

De pariteit als mogelijk selectie criterium voor het selectief droogzetten van melkkoeien in Nederland

S.W. Hoogendoorn

Studentnummer 3051765

Oktober 2011 – februari 2012

ABSTRACT

This study, with the objective of researching the parity as a possible selection criterion to selective dry cow management of dairy cows in Holland, was undertaken between October 2011 and March 2012 in Holland under responsibility of the Gezondheidsdienst voor Dieren in Deventer. A lot of visits have been taken to dairy farms for taken milking samples. Confounding factors on the parity as cause and clinical mastitis in the early lactation (CMEL) as outcome have been researched. The confounders are the cow cell count, 24h-milk production, teat end callosity score and positive outcome of bacteriological research on the moment of dry cow management and the history of clinical mastitis in the last lactation. Low parity dairy cows have significantly less risk than old parity cows to develop a (CMEL), but it depends on the height of cow cell count. The other confounders have no strong significant effect on the relationship between the parity and CMEL. It suggested that the parity is a reliable selection criterion to selective dry cow management, but further and especially more accurately research with better selection criteria for the herds, cows and quarters is needed.

Key words: selective dry cow management, clinical mastitis, early lactation, parity, confounders, risk factor.

Definities

De pariteit wordt weergegeven als 1^e, 2^e, 3^e of $\geq 4^e$ kalfs koe.

KMVL is klinische mastitis in de vroege lactatie.

Eén en twee kwartieren met klinische mastitis worden respectievelijk aangemerkt als één en twee geval(en) van KMVL.

Klinische mastitis omvat de klinisch zichtbare mastitis van een enkel vlokje in de melk tot en met ernstige, pussige uitvloeiing wat alle uiterlijke kenmerken van melk heeft verloren.

Echter, de veehouder heeft de melkmonsters genomen, waarbij geen controle heeft plaatsgevonden door de onderzoeker. Iedere koe die de veehouder heeft aangemerkt als een geval van KMVL is in dit onderzoek daadwerkelijk aangemerkt als KMVL geval.

Dit onderzoek heeft zich beperkt tot de onbehandelde zijde, waarbij:

- De data van het celgetal en 24h-prod. continue zijn meegenomen.
- De SPV score als maat is genomen voor de integriteit van het slotgat.
- Kmhist van de koeien betrekking heeft op de laatste lactatie.
- Alleen de BO+ uitslagen in dit onderzoek zijn meegenomen aangezien die als eventuele confounder aangemerkt kunnen worden.

INTRODUCTIE

Het excessieve gebruik van antibiotica in zijn totaliteit staat al een aantal jaren in grote maatschappelijke belangstelling.⁽¹⁰⁾ Het feit dat veel bacteriën al resistent zijn tegen de tot dan toe werkende antibiotica geeft aan dat het antibioticagebruik sterk moet verminderen. Tevens zijn de vele antibioticaresiduen een gevaar voor de (veterinaire) volksgezondheid.

Ook het hoge subtherapeutische gebruik van antibiotica is een belangrijk gegeven binnen de veehouderij.

Aangezien veel antibiotica die humaan en bij dieren toegepast worden dezelfde werkzame stoffen bevatten, is resistentie van bacteriën een groot maatschappelijk en sociaal probleem.

Voor de veehouderijsector wordt kritisch bekeken op het hoge gebruik van preventieve (veelal subtherapeutisch) antibiotica. De vleesvarken- en vleeskuikensector hebben sinds 2009 al een flinke afname laten zien in het antibioticagebruik. Een interessant gegeven is dat de melkveehouderij een daling in 2009 lieten zien, maar weer een stijging in 2010.⁽¹⁰⁾

Het gebruik van antibiotica bij het droogzetten van melkkoeien is een bewezen basismaatregel in de mastitispreventie.^(1,5) Het droogzetten met antibiotica zorgt enerzijds voor curatieve genezing van bestaande infecties en anderzijds voor de preventie van nieuwe infecties tijdens de droogstand. Dit onderzoek richt zich alleen op het preventieve antibioticagebruik in de melkveehouderijsector. In Nederland zet 87% van de bedrijven de koeien droog met antibiotica, 11% zet selectief droog en 2% maakt geen gebruik van droogzetantibiotica.

Dit subonderzoek maakt onderdeel uit van een groter onderzoek naar de reductie van antibioticagebruik door selectief droogzetten dat sinds november 2010 uitgevoerd wordt door de Gezondheidsdienst voor Dieren te Deventer (GD).

De GD probeert hiermee selectiecriteria te ontwikkelen op basis van bedrijfs-, koe- en kwartierfactoren om te bepalen welke koeien zonder preventieve antibioticabehandeling kunnen worden droog gezet.

De achterliggende gedachte is de totale hoeveelheid antibiotica die bij het droogzetten gebruikt wordt, terug te dringen. In 2009 hebben Halasa et al een uitgebreide meta-analyse gedaan naar de effectiviteit van selectief droogzetten. Hieruit blijkt dat selectief droogzetten een gelijkwaardige effectiviteit heeft als het standaard droogzetprotocol in zowel het voorkomen van nieuwe IMI's als het genezen van bestaande infecties tijdens de droogstand.^(4,5)

De algemene voorwaarde is dat selectief droogzetten niet mag leiden tot een onacceptabele toename van subklinische en klinische mastitis in de droogstand en vroege lactatie.

Eén van de mogelijke koegebonden selectiecriteria is de pariteit van de melkkoeien. De prevalentie van mastitis is een belangrijke parameter om te bepalen of een koe wel of niet met antibiotica moet worden drooggezet. Als de pariteit van invloed is op de prevalentie klinische mastitis, zou dit een belangrijk en gemakkelijk meetbaar criterium zijn om mede te bepalen of een koe drooggezet mag worden zonder antibiotica.

Dit onderzoek betreft de pariteit als mogelijk selectiecritrium binnen het selectief droogzetten van melkkoeien.⁽²⁾

Er is gekeken naar de prevalentie klinische mastitis in de vroege lactatie, 0-21 dagen postpartum (KMVL). Het verschil in prevalentie KMVL tussen de verschillende pariteiten koeien is bepaald. Tevens is gekeken of een aantal confounders invloed hierop hebben.

De confounders die in dit onderzoek mee zijn genomen, zijn bepaald op het moment van droogzetten en betreffen alleen de onbehandelde zijde. De confounders zijn het individuele koecelgetal, de mate van speenpuntvereeltingscore (SPV score) als maat voor de integriteit van het slotgat, een positieve uitslag bij het bacteriologisch onderzoek van de melk (BO+), de 24-uursproductie op de laatste MPR voor het droogzetten van de koe (24h-prod) en de historie van klinische mastitis in de laatste lactatie (kmhist).⁽²⁾ Uit de literatuur blijkt dat zowel bestaande als nieuwe infecties goed bestreden worden door het droogzetten met antibiotica.^(1,4,5)

Er zijn veel minder studies gedaan naar de risicofactoren met betrekking tot de preventie van klinische mastitis dan van subklinische mastitis.⁽²⁾

LITERATUUR ONDERBOUWING

Hierna zal per confounder bekeken worden of er in de literatuur een relatie is tussen de betreffende confounder en het voorkomen van klinische mastitis in de vroege lactatie.

1. Pariteit versus KMVL

Pinzón-Sánchez heeft gevonden dat koeien vanaf pariteit 4 15,4 keer meer kans hadden op het ontwikkelen van een KMVL dan vaarzen.⁽¹¹⁾ Ook *Dingwill et al* heeft gevonden dat koeien met lage pariteit significant minder kans hebben op nieuwe intramammaire infecties (IMI's) in de droogstand en dus op KMVL. Vaarzen ontwikkelden 11,9% nieuwe IMI's, pariteit 2 geeft 20,9% nieuwe IMI's, pariteit vanaf 3 geeft 18,9% nieuwe IMI's. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de zogenaamde DHI score. Hierin zitten een aantal parameters die ook in dit onderzoek worden onderzocht: celgetal, 305-dagen melkproductie en melkproductie, hoeveelheid vet en eiwit in laatste 24 uur. Bij een DHI score boven de 4 neemt de kans op KMVL toe.⁽³⁾

Het is bekend dat op bedrijven met een hoog tankmelkcelgetal meer klinische mastitis voorkomt. *Lievaart et al* heeft gevonden dat een gemiddeld hogere pariteit een risicofactor is voor het tankmelkcelgetal en dus meer kans geeft op klinische mastitis.⁽⁶⁾

Mugabe et al heeft gevonden dat de meest significante verhoogde kans op klinische mastitis bij koeien met pariteit boven 8. Deze koeien hebben bijna 2 keer meer kans op het ontwikkelen van KMVL.⁽⁸⁾ Het probleem in dit onderzoek is dat ze pariteit 1-3 in 1 groep hebben gezet, pariteit 4-7 in 1 groep en pariteit >7 in 1 groep. Op basis van dit onderzoek kan dus niet gezegd worden dat een toenemende pariteit een toenemende kans geeft op KMVL.

2. Celgetal onbehandelde zijde versus KMVL

Volgens *Pinzón-Sánchez* is het zeer nuttig om het celgetal mee te nemen voor het opzetten van strategische behandeling van klinische mastitis en droogzetten.

Dinwill et al heeft aangetoond dat hoogcelgetalkoeien 1,9 keer meer kans hebben op het ontwikkelen van nieuwe IMI's tijdens de droogstand.⁽³⁾

Ward et al, *Smitz et al* en *Cousins et al* hebben vergelijkbare uitkomsten gerapporteerd.^(12,13,14)

3. Speenpuntvereelting versus KMVL

Ward en Schultz hebben gevonden dat koeien met een hogere pariteit meer kans hadden op het ontwikkelen van nieuwe IMI's. Zij suggereren dat het te maken heeft met een afnemende integriteit van het tepelkanaal bij oudere koeien. Dit is van belang voor de mate van bacteriële penetratie in het uier.⁽¹²⁾ In dit onderzoek kan dat vertaald worden dat speenpuntvereelting ook een vorm is van afname van deze integriteit en dus meer kans geeft op KMVL.

4. BO+ uitslag tijdens droogzetten versus KMVL

Pinzón-Sánchez heeft gevonden dat bij een positieve BO uitslag voor behandeling 29% van de koeien een KMVL ontwikkelden. Tevens vond hij dat deze koeien 3-5 keer meer kans hadden om alsnog een KMVL te ontwikkelen.⁽¹¹⁾

5. 24-uursproductie versus KMVL

Lievaart et al heeft gevonden dat een hoge productie meer kans geeft op klinische mastitis.⁽⁶⁾ *Dingwill et al* heeft ook gerapporteerd dat een hoge productie op het moment van droogzetten een verhoogde kans geeft op het ontwikkelen van nieuwe intramammaire infecties en dus op KMVL.⁽³⁾ Diverse andere onderzoeken hebben identieke uitkomsten aangetoond.^(12,13,14)

6. Klinische mastitis historie versus KMVL

Pinzón-Sánchez heeft gevonden dat 30% van de koeien die al eerder klinische mastitis hadden gehad, een KMVL ontwikkelden. Tevens heeft hij gevonden dat koeien met een klinische mastitis historie 7 keer meer kans hadden om een KMVL te ontwikkelen.⁽¹¹⁾ *Mungabe et al* hebben een 3,6 keer verhoogde kans gerapporteerd.⁽⁸⁾

DOEL / HYPOTHESE

Het effect onderzoeken van de pariteit op de prevalentie van KMVL en daarmee de houdbaarheid van het gebruik van de pariteit als mogelijk selectie criterium voor het selectief droogzetten van melkkoeien in Nederland.

Tevens wordt de invloed bekeken van verschillende confounders op de interactie tussen de pariteit als determinant en de prevalentie KMVL als uitkomst.

De hypothese is dat de prevalentie KMVL hoger is bij oudere kalfskoeien dan bij jongere kalfskoeien.

MATERIALEN EN METHODEN

Studie design

Dit subonderzoek heeft onderdeel uitgemaakt van het grote onderzoek naar de mogelijkheid van selectief droogzetten wat tegelijkertijd uitgevoerd wordt door de Gezondheidsdienst voor Dieren te Deventer (GD). Het doel hiervan is om bedrijfs-, koe- en kwartierfactoren te bepalen die als selectiecriteria kunnen dienen om een koe droog te zetten zonder antibiotica zonder dat dit het risico op het ontwikkelen van klinische mastitis verhoogt.

De deelnemende bedrijven moeten minimaal 40 koeien melken, hebben een conventionele bedrijfsvoering en nemen deel aan de vierwekelijkse MPR, waarbij de MPR gegevens gebruikt mogen worden. Ook nemen de bedrijven vrijwillig deel aan dit onderzoek.

Voor dit onderzoek is er gebruik gemaakt van de gegevens van 867 dieren. Alleen ouderekalfskoeien met een koecelgetal beneden de 250.000 cellen/ml en vaarzen met een koecelgetal beneden de 150.000 cellen/ml op de laatste MPR voordat de koe drooggezet wordt, hebben deel genomen aan dit onderzoek. Op de MPR zijn de gegevens afgelezen met betrekking tot het koecelgetal. Gegevens met betrekking tot de pariteit zijn verkregen via de Coöperatie Rundvee Verbetering (CRV).

Protocol monstername

Droog (6-8 weken voor verwachte kalfdatum)

Als een koe op basis van genoemde criteria mee mocht doen aan het onderzoek, zijn door de onderzoeker verschillende metingen uitgevoerd aan de melk, zoals een Californian Mastitis Test, hygiëne score van het uier, een speen- en conditiescore. Tevens is de geschiedenis van klinische mastitis in de laatste lactatie genoteerd. Na deze handelingen zijn aseptisch kwartiermonsters genomen en deze zijn zo spoedig mogelijk gekoeld en/of ingezet voor celgetal-bepaling (CB) en bacteriologisch onderzoek (BO). Hierna is de koe at random links of rechts drooggezet met Super Mastidol. Voor dit subonderzoek zijn de gegevens verzameld van alleen de onbehandelde zijde. Hierdoor valt de invloed van antibiotica weg en kan een goed beeld worden verkregen van de invloed van de verschillende confounders, cause en de outcome. Na het droogzetten is de melkproductie van deze laatste melkmaal genoteerd. Deze productie is vermenigvuldigd met twee om de laatste 24h-prod. te berekenen. Op robotbedrijven zijn de productiegegevens uit de robotcomputer overgenomen.

Dag 14 (+/- 7) post partum

De veehouder heeft alle KMVL gevallen genoteerd en heeft zelf aseptisch een melkmonster genomen van het betreffende kwartier(en). Deze melkmonsters zijn ingezet voor BO. Voor het grote onderzoek van de GD is aan de veehouders gevraagd om alle gevallen van klinische mastitis bij te houden van het moment van droogzetten tot 100 dagen post partum.

Aangezien dit subonderzoek deel heeft uitgemaakt van het grote onderzoek van de GD, is het niet mogelijk geweest om voor ieder geval van klinische mastitis een bezoek te brengen aan de betreffende bedrijven.

Laboratorium onderzoek

De kwartiermonsters die genomen zijn op het moment van droogzetten zijn ingezet voor CB en BO en de monsters van de gevallen KMVL voor BO. BO is gedaan met behulp van de Maldi-Tof Biotyper die in het voorjaar van 2012 door de GD Deventer is geïntroduceerd. Voor dit onderzoek is het alleen van belang geweest of de BO uitslag positief of negatief is.

Statistische analyse

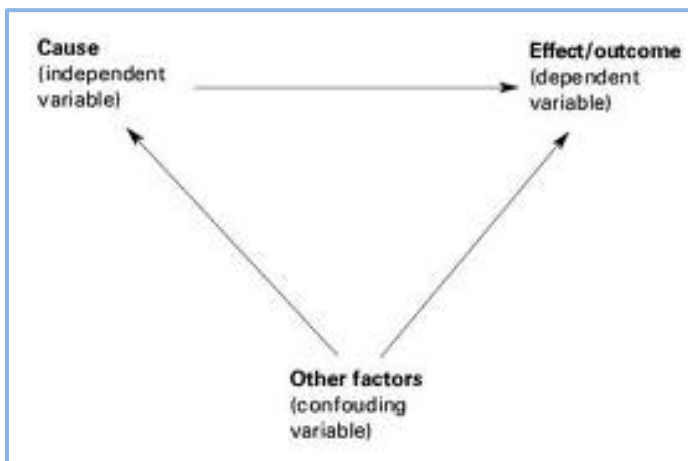
Alle dieren die hebben deel genomen aan het GD onderzoek tot aan dit subonderzoek zijn meegenomen. Nadat alle data van alle dieren met ontbrekende data zijn verwijderd, kwam het totaal aantal kwartieren op 1734 en dus 867 dieren.

Er is gebruik gemaakt van het statistisch model 'Confounding model'.

De pariteit geeft het aantal kalvingen van de betreffende koe weer en is de 'cause' en is de onafhankelijke variabele.

De prevalentie KMVL is de 'outcome' en is de afhankelijke variabele

De confounders zijn het celgetal, 24h-prod., SPV score, kmhist en BO+ op het moment van droogzetten.



Figuur 1: Confounding model

Om de grote spreiding van het celgetal te beperken, is de natuurlijke logaritme genomen van alle celgetalwaarden.

Met behulp van het statistiekprogramma STATA is de chi-kwadraat toets en een backwards multivariate logistische regressie uitgevoerd voor iedere pariteit en de vijf confounder variabe-

len. Een uitkomst is statistisch significant indien $P < 0,05$. Bij $0,10 < P < 0,05$ werd deze waarde aangeduid als borderline significant.

RESULTATEN

Pariteit	Totaal	Klinische mastitis ¹		Odds Ratio
		niet aanwezig	Aanwezig	
1	706	699	7	Referentie
2	472	459	13	2,83
3	274	260	14	4,99
≥4	282	276	6	2,17
Totaal	1734	1694	40	

Tabel 1. Aantal dieren met klinische mastitis in de vroege lactatie (KMVL) uitgezet tegen verschillende pariteiten

¹ Klinische mastitis van 0-21 dagen na afkalven

Van het totaal van 1734 onderzochte kwartieren hebben er 40 een KMVL ontwikkeld. 7 van de 40 (18%) vielen in groep met pariteit 1, 13 van 40 (32%) in groep met pariteit 2, 14 van de 40 (35%) in groep met pariteit 3 en 6 van de 40 (15%) in groep met pariteit ≥4. (Tabel 1)

Als deze resultaten gecombineerd worden met tabel 2 kan gesteld worden dat pariteit 3 koeien significant een 4,4 keer zo'n hoge kans hebben op het ontwikkelen van KMVL als pariteit 1 koeien. ($p < 0,05$). Borderline significant is de uitkomst dat pariteit 2 koeien een 2,45 keer zo'n hoge kans hebben op het ontwikkelen van KMVL als pariteit 1 koeien.

Verder is gebleken dat alleen het koecelgetal een (borderline) significante confounder invloed heeft op de relatie tussen de pariteit en KMVL. Dit houdt in dat een pariteit 1 koe alleen minder kans heeft op het ontwikkelen van KMVL als ook het koecelgetal laag is

(<150000cellen/ml). Daarentegen kan een oudere kalfs koe (pariteit >3) best een kleine kans hebben op het ontwikkelen van KMVL als het koecelgetal ook laag is. Klinische mastitis in de vorige lactatie, BO+ uitslag op moment van droogzetten en melkproductie in de laatste 24 uur voor droogzetten zijn allen geen significante confounders. De SPV score daarentegen lijkt een effect te hebben op de relatie tussen pariteit en KMVL, maar mag niet borderline significant genoemd worden.

Eindmodel na backwards logistische regressie

Variabele	SE	P-waarde	OR	95% CI voor OR
pariteit 1			Referentie	
pariteit 2	1,174	0,061	2,45	0,958-6,268
pariteit 3	2,108	0,002	4,404	1,724-11,254
pariteit ≥ 4	0,972	0,361	1,691	0,548-5,219
kmhist	0.80	0,789	1.27	0.4-4.4
24h-prod.	0.03	0,788	0.98	0.95-1.1
BO +	0.3	0,381	0.88	0.45-1.7
SPV score	0.55	0,133	1.4	0.63-3.0
lncelgetal	0,163	0,061	1,272	0,989-1,636

Tabel 2. Logistische regressie van verschillende variabelen met de data van pariteit 1 als referentie

Kmhist = Klinische mastitis gehad in de laatste lactatie

24h-prod = Productie in de laatste 24 uur.

BO+ = Positieve BO uitslag op moment van droogzetten

SPV score = speenpuntvereeltingscore op moment van droogzetten

lncelgetal = logaritme van het celgetal op moment van droogzetten

DISCUSSIE

Uit dit subonderzoek is gebleken dat de pariteit van grote invloed is op het voorkomen van klinische mastitis in de vroege lactatie. Toch moet hier een belangrijke kanttekening bij gezet worden. Hoewel niet in de literatuur gevonden, wordt door het UGCN gesuggereerd dat ouderekalkskoeien al vaak gechallenged worden door nieuwe infecties en daardoor minder gevoelig zouden zijn voor nieuwe infecties (nieuwe IMI's). Dit in tegenstelling tot jongerekalkskoeien (met name vaarzen) die juist zeer gevoelig zijn voor nieuwe infecties. Deze laatste groep heeft wel een betere immuniteit dan ouderekalkskoeien en zullen dus beter bestand zijn tegen bestaande infecties vóór de droogstand. Overall betekent dit dat in dit onderzoek niet zomaar gezegd kan worden dat lagere pariteit koeien minder gevoelig zijn voor KMVL, omdat geen onderscheid is gemaakt in bestaande en nieuwe infecties.

Aangezien deze onderzoeksstage onderdeel heeft uitgemaakt van het grote project ‘Selectief Niet-Droogzetten’ is de dataverzameling enerzijds gemakkelijk geweest, maar het heeft ook beperkingen gegeven in de manier van dataverzameling. De data die gebruikt zijn, zijn vanaf de start van dit project. Het is bekend dat de manier van monsternamen door de monsternemers in het begin niet voldoende nauwkeurig en ook niet op dezelfde wijze is gebeurd.

Verder zijn alleen bedrijven geselecteerd voor dit onderzoek die een laag tankmelkcelgetal hadden. De reden was dat er wel voldoende veehouders mee moesten doen met het grote onderzoek. Dit heeft er onherroepelijk voor gezorgd dat deze dataset en resultaten niet volledig te vertalen zijn naar de hele melkkoeienpopulatie in Nederland. Het aantal mastitisgevallen (40 van de 1634) is hierdoor ook erg laag wat de betrouwbaarheid van de logistische regressie analyse niet ten goed komt. Wellicht kan in de toekomst dit onderzoek in het klein overgedaan worden met bijvoorbeeld 500 kwartieren, maar dan wel van alle soorten bedrijven. Dit zal een hoger aantal KMVL gevallen geven en dus een betrouwbaarder beeld.

Een heel belangrijk discussiepunt in dit onderzoek is dat kwartierfactoren (BO+, celgetal en spvs) en koefactoren (pariteit, kmhist, 24h-prod) als gelijkwaardig zijn ingezet. Indien van 1 koe beide kwartieren BO+ waren, zijn deze ook als 2 waarden genomen. Dit is gedeeltelijk ondervangen door het gemiddelde te nemen van het celgetal van de twee kwartieren en dat te vertalen naar $1734/2 = 867$ dieren. Door het grote aantal kwartieren en dieren is dit waarschijnlijk toch redelijk betrouwbaar.

De definitie van ‘vroege lactatie’ is 0-60 dagen na afkalven. Dit wordt op iedere MPR uitslag gebruikt. Alle KMVL melkmonsters zijn genomen op dag 0 en dag 14 (+/-7). Melkmonsters die de veehouder na die tijd heeft genomen zijn niet meegenomen in dit subonderzoek. Het kostte teveel tijd om de monsterdatum van al die monsters te achterhalen.

Daarnaast is ervoor gekozen om alle koeien met 1 of meerdere missende of foutieve data uit de dataset te halen. Dus alleen koeien, waarvan alle confounders bekend waren, zijn meegenomen. Hierdoor is bekend dat een aantal KMVL gevallen zijn gemist.

Aangezien dit subonderzoek niet als doel heeft gehad om het effect van de droogzetbehandeling te onderzoeken, heeft het zich beperkt tot de onbehandelde uierhelft. Het is niet bekend of hierdoor KMVL gevallen zijn gemist. Alhoewel de SPV score een mogelijk confounder effect heeft in dit onderzoek, moet dit toch met de nodige voorzichtigheid worden benaderd. De verschillende scores (1a, 1b, 2a, 2b en n) zijn door alle monsternemers anders geïnterpreteerd, zeker aan het begin van het project.

Verder is het bekend dat voor het betrouwbaarste uitslag van *S. aureus* de melkmonsters ingevroren moeten worden alvorens het in te zetten en voor *E. coli* juist niet. Daarin zal dus een zekere mate van discrepantie optreden.

Voor dit subonderzoek zijn geen bedrijfsfactoren (locatie, boxbedekking, robotmelken e.d.) meegenomen, maar dit is wel gedaan in grote GD onderzoek.

Wellicht is het te verwachten dat de confounders elkaar onderling nog beïnvloeden, maar het ging te ver om dit in dit onderzoek mee te nemen.

Kortom, er zijn een aantal kanttekeningen bij de uitkomsten van dit onderzoek te zetten, maar het grote onderzoek vanuit de GD in Deventer, waarin alle factoren meegenomen worden, zal wellicht interessante resultaten kunnen geven in zoektocht naar het mogelijk selectief droogzetten van melkkoeien in Nederland. Als dit subonderzoek op zichzelf had gestaan, was anders vorm gegeven aan de voorwaarden van deelname van de bedrijven, koeien en kwartieren.

CONCLUSIE

- Oudere kalfs koeien geven significant meer kans op klinische mastitis in vroege lactatie (KMVL), echter geen lineaire stijging.
- Het celgetal verstoort als enige confounder significant de verhouding tussen pariteit en KMVL
- Dus onafhankelijke variabele pariteit is wel afhankelijk van hoogte van koecelgetal
- De pariteit kan goed als selectiecriterium gebruikt worden voor het selectief droogzetten van melkkoeien, maar alle bedrijfsfactoren, koefactoren en kwartierfactoren zullen erbij betrokken moeten worden alvorens besloten wordt een koe droog te zetten zonder antibiotica.

DANKBETUIGING

Door persoonlijke omstandigheden en de grote werkdruk tijdens het veldwerk heeft de verslaglegging van deze onderzoeksstage lang op zich laten wachten. Persoonlijk heb ik geconcludeerd dat ik wetenschappelijk onderzoek tijdens het onderzoek niet echt leuk vond, maar dat dit mede door het Eigen Bedrijf project omgebogen is naar een grote interesse erin. In de toekomst wil zeker gedeeltelijk wetenschappelijk onderzoek gaan doen.

Vanaf deze plaats wil ik graag de volgende personen bedanken die een belangrijke bijdrage hebben geleverd aan het tot stand komen van dit onderzoeksverslag.

Christian Scherpenzeel voor de intensieve begeleiding vanuit GD Deventer. Vooral in februari 2012 was het behoorlijk aanpoten om al de melkmonsters overal op tijd te kunnen nemen. Ingrid den Uijl die mij regelmatig heeft bijgestaan in de het aanreiken van de data en verwerking ervan in het logistieke regressie model. Zonder haar was me dat waarschijnlijk niet zomaar gelukt.

Sabine Tijs voor enorme logistieke planning van het hele onderzoek.

Gerrit Hooijer als begeleider vanuit de faculteit voor de bewaking van de tijdsplanning.

Het hele team van de afdeling Herkauwersgezondheidszorg van de GD Deventer voor de altijd prettige samenwerking tijdens de 3,5 maanden dat ik er heb gelopen.

REFERENTIES

1. Berry E. A. and Hillerton J.E., **2002**, *The effect of selective dry cow treatment on new intramammary infections*, **J. Dairy Sci.**, **85**: 112-121
2. Pinzón-Sánchez and Ruegg P.L., **2011**, *Risc factors associated with short-term post-treatment outcomes of clinical mastitis*, **J. Dairy Sci.**, **94**: 3397-3410
3. Dingwell R.T., Duffield T.F., Leslie K.E., Keefe G.P., DesCoteaux L., Kelton D.F., Lissemore K.D., Schukken Y.H., Dick P. and Bagg R., **2002**, *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.** **85**:3250–3259
4. Halasa T., Østerås O. , Hogeveen H. , Werven T. van and Nielen M., **2009**, *Meta-analysis of dry cow management for dairy cattle. Part 1*, **J. Dairy Sci.** **92** :3134–3149
5. Halasa T. , Nielen M. , Whist A.C. and Østerås O. , **2009**, *Meta-analysis of dry cow management for dairy cattle. Part 2*, **J. Dairy Sci.** **92** :3150–3157
6. Lievaart J.J., Barkema H.W., Kremer W.D.J., Broek J. van den, Verheijden J.H.M. en Heesterbeek J.A.P., **2007**, *Effect of herd characteristics, management practices and season on different categories of the herd somatic cell count*, **J. Dairy Sci.** **90**:4137-4144

7. Leengoed L.A.M.G. van & Koets A.P. *Hoofdstuk 14 'Melkklieren'. In: Syllabus Ziekteleer 4*. Faculteit Diergeneeskunde, Utrecht. 2010: 1-23
8. Mungabe E.O., Tenhagen B-A, Kassa T., Regassa F., Kyule M.N., Greiner M. en Baumann M.P.O., **2004**, *Risk factors for dairy cow mastitis in the central highlands of Ethiopia*, **Trop. Anim. Health and Prod.** **36 (5):436-472**
9. Pinzón-Sánchez C., Ruegg P.L., **2011**, *Risk factors associated with short-term post-treatment outcomes of clinical mastitis*, **J. Dairy Sci.** **94: 3397-3410**
10. Smit B., **oktober 2011**, *Antibiotcagebruik in veehouderij flink gestegen*. **Tijdschr Diergeneeskd**, **136: 695**
11. Pinzón-Sánchez C. and Ruegg P.L., **2011**, *Risk factors of associated with short-term post-treatment outcomes of clinical mastitis*, **J. Dairy Sci.** **94: 3397-3410**
12. Ward G.E. and Schultz L.H., **1973**, *Incidence and control of mastitis during the dry period*, **J. Dairy Sci.** **57: 1341-1349**
13. Smitz et al., **1985**, *Environmental pathogens and intramammary infection during the dry period*, **J. Dairy Sci.** **68: 402-417**
14. Cousins at al., **1980**, *Susceptibility of the bovine udder to bacterial infection in the dry period*, **J. Dairy Res.** **47: 11-18**