD voor het behandelen van een koe. Deze behandeling bestaat uit intramammaire toediening van antibiotica en 3 dagen parenterale behandeling met antibiotica per koe. In deze studie ontwikkelden 5 koeien een mastitis en dit geeft een toename van het antibiotica gebruik van $6 \times 5 = 30$ DierDagDoserings. Totaal leverde het selectief niet droogzetten in de proef dus een reductie van $84 - 30 = 54$ DierDagDoseringen op.

Op geen enkel bedrijf heeft het selectief niet droogzetten geleid tot een stijging van het antibiotica gebruik. Bij één bedrijf bleef het gebruik gelijk, bij alle andere bedrijven heeft het selectief niet droogzetten geleid tot een daling in het antibiotica gebruik. Het omslag punt wordt bereikt wanneer 2 van de 3 selectief niet drooggezette koeien mastitis ontwikkelen.

Voorbeeld:

9 koeien selectief niet drooggezet → 4×9 DDD bespaard = 36 DDD
 6 koeien mastitis behandelen → 6×6 DDD toedienen = 36 DDD

Wanneer alleen naar het aantal mastitis gevallen wordt gekeken lijkt selectief niet droogzetten weinig aantrekkelijk, want van de 21 zonder antibiotica drooggezette koeien kregen er 5 mastitis en uit de controlegroep geen enkele. Hier staat het verminderen van de dierdagdoseringen tegenover: selectief droogzetten vermindert het aantal dierdagdoseringen maar brengt meer werkt met zich mee. Dit is een afweging die gemaakt moet worden.

Onderzoek van Green et al beschreef geen effect van buitenuitloop op het aantal gevallen van mastitis. [1] In ons onderzoek is wel een duidelijk verschil te zien tussen de groep koeien die geen buitenuitloop hadden tegen de koeien die wel de beschikking hadden over een buitenuitloop. 45.45 % van de koeien zonder de beschikking over een buitenuitloop ontwikkelden een (sub)klinische mastitis, vergeleken met 10% mastitis bij de koeien die wel naar buiten konden tijdens de droogstand. Opgemerkt moet worden dat het onderzoek van Green in Engeland heeft plaatsgevonden, de omstandigheden in een buitenuitloop daar zijn nauwelijks te vergelijken met een buitenuitloop mogelijkheden in Nederland. De buitenuitlopen in ons onderzoek waren allemaal droog en hoog gelegen, wat een betere hygiëne in de hand kan werken. Het lijkt er dus op, wanneer de koeien tijdens de droogstandsperiode de mogelijkheid hebben om naar buiten te gaan, er minder kans op het ontwikkelen van een mastitis is. De vraag is of dit alleen met de hygiëne te maken heeft of dat er meer aan de hand is. Koeien die de beschikking hebben over een buitenuitloop hebben hierdoor ook meer beweging. Dit zou ook een mogelijke positieve bedrage kunnen leveren aan het verminderd optreden van mastitis. Meer beweging kan leiden tot een sneller dalende concentratie vrije vetzuren in het bloed, na het afkalven.[32] Dit kan een positieve uitwerking hebben op de gezondheid van de koe[27].

Uit de resultaten komt naar voren dat de hygiënescore tijdens de droogstand meer effect heeft op de ontwikkeling van mastitis en een hoger celgetal, dan de hygiënescore op het moment van droogzetten. Het aantal koeien in de groep is klein, toch lijkt het duidelijk meer effect te hebben. Dit is in overeenstemming met de gevonden literatuur. Hygiëne wordt zowel voor, tijdens, als na de droogstand als risicofactor beschreven. Echter, in meerdere onderzoeken lijkt de hygiëne tijdens de droogstand het grootste effect te hebben. [1][2]

De BVD vrij status van bedrijven heeft in het onderzoek van Muskens et al. significant effect op het aantal nieuwe gevallen van mastitis. [18] Bij de koeien die zonder antibiotica zijn drooggezet is dit effect niet terug te vinden. Het bedrijf wat BVD positief was ontwikkelde geen mastitis terwijl dit op BVD vrije bedrijven wel gebeurde. Wel was het BVD positieve bedrijf pas het afgelopen jaar weer positief bevonden en gaat het maar om de vergelijking ten opzichte van één bedrijf. Door de kleine aantallen in de proef, verdeeld over 3 statussen, is er geen uitspraak over het effect van BVD te doen.

Slechts 50,6% van de koeien die op de laatste mpr geschikt leken, waren ook daadwerkelijk op kwartier niveau geschikt om mee te doen in de proef. Dit percentage wordt erg scheef getrokken door 2 bedrijven. Één van deze twee bedrijven maakte net een stijging in zijn tankmelk celgetal door in de periode van het onderzoek. Dit zou kunnen verklaren waarom er bij dit bedrijf zoveel koeien afvielen.

Veel koeien vielen dus op basis van de kwartiercelgetal meting af. Deze meting is gedaan om het onderzoek zo veilig mogelijk te houden voor de vrijwillige deelnemers. Het is niet gezegd dat de koeien met een kwartiercelgetal boven de 150.000 en 250.000 cellen per ml grens, niet zonder antibiotica drooggezet zouden kunnen worden. Onderzoek heeft aangetoond dat de DCC van DeLaval een bruikbare tool is voor het bepalen van het celgetal, maar dat het celgetal in de voormelk drastisch kan verschillen van het celgetal in de alveolaire fractie. Dit

is vooral van toepassing bij een hoog celgetal, de verandering van celgetal bij laag celgetal koeien is in dit onderzoek marginaal. Omdat de hoog celgetal koeien niet worden toegelaten tot de proef is dit geen bezwaar voor het gebruik van de DCC.[31]

Selectief niet droogzetten met als doel een reductie van het antibiotica gebruik is op 6 van de 7 bedrijven gehaald.

Op één bedrijf bleef het antibiotica gebruik hetzelfde. Deze koeien hebben rondgelopen met een ontstoken uier, het welzijn van de koeien op dit bedrijf is dus wel gedaald, deze welzijnsdaling levert verder geen antibiotica reductie op. Op 3 andere bedrijven ontwikkelden ook enkele koeien een mastitis. Deze welzijnsverlaging levert wel antibiotica reductie op. Er moet een afweging gemaakt worden tussen de reductie van het antibiotica gebruik en aantasting van het welzijn. Het gebruik van pijnstillers bij de behandeling van deze koeien zou het welzijn weer wat kunnen verhogen. Onderzoek heeft aangetoond dat bij koeien met mastitis het gebruik van pijnstillers een verhoogde penswerking, een lagere rectale temperatuur en een lagere ademhaling tot gevolg had, in vergelijking met mastitis koeien die niet behandeld werden met pijnstillers.[33]

Zelfs wanneer 2 op de 3 koeien een mastitis ontwikkelen, leidt dit niet tot een stijging van het antibiotica gebruik. Met alleen het antibiotica reductie doel voor ogen is de keuze dus snel gemaakt. Maar een toegenomen aantal mastitis gevallen leidt natuurlijk wel tot welzijnsaantasting en economische verliezen door melkproductieverlies. Deze factoren zullen dan ook zeker meegenomen moeten worden in de afweging voor het selectief niet droogzetten.

In een onderzoek van Sampimon et al. werd aangetoond dat bij meer dan 20% van de koeien met een celgetal lager dan 250.000 cellen per ml bacteriegroei plaatsvond.[4] Het is niet gezegd dat deze koeien ook daadwerkelijk een mastitis ontwikkelen. Stel dat al deze koeien een mastitis ontwikkelen, dan nog is het antibiotica gebruik door selectief niet droogzetten gedaald. 1 op de 5 koeien zou dan een mastitis ontwikkelen en hiervoor behandeld moeten worden.

Antibiotica bespaard door selectief niet droogzetten:	$4 \times 5 = 20$ DDD
<u>Antibiotica nodig voor behandeling zieke koe:</u>	<u>$6 \times 1 = 6$ DDD</u> –
Antibiotica besparing:	14 DDD

De besparing neemt toe naarmate de koppel koeien groter wordt.

Deze besparing kan alleen gehaald worden als de management factoren rondom de droogstand optimaal in orde zijn, zodat het oplopen van een infectie tijdens de droogstand nihil is. Dit is op geen enkel Nederlands bedrijf van toepassing, dus deze berekening zal naar minder positief uitvallen naarmate de factoren rondom de droogstand slechter zijn. Het is dus erg belangrijk om de onderzochte factoren, zoals pariteit, buitenuitloop en hygiëne, mee te nemen in de beslissing om een koe met of zonder antibiotica droog te zetten.

Doormiddel van praktijk en literatuur onderzoek lijkt het mogelijk om op basis van risicofactoren een idee te krijgen op welke bedrijven en bij welke koeien selectief droogzetten zonder antibiotica succesvol kan zijn. Dat het een illusie is dat selectief niet droogzetten net zo effectief is als droogzetten met antibiotica was bekend. Om antibiotica reductie te bereiken binnen de melkveehouderij sector is een verandering in het droogzet beleid vrijwel niet te vermijden, vraag is dus hoe selectief niet droogzetten het beste kan worden gedaan, zonder aantasting van het dierwelzijn.

Verskillende onderzoeken beschrijven een duidelijke toename van aantal mastitis gevallen bij een hogere pariteit. In ons onderzoek is gekeken naar een stijging van het aantal mastitis gevallen bij vaarzen tegen over het aantal mastitis gevallen bij koeien met een pariteit hoger dan 1. Opvallend is dat 50% van de hogere pariteit koeien en mastitis ontwikkelden ten opzichte van 13.33% bij de vaarzen. Het lijkt er dus op dat een hogere pariteit een rol speelt in het ontwikkelen van een hoger celgetal en meer mastitis gevallen na de droogstand, ook bij koeien die zonder antibiotica drooggezet worden.

Conclusie

In dit onderzoek is aangetoond dat door middel van selectief niet droogzetten, het antibiotica gebruik in de melkveehouderij sector verminderd kan worden. Hierbij moet een toename van het aantal mastitis gevallen geaccepteerd worden. De selectie van bedrijven en koeien moet aan strenge eisen voldoen. Het is niet bekend wat de gevolgen zijn voor het aantal mastitis gevallen wanneer er minder strenge selectie criteria worden gehanteerd. Het blijft een strijd tussen weerstand en infectiedruk. De infectiedruk moet zo laag mogelijk zijn en de koeien moeten voldoende afweer hebben om de heersende infectiedruk de baas te kunnen. Een goede hygiëne, met name tijdens de droogstand, is hierbij van groot belang. Minimaal 2 keer per dag de boxen uitkrabben en opstrooien kan de hygiëne tijdens de droogstand sterk verbeteren. De afweer van de koeien kan versterkt worden door goed te voeren. Voldoende vitamines en mineralen in het voer helpen de weerstand van de koeien hoog te houden. Ook het voorkomen van grote voerovergangen moet vermeden worden. Uit de proef is naar voren gekomen dat pariteit en buitenuitloop een duidelijk effect hebben op het celgetal na de droogstand. Met name vaarzen lijken geschikt om droog te zetten zonder antibiotica.

Momenteel wordt onderzocht of het geleidelijk afbouwen van de productie ook een positief effect heeft op het voorkomen van mastitis.

Gemiddeld vielen 49.4 % van de koeien die op mpr niveau wel mee zouden kunnen in de proef, af. Of deze koeien ook daadwerkelijk niet selectief niet droog gezet kunnen worden zal verder moeten worden onderzocht

Dankwoord

Allereerst wil ik de boeren die vrijwillig hebben deelgenomen aan dit onderzoek bedanken. Ze hebben veel tijd voor ons vrijgemaakt en zich aan ons aangepast. Zonder hen was deze proef niet mogelijk geweest. Mijn dank gaat uit naar de provincie Utrecht, voor de financiering van het onderzoek en de ULP voor het uitlenen van het Delaval apparaat en het beschikbaar stellen van een auto. Verder gaat mijn dank uit naar mijn begeleiders, Tine en Ruurd, ze hebben me veel geleerd en meegedacht. Ook Nicolien, Jolande en Maarten wil ik bedanken, ze zijn mee geweest met het nemen van monsters en hebben ook vele uurtjes in de melkput doorgebracht, bedankt!

1. Green MJ, Bradley AJ, Medley GF, Browne WJ: **Cow, farm, and herd management factors in the dry period associated with raised somatic cell counts in early lactation.** J Dairy Sci 2008, **91**(4):1403-1415.
2. Pantoja JC, Hulland C, Ruegg PL: **Dynamics of somatic cell counts and intramammary infections across the dry period.** Prev Vet Med 2009, **90**(1-2):43-54.
3. O'Reilly KM, Green MJ, Peeler EJ, Fitzpatrick JL, Green LE: **Investigation of risk factors for clinical mastitis in British dairy herds with bulk milk somatic cell counts less than 150,000 cells/ml.** Vet Rec 2006, **158**(19):649-653.
4. Sampimon O, Barkema HW, Berends I, Sol J, Lam T: **Prevalence of intramammary infection in Dutch dairy herds.** J Dairy Res 2009, **76**(2):129-136.
5. Pantoja JC, Hulland C, Ruegg PL: **Somatic cell count status across the dry period as a risk factor for the development of clinical mastitis in the subsequent lactation.** J Dairy Sci 2009, **92**(1):139-148.
6. Plozza K, Lievaart JJ, Potts G, Barkema HW: **Subclinical mastitis and associated risk factors on dairy farms in New South Wales.** Aust Vet J 2011, **89**(1-2):41-46.
7. Berry EA, Johnston WT, Hillerton JE: **Prophylactic effects of two selective dry cow strategies accounting for interdependence of quarter.** J Dairy Sci 2003, **86**(12):3912-3919.
8. Zadoks RN, Allore HG, Barkema HW, Sampimon OC, Wellenberg GJ, Grohn YT, Schukken YH: **Cow- and quarter-level risk factors for Streptococcus uberis and Staphylococcus aureus mastitis.** J Dairy Sci 2001, **84**(12):2649-2663.
9. Gundelach Y, Kalscheuer E, Hamann H, Hoedemaker M: **Risk factors associated with bacteriological cure, new infection, and incidence of clinical mastitis after dry cow therapy with three different antibiotics.** J Vet Sci 2011, **12**(3):227-233.
10. Dingwell RT, Duffield TF, Leslie KE, Keefe GP, DesCoteaux L, Kelton DF, Lissemore KD, Schukken YH, Dick P, Bagg R: **The efficacy of intramammary tilmicosin at drying-off, and other risk factors for the prevention of new intramammary infections during the dry period.** J Dairy Sci 2002, **85**(12):3250-3259.
11. Kornalijslijper E, Beerda B, Daemen I, van der Werf J, van Werven T, Niewold T, Rutten V, Noordhuizen-Stassen E: **The effect of milk production level on host resistance of dairy cows, as assessed by the severity of experimental Escherichia coli mastitis.** Vet Res 2003, **34**(6):721-736.
12. Osteras O, Edge VL, Martin SW: **Determinants of success or failure in the elimination of major mastitis pathogens in selective dry cow therapy.** J Dairy Sci 1999, **82**(6):1221-1231.
13. Weston WL, Claman HN, Krueger GG: **Site of action of cortisol in cellular immunity.** J Immunol 1973, **110**(3):880-883.
14. Sordillo LM, Contreras GA, Aitken SL: **Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows.** Anim Health Res Rev 2009, **10**(1):53-63.

15. Miller JK, Brzezinska-Slebozinska E, Madsen FC: **Oxidative stress, antioxidants, and animal function.** J Dairy Sci 1993, **76**(9):2812-2823.
16. Wilde D: **Influence of macro and micro minerals in the peri-parturient period on fertility in dairy cattle.** Anim Reprod Sci 2006, **96**(3-4):240-249.
17. Bouwstra RJ, Nielen M, Newbold JR, Jansen EH, Jelinek HF, van Werven T: **Vitamin E supplementation during the dry period in dairy cattle. Part II: oxidative stress following vitamin E supplementation may increase clinical mastitis incidence postpartum.** J Dairy Sci 2010, **93**(12):5696-5706.
18. Muskens J, Swart WA, Berends IM, Van Schaik G, Lam TJ: **Udder health: the influence of BVD-free status.** Tijdschr Diergeneeskd 2008, **133**(13):562-565.
19. Paape MJ, Wergin WP, Guidry AJ, Pearson RE: **Leukocytes--second line of defense against invading mastitis pathogens.** J Dairy Sci 1979, **62**(1):135-153.
20. Neijenhuis, F', Wemmenhove, H' en Lam, T.J.G.M.: **Uiergezondheid: melken en speenconditie.** 2006, Tijdschrift voor diergeneeskunde, deel 3, (Juli, Aflevering '3, 2006):486-487, 488.
21. Neijenhuis F, Barkema HW, Hogeveen H, Noordhuizen JP: **Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis.** J Dairy Sci 2001, **84**(12):2664-2672.
22. Zecconi A, Bronzo V, Piccinini R, Moroni P, Ruffo G: **Field study on the relationship between teat thickness changes and intramammary infections.** J Dairy Res 1996, **63**(3):361-368.
23. Van Saun RJ: **Dry cow nutrition. The key to improving fresh cow performance.** Vet Clin North Am Food Anim Pract 1991, **7**(2):599-620.
24. Grasso PJ, Scholz RW, Erskine RJ, Eberhart RJ: **Phagocytosis, bactericidal activity, and oxidative metabolism of milk neutrophils from dairy cows fed selenium-supplemented and selenium-deficient diets.** Am J Vet Res 1990, **51**(2):269-274.
25. Bouwstra RJ, Nielen M, Stegeman JA, Dobbelaar P, Newbold JR, Jansen EH, van Werven T: **Vitamin E supplementation during the dry period in dairy cattle. Part I: adverse effect on incidence of mastitis postpartum in a double-blind randomized field trial.** J Dairy Sci 2010, **93**(12):5684-5695.
26. Weiss WP, Hogan JS, Todhunter DA, Smith KL: **Effect of vitamin E supplementation in diets with a low concentration of selenium on mammary gland health of dairy cows.** J Dairy Sci 1997, **80**(8):1728-1737.
27. Contreras GA, O'Boyle NJ, Herdt TH, Sordillo LM: **Lipomobilization in periparturient dairy cows influences the composition of plasma nonesterified fatty acids and leukocyte phospholipid fatty acids.** J Dairy Sci 2010, **93**(6):2508-2516.
28. Adewuyi AA, Roelofs JB, Gruys E, Toussaint MJ, van Eerdenburg FJ: **Relationship of plasma nonesterified fatty acids and walking activity in postpartum dairy cows.** J Dairy Sci 2006, **89**(8):2977-2979.
29. Bradley AJ, Breen JE, Payne B, Williams P, Green MJ: **The use of a cephalonium containing dry cow therapy and an internal teat sealant, both alone and in combination.** J Dairy Sci 2010, **93**(4):1566-1577.

30. Robert A, Bareille N, Roussel P, Poutrel B, Heuchel V, Seegers H: **Interdependence of udder quarters for new intramammary infection during the dry period in cows submitted to selective antibiotic therapy.** J Dairy Res 2006, **73**(3):345-352.
31. Sarikaya H, Bruckmaier RM: **Importance of the sampled milk fraction for the prediction of total quarter somatic cell count.** J Dairy Sci 2006, **89**(11):4246-4250.
32. Goselink, R, Gosselink J, Ouweltjes W:
Stimuleren van lichaamsbeweging in de droogstand zorgt voor een betere start van de lactatie. 2010, **april**(2):12-13,14.
33. Banting A, Banting S, Heinonen K, Mustonen K: **Efficacy of oral and parenteral ketoprofen in lactating cows with endotoxin-induced acute mastitis.** Vet Rec 2008, **163**(17):506-509.
34. Osteras O, Sandvik L, Aursjo J, Gjøl GG, Jorstad A: **Assessment of strategy in selective dry cow therapy for mastitis control.** Zentralbl Veterinarmed B 1991, **38**(7):513-522.
35. Torres AH, Rajala-Schultz PJ, Degraives FJ, Hoblet KH: **Using dairy herd improvement records and clinical mastitis history to identify subclinical mastitis infections at dry-off.** J Dairy Res 2008, **75**(2):240-247.
36. Robert A, Seegers H, Bareille N: **Incidence of intramammary infections during the dry period without or with antibiotic treatment in dairy cows--a quantitative analysis of published data.** Vet Res 2006, **37**(1):25-48.

Bijlag 1

Selectie criteria bedrijven:

- Bedrijfscelgetal <250.000 cellen/ml[29], de laatste 3 keer
- Percentage klinische mastitis <10 % op het bedrijf
- Niet wetenschappelijk:
 - Bedrijven met meer dan 80 koeien, praktisch omdat we voldoende koeien nodig hebben om droog te zetten in een bepaalde periode
 - Liever geen bedrijven die regelmatig koeien met een laag celgetal de droogstand in laten gaan en weer hoog uit de droogstand komen, dit zou iets kunnen zeggen over de hygiëne / management omstandigheden tijdens de droogstandsperiode.
Dit is te zien op de MPR uitslag, koeien die laag de droogstand in gaan en er hoog weer uitkomen moet lager zijn <10%

Selectie criteria koeien :

- <150.000 cellen/ml op kwartier niveau[2][5]
- Keuze op koe niveau, 1 kwartier >150.000 → koe valt buiten de selectie[30][7]
 - Vaarzen <100.000
 - Het onderzoek van Osteras toonde aan dat 57 procent van de koeien met een geïnfecteerd kwartier, 1 tot 6 weken voor de droogstand, een nieuwe infectie in niet behandelde kwartieren kregen op het moment van de droogstand. De behandeling moet dus plaatsvinden op koe niveau en niet op kwartierniveau, dit zou een te groot risico op mastitis in een ander kwartier met zich meebrengen.[34]
- Koeien welke de afgelopen lactatie periode geen mastitis hebben gehad. [5]
- *Koeien met een pariteit lager dan 5*
 - *Pantoja vond bij koeien met een pariteit hoger dan 4 een 4.2 zo hoge kans op het krijgen van een eerste keer klinische mastitis, vergeleken bij koeien met een pariteit van 2.*[5]
 - *Berry et al vond al een verhoogd risico op nieuwe infecties bij een pariteit van 3 of hoger*[7]

Door deze selectie criteria toe te passen probeer ik de niet geïnfecteerde koeien te scheiden van de koeien waar mogelijk een infectie in de uier aanwezig is. Er zijn nog meer criteria waaraan ik zou willen voldoen maar om voldoende dieren in de proef te houden en om het protocol wat we aan de hand van de proef willen maken bruikbaar te houden, gebruiken we deze criteria niet als selectie criteria. Deze overige criteria zijn wel van belang voor het succes van de selectiecriteria. Ik zal deze criteria meenemen in de discussie.

Overige criteria :

- Type pathogenen welke voorkomen in de kudde [35][36]
 - *Corynebacterium spp. of coagulase-negatieve staphylococci infecties aan het begin van de droogstand hebben een toegenomen risico op een nieuw intramammaire infectie bij het kalven*[7]

- Prevalentie van infectie in de kudde[35]
- Omstandigheden tijdens de droogstad (bij 10 koeien met een chronisch geïnfecteerd kwartier tijdens het droogzetten, werd maar bij 1 koe dezelfde species van de bacterie in het geïnfecteerde kwartier gevonden, na de droogstand.)[2]
 - Lopen de koeien buiten
 - Seizoen

FOTOKAART: CONDITIESCORE

	1	2	3	4	5
	zeer slechte conditie (uitgemergeld)	geraamte duidelijk zichtbaar	geraamte en bedekking goed in balans	bedekking heeft de overhand	veel te vet
LENDE- WERVELS	doornuitsteeksel: als tanden van zaag	doornuitsteeksel: individueel te onderkennen	doornuitsteeksel: vormen scherpe richel	doornuitsteeksel: vlak, niet afzonderlijke te onderkennen	doornuitsteeksel: ingebed in vet
	dwaarsuitsteeksel: zeer prominent, ≥ 1/2 lengte zichtbaar	dwaarsuitsteeksel: 1/2 tot 1/3 zichtbaar	dwaarsuitsteeksel: 1/4 zichtbaar	dwaarsuitsteeksel: vloeiende afgeronde richel	dwaarsuitsteeksel: richel nauwelijks zicht- baar, ingebed in vet
KRUIS	zitbeenderen zeer prominent met diepe V-vormige holte onder staart	zitbeenderen prominent, U-vormige holte onder staart	zitbeenderen afgerond, ondiepe holte onder staart	zitbeenderen omgeven door vet, met iets vet gevulde holte onder staart	zitbeenderen gebed in vet, holte gevuld met vet, plooiën vormend

Foto's beschikbaar gesteld door 'Veereet' (ms)



UGCN
Uitgevoerd Gevoelensonderzoek
www.ugcn.nl

Hygiëne Scorekaart

1		2		3		4	
1		2		3		4	
1		2		3		4	
1		2		3		4	

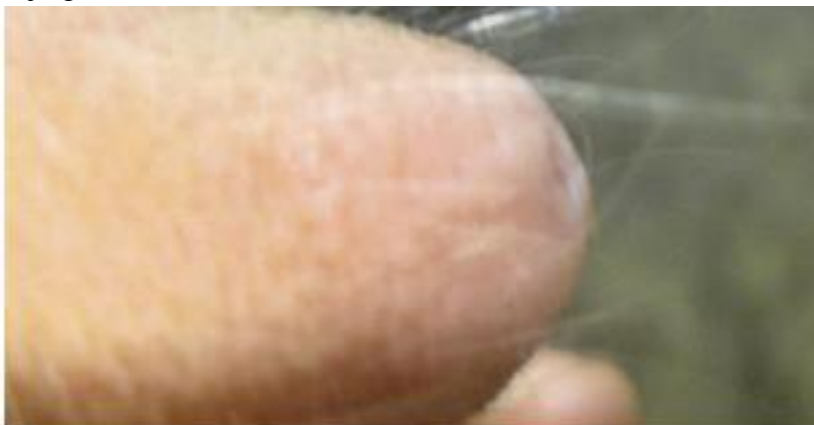
Score 1 = schoon **Score 2 = licht bevuild** **Score 3 = bevuild** **Score 4 = zwaar/ernstig bevuild**

Hygiëne achter en zijkant uier:
Hoe schoon komen de uiers en spenen in de melkput?
 Aandachtspunten: hygiëne ligplaatsen, strooisel ligplaatsen, hygiëne looppaden, uiers scheren of branden, ligcomfort ligboxen, mestconsistentie en gezondheid koppel, ...

Hygiëne dijën:
Hoe schoon zijn de ligplaatsen?
 Aandachtspunten: verzorging ligplaatsen en instrooien, ligcomfort ligboxen, mestconsistentie en gezondheid koppel, ...

Hygiëne onderbenen en klauwen:
Hoe schoon zijn de looppaden?
 Aandachtspunten: gebruik mest-schuif, reiniging paden waar mest-schuif niet komt, mestconsistentie, reiniging wachtruimte, ...

Bijlage 4



Een gezonde speerpunt.



Een speerpunt die vreeseling vertoont.



Vreeselt en rafelig: een slechte speerpunt.

Bijlage 5

Koeien stresstest

Kan stress bij uw koeien een weerstandverlagende factor zijn? Doe deze korte stresstest:
Kalven de koeien af in een ruimte gescheiden (geen oog- en/of oorcontact) van andere koeien?

- Ja
- nee

Noteer 0 punten als uw antwoord nee is

Noteer 4 punten als uw antwoord ja is

Is het ruwvoer dat u voert aan het eind van de droogstand en/of de dag van afkalven voor meer dan de helft anders dan het ruwvoer dat u voert begin lactatie?

- Ja
- nee

Noteer 0 punten als uw antwoord nee is

Noteer 2 punten als uw antwoord ja is

Zijn uw koeien aan het eind van de droogstand gewend aan minimaal 2 kg krachtvoer?

- Ja
- Nee

Noteer 2 punten als uw antwoord nee is

Noteer 0 punten als uw antwoord ja is

Wordt het kalf direct (binnen 6 uur) bij de moeder weg gehaald?

- Ja
- Nee

Noteer 0 punten als uw antwoord ja is

Noteer 2 punten als uw antwoord nee is

Heeft u minder ligplaatsen dan melkkoeien?

- Ja
- Nee

Noteer 0 punten als uw antwoord nee is

Noteer 6 punten als uw antwoord ja is

Heeft u minder vreetplaatsen dan koeien?

- Ja
- Nee

Noteer 0 punten als uw antwoord nee is

Noteer 4 punten als uw antwoord ja is

Neemt u maatregelen om hittestress bij uw koeien te verlagen bij 21 graden of meer?

- Ja
- Nee

Noteer 4 punten als uw antwoord nee is

Noteer 0 punten als uw antwoord ja is

Tel uw punten op. Als u meer dan 6 punten scoort, kan stress de weerstand bij uw koeien verlagen