



# Risicofactoren voor uiergezondheid op bedrijven die melken met een automatisch melksysteem



## De relatie tussen koefactoren, werking van de AMS en de uiergezondheid

Onderzoekstage functiegerichte fase van

Leen Stam

Naam verantwoordelijk begeleider

Dr. Ir. H. Hogeveen

**December 2008**

# 1 Summary

Milk quality seems to be under pressure at farms milking with an automatic milking system (AMS). The influence of the AMS on udder healthiness on long term is quite unknown. It is still unclear what the risk factors are.

During the function-orientated phase of the Veterinary Science education , the students follow a research traineeship. This research traineeship is a part of the research project of Animal Science group and Faculty of Veterinary. The objective of this study is to improve the knowledge on risk factors for udder health when milking with an AMS.

The main goal of this research traineeship is to consider the relationship between udder healthiness and hygiene, condition and locomotion of the cows, the teat cleaning and spraying afterwards of the AMS, cleaning of the milking claw, type AMS, number of AMS on the farm and the milking frequency on 118 farms.

The results of this studies are that there is a negative relation between hygiene of the udder and teats and bulk milk somatic cell count (BMSCC) and the prevalence of clinical mastitis.

The milking frequency is an risk factor for BMSCC. A rise of the milking frequency gives also a rise in the BMSCC.

## 2 Samenvatting

Dat de melkkwaliteit onder druk komt te staan bij bedrijven die gebruik maken van een automatisch melksysteem (AMS) is bekend. Wat de invloed van een AMS is op de uiergezondheid op lange termijn is echter nog niet veel onderzocht. Ook is nog onduidelijk wat de risicofactoren zijn.

Deze onderzoeksstage, zoals die binnen de opleiding Diergeneeskunde in de functiegerichte fase moet worden gelopen, vormt een onderdeel van het onderzoeksproject *“Risicofactoren voor uiergezondheid op bedrijven die melken met een automatisch melksysteem”* uitgevoerd door Animal Science Group en de Faculteit Diergeneeskunde waarmee men wil kijken wat de risicofactoren voor uiergezondheid zijn bij de toepassing van een AMS

In dit onderzoek is gekeken naar de relatie tussen uiergezondheid en de hygiëne, conditie en locomotie van de koe, voorbehandelen en nabehandeling door de AMS, de reiniging van het melkstel, type AMS, aantal AMS en de melkfrequentie op 118 bedrijven.

Uit deze studie is gebleken dat hygiëne van het uier en de spenen negatief gecorreleerd zijn met tankmelkcelgetal (TMC) en de prevalentie van klinische mastitis.

De melkfrequentie is een risicofactor voor het TMC. Indien de melkfrequentie toeneemt, neemt ook het TMC toe.

### 3 Inhoudsopgave

1	Summary .....	2
2	Samenvatting .....	3
3	Inhoudsopgave .....	4
4	Inleiding .....	5
5	Materiaal en Methode .....	7
5.1	Data verzameling op de bedrijven .....	7
5.2	Selectie bedrijven .....	8
5.3	Te bestuderen factoren .....	8
5.3.1	<i>Uiergezondheidsindicatoren</i> .....	9
5.3.2	<i>Bestudeerde risicofactoren</i> .....	9
5.4.1	<i>Uiergezondheidsparameters</i> .....	10
5.4.2	<i>Bestudeerde risicofactoren</i> .....	11
6	Resultaten .....	14
6.1	Beschrijvende Statistieken .....	14
6.1.1	<i>Bedrijfsgegevens</i> .....	14
6.1.2	<i>AMS</i> .....	15
6.1.3	<i>Stalscoren</i> .....	18
6.2	Univariate analyse .....	20
6.3	Multivariate analyse .....	21
7	Discussie .....	22
8	Conclusie .....	24
9	Referenties .....	25
	Bijlage I – Scorekaarten .....	26
	Bijlage II – Gebruikte enquête vragen .....	27

## 4 Inleiding

De toepassing van automatische melksystemen, hierna te noemen AMS, ook wel de melkrobot genoemd, is in de Nederlandse melkveehouderij de laatste decennia hard toegenomen. In 1992 werd de AMS voor het eerst toegepast in Nederland. In 2000 waren er al 333 veehouders die automatisch melkten en in 2007 was hun aantal gestegen tot 1.138 (*Jaaroverzicht Productschap Zuivel, 2007*).

De redenen voor veehouders om over te stappen van conventioneel melken naar melken met de AMS zijn divers, maar veel voorkomende redenen zijn; meer flexibiliteit, arbeidsbesparing en meer tijd voor sociale contacten (Meskes. & Mathijs. 2002). Met andere woorden, de veehouder komt los van een gebondenheid om op vaste tijden op een dag te melken zeven dagen per week. Hij krijgt meer vrijheid. Het management van het bedrijf verandert ook, de koeien komen niet meer allemaal twee keer per dag langs.

Uit onderzoek is gebleken dat de melkqualiteit bij toepassing van een AMS onder druk komt te staan. ( Klungel et al. 2000, Vorst & Ouweltjes. 2003, Rasmussen et al. 2001). Er is ook onderzoek gedaan naar de risicofactoren en beheersmaatregelen voor de melkqualiteit bij melken met een AMS. Hieruit kwam naar voren dat, voor het kiemgetal, vooral vervanging van de voorbehandelborstels en tepelvoeringen en hygiëne van de tepelbekers van belang is. Plaatsing van het systeem in een nieuwe stal geeft gemiddeld een lagere stijging van het kiemgetal dan plaatsing in een bestaande stal. Voor het celgetal blijkt tijdig vervangen van de tepelvoering van belang, naast een vlotte maar niet te hoge melksnelheid. Voor de zuurtegraad zijn vermoedelijk de toegenomen machinemelktijd en de reiniging van belang. Het hogere vriespunt bij AMS is vooral gerelateerd aan de spoelingfrequentie en overige reinigungsaspecten. Het lijkt erop dat de factoren die bij conventioneel melken een rol spelen met betrekking tot de melkqualiteit ook bij automatisch melken de belangrijkste factoren zijn, en dat hygiëne en huisvesting niet direct invloed hebben (Vorst & Ouweltjes. 2003).

Over de invloed is van een AMS op de uiergezondheid is nog niet veel bekend. In Denemarken heeft men een onderzoek gedaan op 69 melkveebedrijven die molken met een AMS. Hier is vooral gekeken naar de introductieperioden, de korte termijn en effecten op uiergezondheid. Uit het onderzoek bleek dat een AMS een negatieve invloed heeft op de uiergezondheid. Er is een stijging te zien in het celgetal in de introductieperiode (Rasmussen et al. 2001).

Het is dus duidelijk dat de uiergezondheid onder druk staat bij de introductie van een AMS. Wat de gevolgen van een AMS zijn voor de uiergezondheid op langere termijn zijn, is nog nauwelijks onderzocht.

Er is nog veel onduidelijkheid wat de risicofactoren bij een AMS zijn voor uiergezondheid. In het verleden is er wel onderzoek gedaan naar de risicofactoren van mastitis bij conventioneel melken bv. Barkema et al. 1999 en Schukken et al. 1990.

Nu is de vraag of bij het werken met een AMS dezelfde risicofactoren gelden voor mastitis als bij conventioneel melken. Er zijn namelijk onmiskenbaar een aantal belangrijke verschillen. De veehouder ziet zijn koeien niet meer dagelijks twee maal per dag langs komen en moet nu op een andere manier zijn informatie verzamelen over de uiergezondheid van zijn kudde. Ook het melkproces is anders. De koe wordt per kwartier gemolken.

Wanneer een kwartier is uitgemolken wordt deze onafhankelijk van de andere kwartieren afgenomen. Ook vindt er na iedere melking een (stoom)reiniging plaats van het melkstel, die mogelijk bijdraagt aan een kleinere kans op verspreiding van kiemen.

In opdracht van het Uiergezondheidscentrum Nederland (UGCN) zijn Animal Science Group (ASG) en de Faculteit Diergeneeskunde (FD) begin 2008 een onderzoek gestart om meer inzicht te krijgen in de risicofactoren voor uiergezondheid bij melken met een AMS voor de langere termijn. In dit onderzoek wil men alleen bedrijven meenemen die al minimaal een jaar met een robot melken.

De eerste stap van het onderzoek bestond uit het in kaart brengen van de mogelijke risicofactoren bij een AMS (Heinen, J.W.G. 2008).

De volgende stap in het onderzoek is het analyseren van de resultaten en bekijken welke risicofactoren meespelen in de uiergezondheid wanneer er wordt gewerkt met een AMS.

Een deel van deze analyse was gericht op het management (Laning, B. 2008). Tijdens deze studie waren helaas nog niet alle bedrijven in de database verwerkt.

In dit deel van het onderzoek zal de focus liggen bij de hygiëne. Voornamelijk de hygiëne van de koeien op stal en de reinheid van de spenen voor het melken. Verder zal worden gekeken naar effectiviteit van het voorbehandelen. Ook zal worden gekeken naar de kwaliteit van het sprayen, het spraymiddel en de relatie met uiergezondheid. In deze studie zal tevens worden gekeken of er een relatie is tussen de conditiescore, locomotiescore en uiergezondheid op bedrijven die met een AMS melken. De achterliggende reden hiervoor is dat bij een toepassing van een AMS de koeien zich meer zelf moeten redden en hierbij is het van belang dat ze in een goede conditie zijn en zich goed kunnen verplaatsen.

Tot slot zal gekeken worden of er een relatie bestaat tussen het aantal AMS, type AMS, toepassing van een stoomreiniging, de bezetting van de AMS, de melkfrequentie en de uiergezondheid.

## 5 Materiaal en Methode

### 5.1 Data verzameling op de bedrijven

In 2008 is het UGCN begonnen met de opzet voor een uitgebreid onderzoek naar risicofactoren voor uiergezondheid op bedrijven die melken met een AMS. In de voorbereidende fase van dit onderzoek zijn experts op het gebied van uiergezondheid en automatisch melken bij elkaar gekomen om de mogelijke risicofactoren en bijbehorende beheersmaatregelen in kaart te brengen.

Deze gegevens zijn omgevormd tot een onderzoeksprotocol waarin de volgende onderwerpen zijn opgenomen (Heinen 2008):

Stellingenlijst: Voor elk bezoek kreeg de veehouder deze toegestuurd en werd gevraagd deze voor het daadwerkelijke bezoek in te vullen. Met behulp van deze stellingenlijst wordt geprobeerd te achterhalen welke zaken de veehouder belangrijk vindt in de bedrijfsvoering en waar zijn interesses liggen.

Enquête: De uiteindelijke enquête bestond uit 166 vragen, deze waren verdeeld over een zestal categorieën. Het doel van de enquête was om inzicht te krijgen in de manier waarop om wordt gegaan met de mogelijke risicofactoren en bijhorende beheersmaatregelen zoals genoemd door de experts.

Dataprotocol: In dit protocol werd de dataverzameling op stal beschreven.

Stalschets

Koeien scoren (locomotie, conditie, hygiëne, kale plekken, dorre vachten)

AMS-scores – robotonderdelen

AMS-scores – werking

Data verzameling uit de robot met betrekking tot instellingen en prestaties.

Subjectieve score: Na elk bedrijfsbezoek werd door de twee studenten die het bedrijfsbezoek uitvoerden een subjectieve score over de veehouder, het bedrijf en de bedrijfsvoering gegeven.

Aan de hand van het bovenstaande onderzoeksprotocol zijn de bedrijven onderzocht. De dataverzameling op de 150 bedrijven vond plaats in de periode van mei 2008 tot oktober 2008 en werd uitgevoerd door studenten Diergeneeskunde. Voor de start van het onderzoek zijn deze studenten samengekomen om onder leiding van experts te oefenen met onder andere de conditiescore en de locomotiescore om de uniformiteit van de waarnemingen te waarborgen. De bedrijfsbezoeken zijn uitgevoerd in tweetallen om op die manier elkaar te

kunnen corrigeren op subjectieve verschillen binnen de dataverzameling en dan met name de bij de koescoringen.

## 5.2 *Selectie bedrijven*

Adressen van melkveebedrijven die melken met een AMS zijn in de eerste instantie verzameld via de zuivelcoöperaties. Campina heeft de gegevens doorgegeven van al hun veehouders die melken met een AMS. Friesland Foods heeft slechts de gegevens doorgegeven van veehouders die langer dan 12 maanden melken met een AMS. Dit was een van de eisen die gesteld werd aan de deelnemende bedrijven. In totaal werden van ongeveer 400 bedrijven de adresgegevens verzameld. Alle 400 veehouders zijn vervolgens aangeschreven door ASG. Om te kunnen deelnemen aan het onderzoek moesten de veehouders aan een aantal eisen voldoen, namelijk deelname aan de MelkProductieRegistratie (MPR) uitgevoerd door CR-Delta, dit in verband met het opvragen van de celgetallen. Om de bedrijven vergelijkbaar te houden was het daarnaast noodzakelijk dat de veehouders alle koeien in de robot melken en dus niet een deel in een melkstal. Ook mochten alleen bedrijven meedoen waarbij de koeien gehuisvest worden in een ligboxenstal. Tot slot moesten ze minimaal 12 maanden met een AMS melken. Als de veehouders interesse hadden in het onderzoek en voldeden aan de gestelde eisen konden zij zich vrijwillig opgeven voor deelname. 162 melkveehouders, ruim 40%, van de veehouders reageerde positief op dit schrijven. Gedurende het onderzoek vielen er echter enkele veehouders af. Om toch een dataset met 150 bedrijven te krijgen zijn vervolgens adressen opgevraagd via DeLaval. Daarnaast zijn tijdens bedrijfsbezoeken op de AMS bedrijven adressen verkregen van collega robotmelkers.

## 5.3 *Te bestuderen factoren*

Omdat het niet mogelijk is om alle geformuleerde risicofactoren mee te nemen in het tijdsbestek van deze onderzoeksstage is er een selectie gemaakt uit de risicofactoren. Hieronder is beschreven welke uiergezondheidsindicatoren zijn meegenomen en welke risicofactoren zijn bestudeerd.



### 5.3.1 Uiergezondheidsindicatoren

Om een goed beeld te krijgen de uiergezondheid op een bedrijf wordt in het algemeen gekeken naar de volgende indicatoren:

- 1) *Tankmelkcelgetal (TMC)*
- 2) *Het percentage dieren met een hoog celgetal (koeien >250.000 cellen/ml, vaarzen >150.000 cellen/ml)*
- 3) *Het percentage nieuw hoog celgetal (dieren die voor het eerst een verhoging hebben; koeien >250.000 cellen/ml, vaarzen >150.000 cellen/ml)*
- 4) *De incidentie van klinische mastitis op het bedrijf (indien mogelijk uit managementprogramma gehaald en anders gebaseerd op schatting van de veehouder)*

Met behulp van deze indicatoren is men in staat om wat te zeggen over klinische mastitis en subklinische mastitis. Tevens weet men op deze manier de samenstelling van het TMC.

### 5.3.2 Bestudeerde risicofactoren

Uit de opgestelde lijst met risicofactoren zijn de volgende factoren geselecteerd:

- 1) *hygiëne, locomotie en BCS van de koeien*
- 2) *hygiëne van spenen*
- 3) *De kwaliteit van het voorbehandelen*
- 4) *De kwaliteit van het nabehandelen*
- 5) *Reiniging van het melkstel.*
- 6) *Gemiddelde melkfrequentie, aantal robots en type robot op de bezochte bedrijven.*

Aan het begin van dit onderzoek waren nog niet alle gegevens opgenomen in de database. Deze selectie is dan ook gebaseerd op de beschikbaarheid van de gegevens.

#### Ad 1. hygiëne, locomotie en BCS van de koeien

Voor de uitvoering van de hygiënescore is gebruikt gemaakt van een fotokaart van het UGCN. Op een schaal van 1 tot 4 wordt hygiëne van de koe gescoord op 3 onderdelen: uier, dijen en poten. Hierbij is score 1 schoon en score 4 ernstig bevuild. In enkele gevallen was de hygiëne zo slecht dat zelfs een 5 is gescoord (bijlage I).

Body condition score (BCS) werd gescoord op een schaal van 1 tot 5, waarbij 1 een zeer slechte conditie betekent en een 5 overmatige conditie inhoudt (bijlage I). Ook voor locomotiescore werd gebruikt van een scorekaart. Locomotie werd gescoord op een schaal van 1 tot 5 waarbij 1 een normale gang en stand betreft en 5 een ernstige kreupelheid inhoudt.

#### Ad 2. hygiëne van de spenen

De hygiëne van de spenen werd visueel beoordeeld. De spenen werden vóór de voorbehandeling en ná de voorbehandeling gescoord.

De spenen krijgen een score voor de mate van reinheid in klasse van zwaar/ernstig bevuild, bevuild, licht bevuild en schoon.

#### Ad 3. Kwaliteit van het voorbehandelen

Bij het voorbehandelen werd erop gelet hoe vaak de spenen door de voorbehandelborstel gingen en of alle spenen ook werkelijk werden voorbehandeld. In dit onderzoek is ook de afname van de vuilheid meegenomen in de kwaliteit van het voorbehandelen.

#### Ad 4. Kwaliteit van het nabehandelen

Op speenniveau is gekeken naar de kwaliteit van de nabehandeling. Allereerst wordt er gekeken of er überhaupt gesprayd. Indien er wel wordt gesprayd, wordt per speen gekeken hoe deze door het spraymiddel wordt geraakt. De effectiviteit van sprayen wordt uitgedrukt in percentage bedekking van de speen met spraymiddel. De mogelijke antwoordcategorieën zijn: 0%, 0-30%, 30-60% en >60%.

#### Ad 5. Reiniging van het melkstel

Hier werd gekeken of het melkstel gereinigd werd, en of de eventuele optionele stoomreiniging daadwerkelijk functioneerde. De reiniging van het melkstel kende drie mogelijke scorecategorieën: goed, matig of niet. De stoomreiniging kon wel functioneren, niet functioneren of niet van toepassing zijn.

#### Ad 6. Gemiddelde melkfrequentie, aantal AMS en type AMS op de bezochte bedrijven

Gegevens over het presteren van de AMS en instellingen van de AMS zijn tijdens het bezoek uit de softwareprogramma's van de AMS gehaald.

### 5.4 Verwerking van de gegevens

Alle gegevens zoals beschreven onder 2.3 zijn tijdens de bezoeken verzameld en vervolgens ingevoerd met behulp van *Excel*. Uiteindelijk zijn alle gegevens van bedrijven samengevoegd in een *Access database*.

De geselecteerde factoren zijn verder bewerkt in *Excel* en geanalyseerd met behulp van *SAS 9.1*.

#### 5.4.1 Uiergezondheidsindicatoren

De uiergezondheidsindicatoren zijn voor het merendeel afkomstig uit de opgevraagde MPR-gegevens. Alle deelnemende bedrijven hebben toestemming gegeven om de MPR-gegevens bij CR-Delta op te vragen. Uit de MPR-gegevens van de meting die het dichtst bij de bezoekdatum lag is het gewogen TMC van de bedrijven berekend. Ook is hieruit het percentage koeien met een hoog celgetal berekend en het percentage koeien dat op de betreffende MPR voor het eerst een verhoogd celgetal hadden.

In de enquête is aan de veehouders gevraagd wat de incidentie van klinische mastitis<sup>1</sup> op hun bedrijf was. Er werd hen gevraagd naar het aantal gevallen in de afgelopen maand en het afgelopen jaar (bijlage II). Wanneer alleen het aantal gevallen van de afgelopen maand bekend was is dit aantal vermenigvuldigd met 12 om zo een benadering te krijgen over het aantal gevallen per jaar. Indien de veehouder het aantal klinische gevallen registreerde, is dit aantal in de verdere berekeningen meegenomen

Door vervolgens het aantal gevallen van klinische mastitis te delen door het aantal koeien is de prevalentie van klinische mastitis berekend. De prevalentie van klinische mastitis was niet normaal verdeeld, daarom is er een indeling gemaakt zoals weergegeven in tabel 1. De overige uiergezondheidsindicatoren waren wel normaal verdeeld.

**Tabel 1. Indeling van klinische mastitis in categorieën**

<u>% klinische mastitis</u>	<u>Categorie</u>
<0,25	1
0,25-0,50	2
0,50-0,75	3
>0,75	4

#### 5.4.2 *Bestudeerde risicofactoren*

In dit onderzoek is gekozen om te kijken op bedrijfsniveau. De gescoorde punten voor hygiëne, locomotie en BCS zijn omgerekend naar een bedrijfsgemiddelde.

De reinheid van de spenen is, zoals eerder beschreven, in klasse van zwaar/ernstig bevuild, bevuild, licht bevuild en schoon gerangschikt. Deze klassen zijn omgezet in numerieke waarden, zoals weergegeven in tabel 2 om een bedrijfsgemiddelde te kunnen bereken. Ook de kwaliteit van het nabehandelen en de reiniging van het melkstel zijn om deze reden omgezet in numerieke waarden, zoals weergegeven in tabel 2

---

<sup>1</sup> Definitie Klinische Mastitis (volgens UGCN): De koe heeft een zichtbare uierontsteking. Hierbij vertoont de uier algemene verschijnselen van ontsteking; het uier is warm, gespannen, gezwollen en pijnlijk. En/of de melk is afwijkend; i.e. vlokjes in de melk

**Tabel 2. Classificatie van verschillende risicofactoren in numerieke waarden**

Reinheid van de spenen	Voorbehandelen spenen	Reiniging voorbehandelborstel	Kwaliteit sprayen	Reiniging Melkstel	Stoomreiniging (melkstel)
Schoon = 1	Alle = 1	Niet = 0	Niet = 1	Niet = 1	N.v.t. = 0
Licht bevuild = 2	Niet alle = 2	Matig = 1	0-30% = 2	Matig = 2	Nee = 1
Bevuild = 3	Geen = 3	Redelijk = 2	30-60% = 3	Goed = 3	Ja = 2
Zwaar bevuild = 4		Goed = 3	>60% = 4		

De kwaliteit van het voorbehandelen is berekend per bedrijf uit het percentage van de gevallen in de klassen bevuild en zwaar bevuild voor het voorbehandelen min het percentage van de gevallen in de klassen bevuild en zwaar bevuild na het voorbehandelen. De gemiddelde melkfrequentie is berekend op basis van het EDI-MLP<sup>2</sup> bestand dat tijdens de bedrijfsbezoeken is verzameld.

Tijdens de verwerking en de analyse kwamen enkele extreme waarnemingen aan het licht die waarschijnlijk berusten op een verkeerde invoer. Deze waarden zijn uit de database verwijderd.

Uiteindelijk zijn er voor al de gescoorde parameters bedrijfsgemiddelden berekend. Omdat sommige bedrijfsgemiddelden niet normaal verdeeld zijn, zijn ze ingedeeld in categorieën. De scores aan de koeien op stal (tabel 3) zijn verdeeld in categorieën gebaseerd op 33<sup>ste</sup> en 66<sup>ste</sup> percentiel nadat eerst is gekeken hoe de spreiding is op de bedrijven is. Hier kwam uit dat bedrijven met een hoog gemiddelde bijna alle dieren hoog scoorden en omgekeerd. Op deze wijze krijgt men drie groepen die ongeveer gelijk in grote zijn.

**Tabel 3. Indeling van de risicofactoren "Stalscores" in categorieën. Categorie 1 is het 33<sup>ste</sup> percentiel en categorie 3 is het 66<sup>ste</sup> percentiel.**

Groep	1	2	3
Uier	≤2,6	2,6-2,9	≥2,9
Dijen	≤2,29	2,29-2,66	≥2,66
Poten	≤2,25	2,25-2,48	≥2,48
BSC	≤3	3,00-3,21	≥3,21
Locomotie	≤2,3	2,30-2,50	≥2,5

<sup>2</sup> EDI-MLP bestand is een bestand waarin alle gegevens zoals productie, tijd van melking, datum etcetera zijn opgenomen van alle melkgevendende koeien op het bedrijf over een periode van 30 dagen.

Ook de score rondom het voorbehandelen en het sprayen zijn gecategoriseerd op basis van bedrijfsgemiddelden (tabel 4) Bij bepaalde typen AMS is er de mogelijkheid om het melkstel na het melken te reinigen met stoom, de zogenaamde stoomreiniger.

**Tabel 4. Indeling van de risicofactoren "Werking AMS" in categorieën.**

Groep	1	2	3	4
Reinheid van de spenen voor voorbehandelen	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3
Reinheid van de spenen na voorbehandelen	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3
Afname van de vuilheid spenen door voorbehandelen	≤10%	10-30%	≥30%	
Aantal keer voorbehandelen	<1	1-2	>2	
Alle spenen voorbehandelen	Altijd	Niet altijd		
Sprayen	<30%	>30%		
Stoomreiniging	Geen	Selectief	Altijd	

## 6 Resultaten

### 6.1 Beschrijvende statistiek

#### 6.1.1 Bedrijfsgegevens

Uiteindelijk zijn er 118 bedrijven in dit onderzoek opgenomen.

De gemiddelde leeftijd van de veehouders in deze database lag op 45 jaar. In de bedrijfsgroten was een behoorlijke variatie, namelijk van 30 koeien tot 230 koeien met een gemiddelde van 82.6 koeien. De gemiddelde 305dgn-productie lag met 9.053 kg melk hoger dan het landelijk gemiddelde van 8.538 kg melk. Ook de gemiddelde hoeveelheid melkquotum is hoger dan het landelijk gemiddelde van 550.000 kg melk (*NRS-Jaarstatistieken 2008*). (tabel 5)

**Tabel 5. Gemiddelde bedrijfsgegevens van 118 bedrijven met de maximale, de minimale en de mediaan. Indien beschikbaar zijn de landelijke gemiddelden weergegeven.**

Aantal bedrijven (n) = 118	Algemene gegevens					Landelijke gemiddelden
	Gemiddelde	Min	Max	Mediaan		
Gemiddelde Leeftijd	45	23	64	45		
Gemiddeld aantal koeien	82,6	30	230	75		70 <sup>1</sup>
Gemiddelde 305-productie	9.053	5.500	11.000	9.077		8.538 <sup>1</sup>
Gemiddeld Quotum	772.206	154.000	2.000.000	700.000		550.000 <sup>1</sup>
Bezetting van de robot (#koeien/robot)	54	30	85	55		
Gemiddeld aantal gevallen van klinische mastitis	20,60	0	74	15		
% Klinische mastitis	25,48%	0,00%	87,27%	21,55%		26,2% <sup>2</sup>
TMC volgens veehouder	235.200	46.000	550.000	210.500		221.000 <sup>3</sup>
Berekende TMC (MPR dicht bij bezoekdatum)	256.703	145.661	351.279	255.859		221.000 <sup>3</sup>
# dieren gemonsterd bij deze MPR	76	23	194	70		
% hoogcelgetal (MPR dicht bij bezoekdatum)	25,47%	1,30%	51,52%	24,49%		
% nieuw hoogcelgetal (MPR dicht bij bezoekdatum)	11,04%	0,00%	25,51%	9,92%		

<sup>1</sup> *NRS-Jaarstatistieken 2008*, <sup>2</sup> Barkema et al. 1999, <sup>3</sup> Q-lip, 2008

Het gemiddelde percentage van klinische mastitis voor de onderzochte bedrijven was 25,48% met een minimum van 0%, wat opvallend is, en een maximum van 87,27%.

Tijdens de enquête is aan de veehouder gevraagd wat het TMC was op dat moment en dit is vergeleken met het gewogen gemiddelde wat verkregen is uit de MPR-gegevens. Opvallend is dat er weinig verschil is in het gemiddelde, maar dat er wel een groot verschil is tussen het minimum en maximum. Blijkbaar zijn er dus bedrijven die hun TMC onderschatten en bedrijven die hun TMC overschatten.

### 6.1.2 AMS

Van de onderzochte bedrijven werd op 58 bedrijven gemolken met 1 AM-systeem en op 55 bedrijven met 2 AM-systemen. 5 bedrijven werkten met 3 AM-systemen.

Wanneer gekeken wordt naar de verdeling van de verschillende merken AMS over de bedrijven, valt op dat de merken en typen die het langst op de Nederlandse markt opereren het sterkst vertegenwoordigd zijn (tabel 6).

**Tabel 6. Overzicht van de merken en de typen AMS op de onderzochte bedrijven. # = aantal bedrijven, % = percentage van het totaal**

Verschillende merken AMS	#	%
Lely A0	1	1%
Lely A2	53	45%
Lely A3	27	23%
DeLaval VMS	28	24%
SAC Futureline	3	3%
SAC Galaxy	3	3%
Fullwood Merlin	2	2%

De meeste AMS zijn uitgerust met een spraynozzel om de spenen na het melken te sprayen. Bij 3 bedrijven werd geen gebruik gemaakt van de mogelijkheid om koeien te sprayen. Bij de overige 115 werden de koeien na het melken wel gesprayd. Er zijn veel verschillende sprayproducten op de markt. Voor dit onderzoek zijn sprayproducten ingedeeld op basis van de werkzame stof. In tabel 7 is de verdeling van de sprayproducten te zien.

Jodium is het meest gebruikte spraymiddel, gevolgd door povidonjood. Van een aantal middelen kon de werkzame stof helaas niet worden achterhaald.

**Tabel 7. Overzicht van de gebruikte sprays ingedeeld op basis van de werkzame stof. # = aantal bedrijven, % = percentage van het totaal**

Werkzame stof	#	%
Nat.Isocyanuraat	1	0,87%
chloorhexidine	5	4,35%
chloorhexidinedigluconaat	7	6,09%
jodium	38	33,04%
lineair dodecylbenzeensulfonzuur	4	3,48%
melkzuur	4	3,48%
melkzuur, capryl en caprinezuur en lauricidine	6	5,22%
nonoxinol-jood	1	0,87%
povidonjood	35	30,43%
onbekend	14	12,17%

Bij 20 bedrijven was een stoomreiniger geïnstalleerd op de AMS. Deze werd echter niet op alle bedrijven na iedere melking gebruikt (tabel 8). Op 12 bedrijven werd de stoomreiniger selectief gebruikt, namelijk na bijvoorbeeld een hoogcelgetal koe.

In tabel 8 zijn de resultaten weergegeven van de gemiddelde scores betreffende de werking van de AMS en de verdeling over de categorieën. Opvallend is dat bij reinheid van de spenen voor voorbehandelen de meeste bedrijven in categorie 3 vallen en maar 7 bedrijven in categorie 1. Wanneer de spenen echter zijn gereinigd vallen de meeste bedrijven in categorie 1 en nog maar een klein aantal in categorie 3 en 4. Blijkbaar gebeurt het voorbehandelen effectief.

Op 42 bedrijven (30%) is de kwaliteit van het sprayen onvoldoende, namelijk minder dan 30% van de spenen wordt geraakt. Dit is op 36% van de bedrijven.



**Tabel 8. Overzicht Werking AMS, waarbij het gemiddelde, de mediaan, het minimum en het maximum zijn weergegeven. Tevens is per categorie weergegeven hoeveel bedrijven in de betreffende categorie vallen.**

<u>Werking AMS</u>	<u>Gemiddelde</u>	<u>Mediaan</u>	<u>Min</u>	<u>Max</u>
Gemiddelde Reinheid van de spenen voor het voorbehandelen	2,17	2.20	1.20	3.00
# Cat 1	7			
# Cat 2	31			
# Cat 3	65			
# Cat 4	15			
Gemiddelde Reinheid van de spenen na het voorbehandelen	1,37	1.30	1.00	2.60
# Cat 1	94			
# Cat 2	18			
# Cat 3	5			
# Cat 4	1			
Afname van de vuilheid spenen door voorbehandelen	21%	20%	0%	60%
# Cat 1	41			
# Cat 2	49			
# Cat 3	28			
Gemiddeld aantal keer voorbehandelen	1,59	2,00	0,80	1,89
# Cat 1	5			
# Cat 2	49			
# Cat 3	64			
Gemiddeld aantal keer speen door borstel of in voorbehandelbeker	1,14	1,10	1,00	1,89
# Cat 1	46			
# Cat 2	72			
Gemiddeld kwaliteit van spraven	3,05	3,35	1,00	4,00
# Cat 1 = slecht	42			
# Cat 2 = goed	75			
Stoomreiniging				
Geen	93			
Selectief	5			
Altijd	20			

De gemiddelde melkfrequentie lag op 2,6 melkingen per dag. Bij 74 bedrijven lag de melkfrequentie boven 2,5 melkingen per dag en bij 5 bedrijven werden de koeien gemiddeld zelfs meer dan 3 keer per dag gemolken. (tabel 9)

**Tabel 9. Overzicht Melkfrequenties, waarbij het gemiddelde, de mediaan, het minimum en het maximum zijn weergegeven. Tevens is per categorie weergegeven hoeveel bedrijven in de betreffende categorie vallen**

	Gemiddeld	Mediaan	min	max
Gemiddelde melkfrequentie	2,60	2,59	2,07	3,09
Aantal bedrijven met melkfrequentie >2,5	74			
Aantal bedrijven met melkfrequentie >3	5			

### 6.1.3 Stalscores

In tabel 10 zijn de stalscores weergegeven en de verdeling in categorieën.

De gemiddelde hygiëne van de uiers op de bedrijven was 2,70. Op het laagste bedrijf lag dit gemiddelde op 1,07 en het hoogste gemiddelde was 3,50. De gemiddelde hygiëne van de dijen op de bedrijven was 2,48. Het laagste gemiddelde lag op 1,24 en het hoogste op 3,65. De gemiddelde poorthygiene lag op 2,37. Het laagste gemiddelde lag op 1,27 en het hoogste op 3,2.

De gemiddelde conditie van de koeien op de bedrijven lag op 3,11 met het minimum op 2,5 en het maximum op 3,75. De locomotie was gemiddeld 2,43 gescoord. Het minimum lag op 1,6 en het maximum op 3,45.

Zoals eerder vermeld zijn de stalscores gecategoriseerd op basis van het 33<sup>ste</sup> en 66<sup>ste</sup> percentiel. Hierdoor zijn de verschillende groepen qua grote ongeveer gelijk.

**Tabel 10. Overzicht Stalscores, waarbij het gemiddelde, de mediaan, het minimum en het maximum zijn weergegeven. Tevens is per categorie weergegeven hoeveel bedrijven in de betreffende categorie vallen**

Stalscores	Gemiddelde	Mediaan	Min	Max
Gemiddelde Uierhygiene	2,70	2,79	1,07	3,50
# Cat 3	38			
# Cat 2	40			
# Cat 1	40			
Gemiddelde hygiëne van de dijen	2,48	2,50	1,24	3,65
# Cat 3	40			
# Cat 2	39			
# Cat 1	39			
Gemiddelde hygiëne van de poten	2,37	2,37	1,27	3,20
# Cat 3	39			
# Cat 2	36			
# Cat 1	43			
Gemiddelde BCS	3,11	3,12	2,50	3,75
# Cat 3	41			
# Cat 2	38			
# Cat 1	39			
Gemiddelde locomotie	2,43	2,41	1,60	3,45
# Cat 3	37			
# Cat 2	39			
# Cat 1	42			

## 6.2 Univariate analyse

Met behulp van het statistische programma SAS 9.1 is vervolgens gekeken of een univariate correlatie was tussen de verschillende onafhankelijk variabelen en de afhankelijk variabelen zoals TMC, het percentage hoogcelgetal koeien, het percentage nieuw hoogcelgetal koeien en het percentage klinische mastitis. Onafhankelijke variabelen die in categorieën zijn verdeeld zijn met de *SPEARMAN-test* geanalyseerd. Continue variabelen zijn geanalyseerd met behulp van de *PEARSON-test*.

De resultaten van deze analyse zijn in tabel 11 samengevat.

**Tabel 11. Univariate analyse, Alleen indien  $P < 0,25$  is weergegeven,  $- = P > 0,25$ ,  $+ = P < 0,1$ ,  $++ = P < 0,05$ ,  $+++ = P < 0,01$ . Alleen de variabelen die een correlatie hebben zijn weergegeven in de tabel.**

	TMC		% Hoog Celgetal		% Nieuw Hoog Celgetal		% Klinische Mastitis	
	correlatie	P<0,25	correlatie	P<0,25	correlatie	P<0,25	correlatie	P<0,25
Gemiddelde melkfrequentie	0,33	+++					0,15	-
Aantal robots					0,15	+		
Robot bezetting	-0,13	-						
Uier hygiëne	-0,26	+++	0,19	++	0,14	-	-0,16	+
Dijen hygiëne	-0,18	+	0,19	++	0,12	-		
Locomotie	-0,22	++						
Reinheid van de spenen voor voorbehandelen	-0,19	++	0,22	++	0,23	++		
% Afname van vuilheid			0,24	+++	0,26	+++		
Voorbehandelen van de spenen	-0,11	-						
Kwaliteit van het sprayen							0,11	-
Stoomreiniging	0,14	-						

In de univariate analyse geven een aantal onafhankelijke variabelen een negatieve correlatie met het TMC, wanneer zij dus toenemen, zal het TMC afnemen. Het percentage hoog celgetal koeien en het percentage nieuw hoog celgetal koeien zijn, wanneer er een correlatie is, positief gecorreleerd, wanneer deze variabelen toenemen, zal het percentage hoog celgetal en nieuw hoog celgetal ook toenemen.

### 6.3 Multivariate analyse

Om meer inzicht te krijgen welke risicofactoren er echt toe doen, zijn de gegeven die tijdens de univariate analyse enigszins ( $P < 0.25$ ) gecorreleerd waren, zoals weergegeven in tabel 11, verder verwerkt in een multivariate analyse. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in tabel 12.

**Tabel 12. Multivariate analyse, alleen indien  $P < 0,05$  weergegeven**

	TMC		% Hoog Celgetal		% Nieuw Hoog Celgetal		% Klinische Mastitis	
	Regressie coëfficiënt	P-waarde	Regressie coëfficiënt	P-waarde	Regressie coëfficiënt	P-waarde	Regressie coëfficiënt	P-waarde
Intercept	144.506	0,0008	0,16	<0,0001	0,06	0,0006	1,68	<0,0001
Gemiddelde melkfrequentie	54962	0,0004						
Uier hygiëne							-0,23	0,0112
Reinheid van de spenen voor voorbehandelen	-10606	0,0398	0,03	0,0042	0,02	0,0112		
% Afname van vuilheid							0,21	0,0109

Uit deze analyse komen een aantal opvallende resultaten naar voren.

Melkfrequentie is positief gecorreleerd met het TMC. Wanneer de melkfrequentie toeneemt, stijgt het TMC. Ook is de hygiëne van de spenen voor het voorbehandelen van invloed op het TMC, deze zijn echter negatief met elkaar gecorreleerd. De kwaliteit van de reiniging heeft in dit onderzoek geen invloed op het TMC. Dit is wel van invloed op de incidentie van klinische mastitis, de correlatie is echter negatief. Wanneer de kwaliteit van de reiniging toeneemt, neemt de incidentie van klinisch mastitis toe.

De prevalentie van koeien met een hoog celgetal en de prevalentie van koeien die voor het eerste een hoog celgetal hebben wordt volgens dit onderzoek mede bepaald door de reinheid van de spenen voor het voorbehandelen. Echter niet op de verwachte manier. Wanneer de reinheid een categorie toeneemt (dus vuiler wordt) stijgt volgens dit model de prevalentie van zowel koeien met hoog celgetal als koeien die voor het eerst een hoog celgetal hebben.

De hygiëne van het uier is van invloed op de incidentie van klinische mastitis. Echter ook niet op de verwachte manier. Deze zijn namelijk negatief gecorreleerd, wanneer de uier schoner is, stijgt de incidentie van klinische mastitis.

## 7 Discussie

Hygiëne is van invloed op uiergezondheid. Met name op de prevalentie van hoog celgetal koeien. De resultaten voor TMC en klinische mastitis zijn opvallend en met name bij de interpretatie van de klinische mastitis moeten een aantal kanttekeningen worden geplaatst. Zoals eerder uitgewerkt zijn de gegevens over de incidentie van klinische mastitis gebaseerd op de opgave van de veehouders. Wanneer er alleen een aantal gevallen bekend was per maand is dit aantal vermenigvuldigd met twaalf om het aantal gevallen per jaar te berekenen. Dit is een risicovolle stap, want als er die maand problemen waren met klinische mastitis, geeft dat een vertekend beeld van het aantal gevallen per jaar. Omgekeerd geeft het ook een vertekend beeld, wanneer er een maand geen gevallen van klinische mastitis waren, leidt dat in deze berekening tot geen gevallen per jaar.

De resultaten zijn gebaseerd op 118 waarnemingen. Deze waarnemingen zijn bedrijfsgemiddelden, omdat het in het tijdsbestek van deze onderzoekstage niet mogelijk was om te kijken naar koe niveau. Daarom is gekozen om te kijken op bedrijfsniveau. Risicofactoren op koe niveau zijn omgerekend naar een bedrijfsgemiddelde. Om een statistische analyse te kunnen uitvoeren zijn veel van deze risicofactoren verdeeld in categorieën. Er zijn dus verschillende stappen gemaakt tussen de gemeten waarden en de uiteindelijke waarden waar de analyse mee is gedaan. Hierdoor is de betrouwbaarheid van de gegevens verminderd.

In dit onderzoek is naar voren gekomen dat de hygiëne van het uier en daarbij die van de spenen negatief gecorreleerd zijn voor TMC en de incidentie van klinische mastitis. Dit is opvallend omdat men het omgekeerde zou verwachten en ook aangetoond is in andere onderzoeken waar specifiek is gekeken naar de relatie tussen de uierhygiëne en poothygiëne en subklinische mastitis waaruit het tegenover gestelde naar voren kwam (Schreiner & Ruegg. 2003)

In dit onderzoek is een significantie correlatie gevonden tussen de gemiddelde melkfrequentie en het TMC. Wanneer de melkfrequentie toeneemt, stijgt het TMC. Een mogelijke gedachte hierachter zou kunnen zijn dat wanneer de melkfrequentie hoger wordt en daarmee de tussenmelktijd afneemt, de uier minder tijd heeft om zich te herstellen en daardoor stijgt het celgetal. Het percentage hoogcelgetal koeien is namelijk niet gerelateerd aan de melkfrequentie. Hieruit kan mogelijk geconcludeerd worden dat het gemiddelde TMC hoger ligt en de melkfrequentie geen invloed heeft op het voorkomen van subklinische mastitis.

Bij het voorbehandelen is in dit onderzoek geen onderscheidt gemaakt tussen de manier van voorbehandelen. Op dit moment zijn er twee verschillend systemen op de markt, namelijk het voorbehandelen met draaiende borstel en het voorbehandelen met een voorbehandelbeker.

Uit onderzoek naar de effectiviteit van deze systemen bleek dat er een significant verschil is tussen de borstels en de voorbehandelbeker. Technisch ligt het percentage geslaagde voorbehandeling bij de borstel hoger. De voorbehandelbeker is echter beter in staat om hele vieze spenen schoon te krijgen (Pyörälä et al. 2005). In een ander onderzoek naar de impact van voorbehandelen op de totale boxtijd in een AMS bleek dat er geen significant verschil was in het koecelgetal tussen wel voorbehandelen en niet voor behandelen (Barchia et al. 2008). Om goed te kunnen kijken naar het voorbehandelen moet dit verschil ook worden meegenomen.

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat hygiëne een risicofactor is bij melken met een AMS, maar niet zo sterk en op de manier als aanvankelijk gedacht. Deze gedachte was vooral gebaseerd op het feit dat de hygiëne bij conventioneel melken wel een belangrijke risicofactor is. Mogelijk speelt het een rol dat een AMS het melkstel elke melkbeurt gereinigd wordt. Ook de voorbehandelbeker/borstel wordt na iedere melkbeurt gespoeld of ontsmet. Het risico op kruisbesmetting wordt hierdoor verminderd. Er zijn echter nog geen studies waar dit effect is onderzocht.

## 8 Conclusie

Uit deze studie is gebleken dat er een relatie bestaat tussen hygiëne en uiergezondheid. Voor een aantal uiergezondheidsindicatoren is deze relatie positief, namelijk het percentage hoog celgetal en percentage nieuw hoog celgetal. Voor andere uiergezondheidsindicatoren is de relatie negatief, namelijk het TMC en de prevalentie van klinische mastitis. De laatst genoemde moet echter met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. In dit onderzoek zijn meerdere risicofactoren meegewogen in een multivariate analyse. Voor alle uiergezondheidsindicatoren kwamen de risicofactoren die met hygiëne te maken hebben naar boven.

Hygiëne is dus van belang voor uiergezondheid bij toepassing van een AMS. Het is echter belangrijk om hier nog meer onderzoek naar te doen en dan met name de voor de prevalentie van klinische mastitis

Ook kunnen we uit dit onderzoek concluderen dat de melkfrequentie niet hoog mag liggen. Er is echter ook een ondergrens. Wat het optimum is, is uit deze studie niet naar voren gekomen. Het is goed om hier verder onderzoek naar te doen.

In deze studie is gewerkt met bedrijfsgemiddelden. Het is goed om in een vervolgstudie te kijken op koeniveau zodat er een betere vertaalslag gemaakt kan worden naar de praktijk.



## 9 Referenties

- Barchia, I., Davis, K., Fulkerson, W., Garcia, S. & Dickeson, D. 2008, "Premilking Teat Preparation for Australian Pasture-Based Cows Milked by an Automated Milking System", *Journal of dairy science*, vol. 91, no. 7, pp. 2604-2609.
- Barkema, H.W., Ploeg, J.D.V.D., Schukken, Y.H., Lam, T.J.G.M., Benedictus, G. & Brand, A. 1999, "Management Style and Its Association with Bulk Milk Somatic Cell Count and Incidence Rate of Clinical Mastitis", *J.Dairy Sci.*, vol. 82, no. 8, pp. 1655-1663.
- Dam Rasmussen, M., Yde Blom, J., Arne Hjort Nielsen, L. & Justesen, P. 2001, "Udder health of cows milked automatically", *Livestock Production Science*, vol. 72, no. 1-2, pp. 147-156.
- Heinen, J.W.G. 2008, "Risicofactoren voor uiergezondheid op bedrijven die melken met een automatisch melksysteem - opzet van het onderzoeksprotocol", Onderzoekstage.
- Klungel, G.H., Slaghuis, B.A. & Hogeveen, H. 2000, "The Effect of the Introduction of Automatic Milking Systems on Milk Quality", *J.Dairy Sci.*, vol. 83, no. 9, pp. 1998-2003.
- Laning, B. 2008, "Risicofactoren voor uiergezondheid op bedrijven die melken met een automatisch melksysteem - Het management", Onderzoekstage.
- Meskes, L. & Mathijs, E. 2002, "Motivation and characteristics of farmers investing in automatic milking systems", vol. Report of the EU project Implications of the introduction of automatic milking on dairy farms, no. QLK5-2000-31006.
- Pyörälä, S., Hovinen, M. & Aisla, A. 2005, "Visual Detection of Technical Success and Effectiveness of Teat Cleaning in Two Automatic Milking Systems", *Journal of dairy science*, vol. 88, no. 9, pp. 3354-3362.
- Schreiner, D.A. & Ruegg, P.L. 2003, "Relationship Between Udder and Leg Hygiene Scores and Subclinical Mastitis", *J.Dairy Sci.*, vol. 86, no. 11, pp. 3460-3465.
- Schukken, Y.H., Grommers, F.J., Van De Geer, D., Erb, H.N. & Brand, A. 1990, "Risk Factors for Clinical Mastitis in Herds with a Low Bulk Milk Somatic Cell Count. 1. Data and Risk Factors for All Cases", *J.Dairy Sci.*, vol. 73, no. 12, pp. 3463-3471.
- Vorst, Y. van der & Ouweltjes, W. 2003, "Melkkwaliteit en automatisch melken; een risicoinventarisatie", Praktijkonderzoek Veehouderij.

[www.UGCN.nl](http://www.UGCN.nl)

[www.NRS.nl](http://www.NRS.nl)

[www.prodzuivel.nl](http://www.prodzuivel.nl)

[www.Qlip.nl](http://www.Qlip.nl)

# Bijlage I – Scorekaarten



## Hygiëne Scorekaart



**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, ...

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

	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	FOTOKAART: CONDITIESCORE
<b>LENDE- WERVELS</b>	doornuitsteeksels: als tanden van zaag	doornuitsteeksels: individueel te onderkennen	doornuitsteeksels: vormen scherpe richel	doornuitsteeksels: vlak, niet afzonderlijke te onderkennen	doornuitsteeksels: ingebed in vet	
	dwarsuitsteeksels: zeer prominent, $\approx 1/2$ lengte zichtbaar	dwarsuitsteeksels: $1/2$ tot $1/3$ zichtbaar	dwarsuitsteeksels: $1/4$ zichtbaar	dwarsuitsteeksels: vloeiende afgeronde richel	dwarsuitsteeksels: richel nauwelijks zichtbaar, ingebed in vet	
<b>KRUIS</b>	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 Veeleelt (wrs)					

## Bijlage II – Gebruikte enquête vragen

Enquête vragen die in deze studie zijn verwerkt.

“Onze **definitie van klinische mastitis** is dat de koe een zichtbare uierontsteking heeft. Hierbij vertoont de uier algemene verschijnselen van ontsteking (de uier is warm, gespannen, gezwollen en pijnlijk), **en/of** is de melk afwijkend (i.e. vlokjes in de melk).”

**87.** Hoeveel koeien met klinische mastitis –zoals omschreven in bovenstaande definitie - heeft u in onderstaande perioden gezien?

*de afgelopen maand .....koeien*  
*het afgelopen jaar .....koeien*

**88.** Of hanteert u een andere definitie van mastitis? Zo ja welke?

.....  
.....  
.....  
.....

**89.** Hoe registreert u het aantal klinische mastitis gevallen?

In welk systeem?.....

**90.** Hoeveel dieren heeft u het afgelopen jaar behandeld met antibiotica voor klinische mastitis?

*Probeer een jaar te verzamelen, als dit niet lukt een half jaar. Indien noodzakelijk moeten we proberen zelf het aantal behandelingen te tellen in het logboek, dit staat evt. ook in het managementprogramma (bijvoorbeeld T4C, agrovision).*

.....(dieren) in het laatste half jaar/ jaar