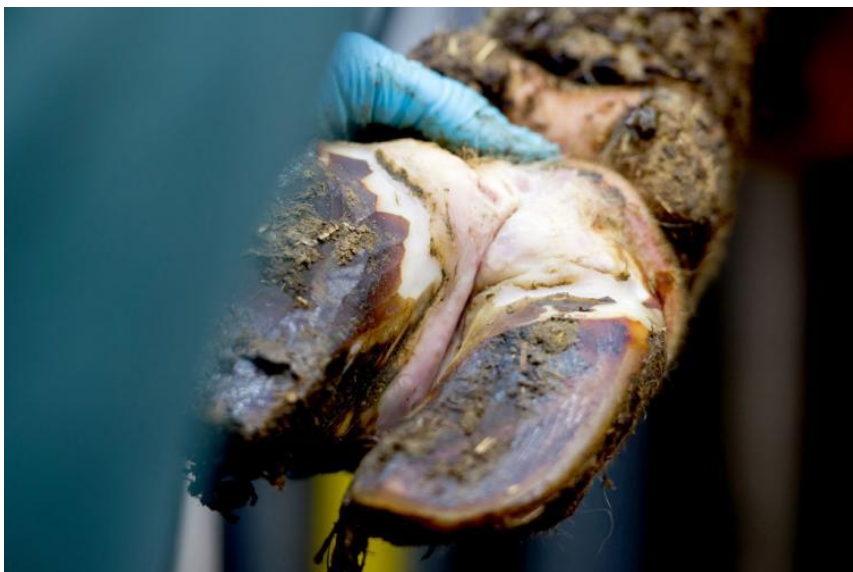




HET EFFECT VAN KALK OP DIGITALE DERMATITIS

Afstudeerwerkstuk

Anniek Huijzer

Vierde jaars student Dier- &
Veehouderij op de Aeres Hogeschool
Dronten

Het effect van kalk op Digitale Dermatitis

In hoeverre heeft het gebruik van kalk in ligboxen effect op Digitale Dermatitis bij melkkoeien in Nederland?

Auteur

Anniek Huijzer

Opleiding

Dier- & Veehouderij
Aeres Hogeschool Dronten

Afstudeerdocent

Mariska van Asselt

Begeleider vanuit de GD

Menno Holzhauer

20 maart 2018

Ten Boer

In opdracht van:

Gezondheidsdienst voor Dieren in samenwerking met Aeres Hogeschool Dronten

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk over het effect van kalk op de klauwaandoening Digitale Dermatitis (DD). Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Gezondheidsdienst voor Dieren in samenwerking met studenten van de Aeres Hogeschool Dronten.

Het onderzoek naar Mortellaro dat wordt uitgevoerd, maakt deel uit van een uitgebreider onderzoek. Het totale onderzoek duurt van juli 2017 tot en met december 2018. Voor het onderzoek van het effect van kalk in ligboxen op DD, geldt een tijdsbestek van 1 augustus tot 1 december 2017.

Graag wil ik alle betrokken GD medewerkers bedanken voor het brainstormen tijdens mijn stageperiode. De GD stagiaires die hebben gescoord wil ik ook graag bedanken, voor het inwinnen van de gegevens. In het bijzonder wil ik graag Theo Heling en Menno Holzhauer bedanken voor de begeleiding tijdens dit project. Ik waardeer het erg dat zij mij begeleid hebben en vrij gelaten hebben in de keuze voor het afstudeerwerkstuk. Ook wil ik graag Wim Swart bedanken voor het helpen met de statistische analyse.

Eveneens wil ik graag alle klauwbekappers en melkveehouders bedanken voor de leerzame momenten in de stal en de ruimte om te scoren.

Als laatste wil ik graag mevrouw Van Asselt van de Aeres Hogeschool bedanken voor de coaching afgelopen periode.

Er is een aanpassing gedaan bij de statistische analyse (paragraaf 2.4.2) in het vooronderzoek. Ook is Mortellaro vervangen voor Digitale Dermatitis of DD.

Veel lees plezier!

Anniek Huijzer

20 maart 2018, Ten Boer

Inhoudsopgave

VOORWOORD	2
SAMENVATTING	4
ABSTRACT	5
1. INLEIDING	6
2. MATERIAAL EN METHODE	9
2.1 OPZET	9
2.2 MATERIAAL	9
2.2.1 <i>De bedrijven</i>	9
2.2.2 <i>Kalkgebruik</i>	10
2.3 METHODE	10
2.3.1 M-SCORE	10
2.4 ANALYSE	10
2.4.1 <i>Beschrijvende analyse</i>	10
2.4.2 <i>Statistische analyse</i>	10
3. RESULTATEN	12
3.1 GEBRUIK VAN KALK IN LIGBOXEN	12
3.1 BEDRIJVEN	12
3.2 EFFECT VAN KALK OP AANTAL ACTIEVE LAESIES	14
3.3 EFFECT VAN KALK OP ERNST VAN DE LAESIES	14
4. DISCUSSIE	16
4.1 METHODE	17
4.2 OVERIGE FACTOREN	17
5. CONCLUSIE & AANBEVELINGEN	19
5.1 CONCLUSIES	19
5.2 AANBEVELINGEN	19
LITERATUURLIJST	21
BIJLAGE 1; ENQUÊTE DIGITALE DERMATITIS	23
BIJLAGE 2; M-SCORE	28

Samenvatting

Digitale Dermatitis (DD) komt hedendaags regelmatig voor bij melkkoeien in Nederland. Er zijn veel factoren die invloed hebben op DD. Desondanks is er weinig bekend of het gebruik van kalk effect kan hebben op de diverse laesies van DD. Er is een onderzoek gestart naar een mogelijk effect van kalk op DD. Het doel van het onderzoek is het optimaliseren van de leefomgeving van het melkvee.

Om de hoofdvraag: "In hoeverre heeft het gebruik van kalk in ligboxen effect op Digitale Dermatitis bij melkkoeien in Nederland" te beantwoorden is er een onderzoek opgezet.

Uit de hoofdvraag zijn twee deelvragen geformuleerd. Deze deelvragen luiden:

1. Hoeveel actieve DD is er op een bedrijf wanneer er wel/geen kalk gebruikt wordt?
2. Heeft het gebruik van kalk effect op de ernst van de DD laesie?

Het onderzoek is uitgevoerd tussen 1 augustus en 1 december 2017. Tijdens dit onderzoek zijn er bedrijven bezocht die kalk strooien (n=40) en bedrijven die geen kalk strooien (n=43). In totaal zijn de achterpoten van 7203 melkkoeien gescoord volgens de scoringsmethode van Döpfer.

In totaal zijn er op bedrijven waarbij geen kalk gestrooid wordt, op 15,1% (n=539) van de linkerachterpoten en op 15,6% (n=559) van de rechterachterpoten actieve DD geconstateerd. Op bedrijven waar kalk wordt gestrooid is op 15,1% (n=549) van de linkerachterpoten en op 15,4% (n=558) van de rechterachterpoten actieve DD geconstateerd. Dit geeft een niet significant verschil ($P=0,08$) tussen bedrijven die wel of geen kalk strooien.

Op de bedrijven waar geen kalk gestrooid wordt, is het aantal M2 laesies significant ($P=0,02$) hoger dan op bedrijven waar wel kalk gestrooid wordt. Op bedrijven waar geen kalk gestrooid wordt, is 6,5% (n=234) van de linkerachterpoten en 7,2% (n=257) van de rechterachterpoten een M2-score gesignaleerd. Op bedrijven waar kalk gestrooid wordt, is 5,5% (n=201) van de linkerachterpoten en 6,1% (n=220) van de rechterachterpoten gesignaleerd met een M2-score.

Echter, er zijn veel factoren die invloed kunnen uitoefenen op de resultaten. Het moment van scoren, de kalksoort, type boxen en stalomstandigheden hebben invloed op de resultaten.

Op basis van dit onderzoek lijkt kalk geen effect te hebben op het aantal actieve laesies, maar lijkt kalk wel effect te hebben op de ernst van de laesie. Echter, er zijn diverse factoren niet meegenomen in het onderzoek, die wel invloed kunnen hebben op de DD laesies. Daarom kunnen er geen conclusies getrokken worden en is vervolgonderzoek nodig.

Abstract

Digital Dermatitis (DD) occurs regularly in dairy cows in the Netherlands. There are many factors affecting DD. Despite, there is less known of the use of lime can influence on DD. Research has been started about a possible effect of lime on DD. The intent of the research is to optimize the living environment for dairy cows.

The main question of this study: 'To what extent does the use of lime in cubicles have an effect on Digital Dermatitis by dairy cows in the Netherlands?'.

To find out the answer on the main question, two sub-questions were formulated:

1. How many active lesions of DD were found in farms where lime is used? And where no lime is used?
2. Does the use of lime affect the intensity of the lesions of DD?

The research is accomplished between August and December 2017. During this research, dairy farms been visited that use lime (n=40) and farms that do not use lime (n=43). In total the hind legs of 7203 dairy cows were scored.

On farms where no lime is used, active DD were found on 15.1% (n=539) of the left hind claws and on 15.6% (n=559) of the right hind claws. On farms where lime is used, active DD was found on 15.1% (n=549) of the left hind claws and 15.4% (n=558) of the right hind claws. This gives an insignificant difference ($P = 0.08$) between farms that use lime or not.

On the farms where no lime is used, the number of M2 lesions is significantly ($P=0.02$) higher, than on farms where lime is used. On farms where no lime is used, 6.5% of the left hind claws (n=234) and 7.2% of the right hind claws (n=257) are scored M2. On farms where lime is used, 5.5% of the left hind claws (n=201) and 6.1% of the right hind claws (n=220) were scored M2.

However, there are many factors that can influence the results. The moment of scoring, the type of lime, type of boxes and stall conditions influence the results.

In this research, lime doesn't seem to have an effect on the number of active lesions, but lime does appear to have an effect on the intensity of the lesion. However, several factors weren't included in the study, which can have an influence on the DD lesions. Therefore, no conclusions can be drawn and further research is needed.

1. Inleiding

Hedendaags strooien melkveehouders regelmatig kalk in de ligboxen ter preventie van mastitis. Kalk verhoogt de pH in de ligboxen en zorgt voor een droger milieu. Echter, kalk zou effect kunnen hebben op de prevalentie en/of ernst van klauwproblemen (Amory, et al., 2009).

Klauwproblemen geven hoge financiële kosten en hebben een negatief effect op het welzijn. Gelet op alle klauwproblemen, zorgt Digitale Dermatitis (DD), ofwel Mortellaro, voor de hoogste negatieve impact op het welzijn (Beerda, Bruijnis, Hogeveen, & Stassen, 2011). De impact van DD is afhankelijk van de ernst, duur en incidentie van de klauwaandoening. DD zorgt naast negatieve gevolgen op het welzijn van de dieren, ook voor financiële kosten. De kosten die gemaakt worden door klauwproblemen zijn op een gemiddeld bedrijf van 65 koeien, ruim €4133,- (Bruijnis, Hogeveen, & Stassen, 2010). Omgerekend kost dit €63,- per dier. De kosten bestaan uit: het vroegtijdig ruimen van dieren, verlengde tussenkalf tijd, arbeid van de melkveehouder en de klauwbekapper, bezoeken van een dierenarts, directe behandelingskosten, melkproductiedaling en de weggegooid melk (Warnick, Janssen, Guard, & Gröhn, 2001). Kortom, DD zorgt voor hoge financiële kosten en een verlaging van het welzijn, daarom is preventie van DD belangrijk.

De preventie van DD begint bij het verkleinen van de risicofactoren. De risicofactoren zijn te verdelen in diergebonden- en omgevingsfactoren. Diergebondenfactoren kunnen effect hebben op de weerstand van de dieren (Eise, König, Landmann, Sharifi, & Simianer, 2004). De weerstand kan effect hebben op de huidbarrière, waardoor bacteriën gemakkelijker de huid kunnen penetreren en migreren naar diepere weefsels (Branine, et al., 2014). Stalgebonden eigenschappen zijn ook bepalend voor de klauwgezondheid. Scherpe punten en krappe doorgangen moeten vermeden worden. Ook is het belangrijk dat de vloer schoon en droog is. Regelmatig voetbaden toepassen bij het vee is aan te raden (Beerling, 2016). Voetbaden zullen alleen succesvol zijn wanneer de juiste concentratie wordt toegepast en het bad geen besmettingsbad wordt. Hierbij is het noodzakelijk om het voetbad na maximaal 200-250 koepassages te verversen. De biosecurity van een bedrijf is eveneens belangrijk, zodat er geen ziekte vanuit een externe bron in de kudde wordt geïntroduceerd. De preventie luidt daarom: regelmatig klauw bekappen, droge ondergrond, schone roosters, weidegang, voetbaden, het voorkomen van dunne mest en geen dieren aankopen (Beerling, 2016). Een betere hygiëne is te behalen door te werken met regelmaat. Protocollen kunnen hierbij helpen. Wanneer er goede protocollen zijn, kunnen het aantal gevallen van DD gehalveerd worden (Pellikaan, 2013).

Naast het optimaliseren van de hygiëne in de stal, is het management ook belangrijk. Wanneer een aandoening van DD niet tijdig een diagnose krijgt, zal zij niet/onjuist behandeld worden en ontstaat er een langdurige en klinische aandoening (Beerda, Bruijnis, Hogeveen, & Stassen, 2011). Eveneens kan een herinfectie eenvoudig optreden, een pink die besmet is met DD, heeft een zes keer grotere kans om een herinfectie op te lopen, dan een pink die nooit een besmetting heeft gehad (Koopman, 2014). Het blijkt dat 30% van het jongvee besmet is met DD (Agrifirm, Nederlands KlauwGezondheidsCentrum & Zinpro, 2017). In totaal heeft 21% van de Nederlandse veestapel in meer of mindere mate DD (Pellikaan, 2013). Het is belangrijk om DD vroegtijdig te ontdekken en optimaal te behandelen.

DD is een infectie van de huid op de overgang van de klauwhoorn naar de huid. De symptomen van DD zijn een rauwe, felrode of zwarte cirkelvormige erosie en ontsteking van

de huid boven het balgebied. Deze plekken hebben vaak randen waar lange haren zitten, die omgeven zijn door zweren of grenzen aan dikke, behaarde, wratachtige gezwellen (Greenough, Schugel, & Johnson, 1996). Bij DD komen voornamelijk subklinische laesies voor. Er zijn vijf stadia van DD, oorspronkelijk geïdentificeerd door Döpfer et al. (Döpfer, et al., 1997). Dit standaard protocol maakt specifiek onderscheidt tussen activiteit en de ernst van de laesie. Het protocol maakt onderscheidt in: beginnende laesies (M1), actieve laesies (M2), genezende laesies (M3), geneesde laesies, ofwel littekenweefsel (M4) en de herinfectie op het littekenweefsel (M4.1) (bijlage 2) (Döpfer, Holzhauer & Van Boven, 2012).

DD wordt veroorzaakt door een infectie door de *Treponema spp.*, met name de *Treponema denticola* en de *Treponema brennaborensis* (Boye, Klitgaard, Capion, & Jensen, 2008). *Treponema spp.* gedijen goed in een vochtige en warme omgeving en zijn daarom dan vaak te vinden in aangekoekte mest. De optimale pH, waarbij de *Treponema spp.* goed groeien, ligt tussen de 6,5-8,0 (Dröge, Rachel, Radek, & König, 2008).

Melkveehouders gebruiken meestal zaagsel als boxbedekking. De pH van zaagsel uit voorraad varieert tussen 4,6-7,3, zaagsel dat na 3 tot 9 weken nog in de ligbox ligt, heeft een pH van 6,6-6,8 (Fairchild, McArthur, Moore, & Hylton, 1982). Zaagsel dat gemengd is met kalk heeft een pH van 7,2, na drie weken is deze pH gestegen naar 7,3. Door 0,43 kg kalk per vierkante meter aan te brengen, is het mogelijk om een boxmilieu te creëren met een pH >9,5 (Ward, et al., 2002). Wanneer dit verhoogd wordt naar 0,5 kg per vierkante meter, ontstaat er mogelijk bij melkkoeien enige irritatie van speen- en uierhuid en de benen (Kristula, et al., 2008). Om de pH van zaagsel te verhogen, strooien melkveehouders kalk, doch neemt de werking van kalk af en daalt de pH na 48 uur naar pH 7 (Hogan & Smith, 1997). Kortom, het milieu van een ligbox verandert na een paar dagen naar een neutrale omgeving, waarin de *Treponema spp.* goed kunnen gedijen.

Een belangrijke factor voor de *Treponema spp.* is de omgeving. Met het oog op uiergezondheid strooien diverse melkveehouders kalk in de ligboxen om bacteriegroei te stoppen of te vertragen. Er wordt aangeraden om 50 gram kalk per ligbox per dag te strooien met het oog op mastitis en hierbij schrale huid te voorkomen (Gezondheidsdienst voor Dieren, 2014). Uit een gesprek met een klauwgezondheidsspecialist blijkt dat er kleine onderzoeken zijn uitgevoerd waarbij gekeken is naar het effect van kalk in ligboxen op DD, deze onderzoeken waren door de geringe omvang niet betrouwbaar (M. Holzhauer, persoonlijke communicatie, november 2017). Hiernaast is het mogelijk dat kalk het hoorn of de huid van het spronggewricht kan beschadigen en eventuele slijtage aan het klauwhoorn kan vergroten. Dit kan er voor zorgen dat er klauwproblemen ontstaan, zoals zoolzweren (Amory, et al., 2009). Uit voorgaande onderzoeken is de verwachting dat kalk er voor zorgt dat de *Treponema spp.* optimaal kunnen groeien, vanwege de hoge pH (>8).

Er is al veel beschreven over DD, in het bijzonder over de oorzaak, risicofactoren en preventie. Echter, er is weinig tot niks bekend over het effect van kalk op de prevalentie en ernst van DD.

De hoofdvraag van deze studie is:

In hoeverre heeft het gebruik van kalk in ligboxen effect op Digitale Dermatitis bij melkkoeien in Nederland?

Om tot dit antwoord te komen, zullen er meerdere deelvragen beantwoord worden:

1. Hoeveel actieve Digitale Dermatitis is er op een bedrijf wanneer er wel/geen kalk gebruikt wordt?
2. Heeft het gebruik van kalk effect op de ernst van de Digitale Dermatitis laesie?

Het doel van dit onderzoek is het optimaliseren van de leefomgeving voor de koe. Om erachter te komen of kalk daadwerkelijk effect heeft op de DD laesies, wordt dit onderzoek uitgevoerd. Wanneer kalk effect heeft op de DD laesies kunnen veehouders eventuele aanpassingen doen met betrekking tot het gebruik van kalk in ligboxen.

2. Materiaal en methode

Om de hoofdvraag: “In hoeverre heeft het gebruik van kalk in ligboxen effect op Digitale Dermatitis (DD) in Nederland” te beantwoorden is er een onderzoek opgezet. Tijdens dit onderzoek werd er gekeken naar de verschillende managementsystemen van bedrijven, de klauwscores en het kalkgebruik.

2.1 Opzet

Het onderzoek is exploratief en bestond uit het verzamelen en analyseren van M-scores en gegevens over kalkgebruik door middel van een enquête. Er werd gekeken naar een verband tussen verschillende variabelen, of er kalk gebruikt wordt en het aantal actieve DD laesies. Actieve laesies houdt in dat de scores M1, M2 en M4.1 zullen worden gebruikt.

2.2 Materiaal

Voor dit onderzoek hebben de medewerkers van de GD totaal 7203 koeien, afkomstig van 83 bedrijven in Nederland gescoord. Al deze koeien zijn gescoord via de M-score, tussen 1 augustus en 1 december 2017. Op deze bedrijven is de enquête Digitale Dermatitis afgenomen, waarbij diverse vragen over het kalkgebruik gebruikt zijn gesteld. De bedrijven zijn eenmalig bezocht en gescoord.

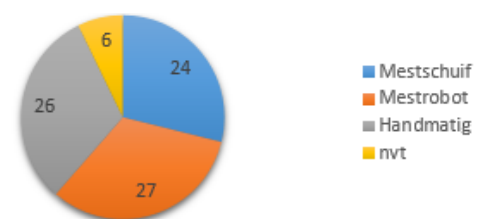
2.2.1 De bedrijven

Voor dit onderzoek zijn via de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) diverse bedrijven benaderd, die gebruik maakten van klauwgezondheidsprogramma Digiklauw van CRV. Het verzoek aan deze bedrijven was of zijn van plan waren in het tijdsbestek een koppelbekapping uit te voeren en bereid waren om deel te nemen aan het onderzoek. Eisen voor deelname waren onder andere een koppelgrootte van 50 tot 200 koeien en het bekappen minimaal 50% van de koppel op één moment. Al deze koeien zijn eigendom van Nederlandse melkveehouder en worden in diverse stallen gehouden. Zo zijn er bedrijven met nieuwe stallen en bedrijven die op de Hollandse aanbindstal de koeien huisvesten. Op melkproductie en staltype is niet geselecteerd. Doordat de bedrijven die deel willen nemen aan het onderzoek werken met Digiklauw, is de historie van sommige dieren bekend. In de historie staan de aandoeningen beschreven per dier, die bij voorgaande bekappingen eventueel aanwezig waren. Na aanleiding van de historie zijn bedrijven ingedeeld in drie categorieën: laag, middel en hoog of wel geen/weinig DD (>70), gemiddeld DD (40-70) en veel DD (<40). Deze categorieën zijn gebaseerd op het score systeem van Digiklauw, waarbij 0 staat voor een hoge prevalentie en 100 voor een lage prevalentie van DD. Voor deze proef worden de resultaten gebruikt van 83 bedrijven. Bij deze bedrijven heeft een visuele M-score plaats gevonden bij de melkkoeien.

Op de bedrijven zijn totaal 7203 koeien gescoord afkomstig van 83 bedrijven in heel Nederland. De gemiddelde leeftijd van de gescoorde koeien is 4,4, ofwel vier jaar en vier maanden (variabel 1,2-16,7).

Van de 83 bedrijven wordt er op 24 bedrijven dagelijks gebruik gemaakt van een mestschuif, 27 bedrijven maken gebruik van een mestrobot, op 26 bedrijven wordt handmatig de roosters mestvrij gemaakt en op 6 bedrijven worden de roosters niet mestvrij gemaakt.

Figuur 2.1 Gebruik mestschuif, in aantallen



Op 43 bedrijven wordt er wel gebruik gemaakt van kalk in de ligboxen, op de rest van de bedrijven (n=40) wordt geen kalk in ligboxen gebruikt.

2.2.2 Kalkgebruik

Door middel van een persoonlijk enquête over DD bij verschillende ondernemers, zijn er gegevens verzameld over of er wel/geen kalk gebruikt wordt, de frequentie en de hoeveelheid. Eveneens is het merk en daarmee de pH en samenstelling bekend. De persoonlijke enquêtes zullen worden afgenomen op het moment van de koppelbekapping door een medewerker van de GD.

De vragen over het kalkgebruik luiden:

- Wordt er gebruik gemaakt van kalk in de boxen? Zo ja, hoe vaak?
- Welk soort kalk wordt er gebruikt in de boxen? Wat is de pH waarde, merk en samenstelling?
- Waarom bent u kalk gaan gebruiken?

2.3 Methode

2.3.1 M-score

De diverse laesies van DD zijn gescoord door middel van de vijf stadia van DD geïdentificeerd door Döpfer et al (1997). Binnen deze scoringsmethode is er onderscheidt gemaakt tussen beginnende laesies (M1), actieve laesies (M2), genezende laesies (M3), geneesde laesies, ofwel littekenweefsel (M4) en de herinfectie op het littekenweefsel (M4.1) (bijlage 2). De achterpoten van 7203 koeien zijn gescoord door zes verschillende medewerkers van de GD. Deze medewerkers hebben een praktijkcursus gevolgd onder leiding van M. Holzhauer, alvorens zij gaan scoren.

2.4 Analyse

2.4.1. Beschrijvende analyse

Om deelvraag 1: 'Hoeveel actieve DD is er op een bedrijf wanneer er wel/geen kalk gebruikt wordt?' te beantwoorden wordt er gekeken naar het gemiddelde aantal actieve laesies op bedrijven waar kalk in ligboxen wordt gestrooid. Dit gebeurt eveneens met bedrijven waar geen kalk in ligboxen wordt gestrooid. Onder actieve DD vallen de scores M1, M2 en M4.1.

Om deelvraag 2: 'Heeft het gebruik van kalk effect op de ernst van de DD laesie?' te beantwoorden zal er gekeken worden of er wel of geen kalk gebruikt wordt en aantal M2 laesies op bedrijven die wel kalk gebruiken en naar bedrijven die geen kalk gebruiken.

Om de verscheidenheid in scores te laten zien, zal er eveneens een staafdiagram worden gemaakt met de scores (%), van bedrijven die kalk en geen kalk gebruiken.

2.4.2. Statistische analyse

Bij de statistische analyse worden de scores van 7203 koeien gebruikt van 83 verschillende bedrijven.

2.4.2.1. Hoeveel actieve DD is er op een bedrijf wanneer er wel/geen kalk gebruikt wordt?

Bij de statistische analyse zal er gekeken worden naar een verband tussen verschillende variabelen, het gebruik van kalk en het aantal actieve laesies van DD. Bij het aantal actieve laesies zullen de scores M1, M2 en M4.1 worden gebruikt. Deze actieve laesies zullen gekoppeld worden aan het gebruik van kalk in de ligboxen.

Door middel van de proportietoets is er gekeken of er een verschil in aantal actieve laesies zit, tussen de bedrijven die kalk gebruiken en bedrijven die geen kalk gebruiken in de ligboxen. Er wordt gerekend met een betrouwbaarheid van 95% ($P < 0,05$).

De hypothesen van deze deelvraag luiden:

H0 = Er is geen verschil

H1 = Er is wel een verschil

2.4.2.2. Heeft het gebruik van kalk effect op de ernst van de DD laesie?

Om deelvraag 2 te beantwoorden zal er gekeken worden naar het gebruik van kalk en het aantal M2 laesies.

Door middel van de proportietoets is er gekeken naar een mogelijk verschil in ernst van de laesies (M2) op bedrijven die kalk gebruiken en bedrijven die geen kalk gebruiken in de ligboxen. Er wordt gerekend met een betrouwbaarheid van 95% ($P < 0,05$).

De hypothesen van deze deelvraag luiden:

H0 = Er is geen verschil

H1 = Er is wel een verschil

3. Resultaten

In dit hoofdstuk zullen de resultaten besproken worden om uiteindelijk de hoofdvraag: “In hoeverre heeft het gebruik van kalk in ligboxen effect op Digitale Dermatitis (DD) in Nederland” te beantwoorden. Het onderzoek is uitgevoerd met 7203 melkkoeien van 83 verschillende melkveehouderijen. Voor dit onderzoek zijn de bedrijven verdeeld in twee groepen; bedrijven die geen kalk gebruiken in ligboxen (groep A) bedrijven die kalk gebruiken in ligboxen (groep B).

In groep A zitten 3573 melkkoeien, afkomstig van 40 melkveehouderijen. Groep B bevat 3630 melkkoeien afkomstig van 43 melkveehouderijen.

3.1 Gebruik van kalk in ligboxen

Uit de enquête is gebleken dat er diverse soorten producten worden gebruikt om de ligboxen van de koeien droog te houden. In tabel 3.1 staan deze diverse producten weergegeven, inclusief de zuurtegraad. Voor het onderzoek zijn alleen de kalksoorten Vulkamin, voederkalk, gebluste kalk, gips en Powercal meegenomen.

Tabel 3.1 Voorbeelden van gebruikte kalksoorten inclusief zuurtegraad

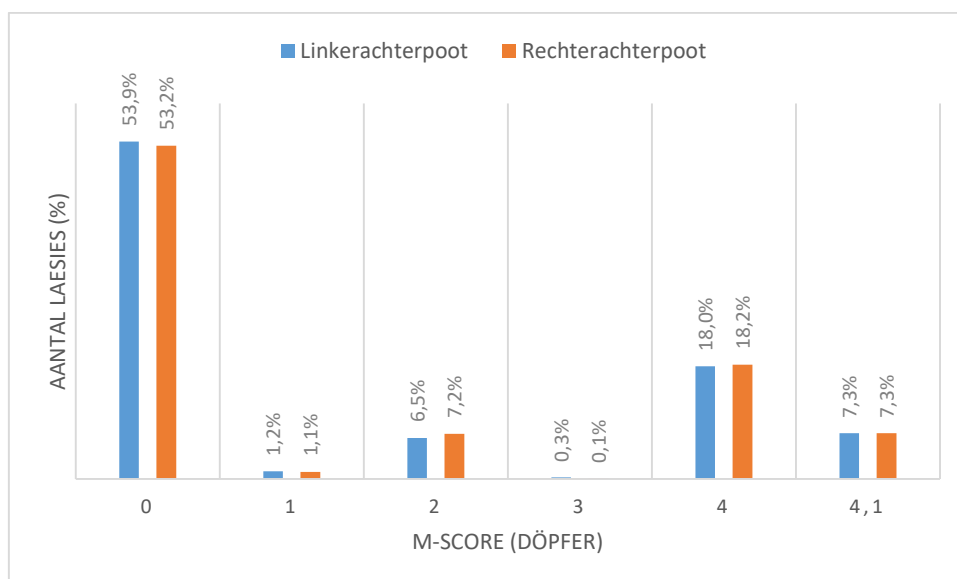
Naam kalksoort	pH
Vulkamin, oergesteente meel	12
Voederkalk (kalkhydraat)	13
Gebluste kalk (Calcium Hydroxide)	14
Ongebluste kalk (Calciumoxide)	12,8
Gips (Calciumsulfaat)	7
Powercal	9,5
Andere producten:	
MS Dermades Plus	5-8
Ökosan	12
Agriprom Staldren	7

In totaal hebben 83 melkveebedrijven meegewerkt aan dit onderzoek. 40 melkveebedrijven strooien geen kalk in de ligboxen. Bij 43 melkveebedrijven strooien ze kalk in de boxen.

3.1 Bedrijven

In groep A zitten de bedrijven waar de melkveehouder geen kalk strooit in de ligboxen. In totaal bevat deze groep 3573 dieren, waarvan 455 dieren (12,7%) als missing value worden gezien. Deze missing value's worden niet meegenomen in grafiek 3.1. De overige scores staan verwerkt in grafiek 3.1.

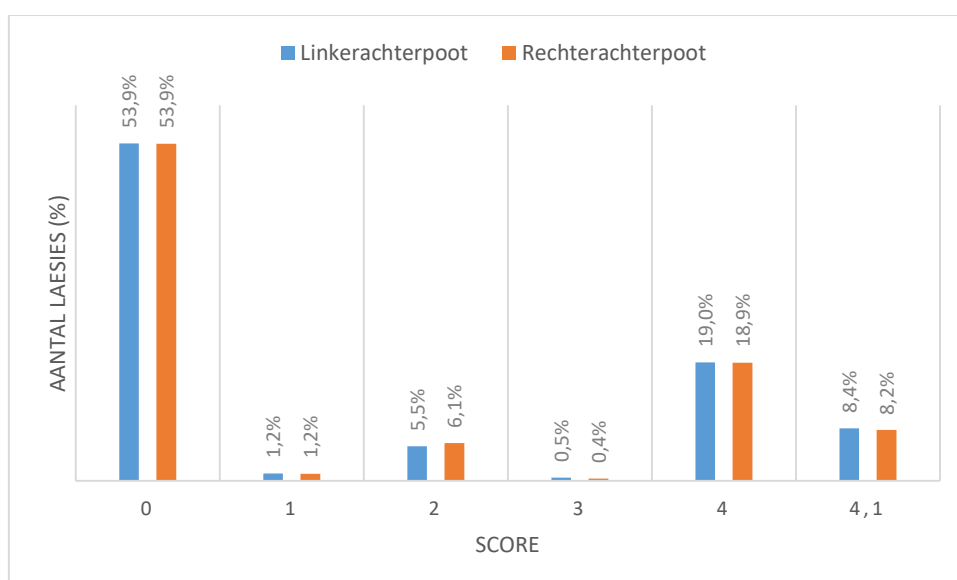
Grafiek 3.1 is een overzicht van het aantal (%) poten met een bepaalde laesie van DD op bedrijven waar de melkveehouder geen kalk strooit. Er is onderscheidt gemaakt in linker- en rechterachterpoten. In totaal is er bij 53,9% (n=1925) van de linkerachterpoten en 53,2% (n=1956) van de rechterachterpoten geen DD (M0) geconstateerd. Hiernaast heeft 18,0% (n=644) van de linkerachterpoten en 18,2% (n=652) van de rechterachterpoten een M4 laesie; een chronische harige wrat, waarbij geen actieve DD aanwezig is. In totaal is er bij 6,5% (n=234) van de linkerachterpoten en 7,2% (n=257) van de rechterachterpoten een ernstige laesie (M2) geconstateerd.



Grafiek 3.1 Aantal laesies (%) op linker- en rechterachterpoten van melkkoeien, per categorie volgens Döpfer (M-score), op bedrijven die geen kalk strooien in ligboxen

In groep B zitten de bedrijven waar wel kalk gestrooid wordt in de ligboxen. In totaal bevat deze groep 3630 dieren, waarvan 416 dieren (11,5%) als missing value wordt gezien. De missing value's worden niet meegenomen in de resultaten. De overige scores staan verwerkt in grafiek 3.2.

Figuur 3.2 is een overzicht van het aantal (%) poten met een bepaalde laesie van DD op bedrijven waar de melkveehouder kalk strooit. Er is onderscheidt gemaakt in linker- en rechterachterpoten. In totaal is er bij 53,9% (n=1958) van de linkerachterpoten en 53,9% (n=1956) van de rechterachterpoten geen DD geconstateerd. Hiernaast hebben 19,0% (n=688) van de linkerachterpoten en 18,9% (n=686) van de rechterachterpoten een M4 laesie. In totaal is er bij 5,5% (n=201) van de linkerachterpoten en 6,1% (n=220) van de rechterachterpoten een ernstige laesie (M2) geconstateerd.



Grafiek 3.2 Aantal laesies (%) op linker- en rechterachterpoten van melkkoeien, per categorie volgens Döpfer (M-score), op bedrijven die kalk strooien in ligboxen

3.2 Effect van kalk op aantal actieve laesies

Om de deelvraag: “Hoeveel actieve DD is er op een bedrijf wanneer er wel/geen kalk gebruikt wordt?” te beantwoorden is er gekeken naar het aantal actieve laesies. Voor de actieve laesies worden de scores M1, M2 en M4.1 gebruikt.

Bij de melkveebedrijven waar geen kalk wordt gestrooid zijn er in totaal 539 actieve laesies aan de linkerachterpoten gescoord, dit is 15,1% van de 3573 gescoorde achterpoten (tabel 3.2 en tabel 3.3). Deze scores worden onderverdeeld in 44 M1-scores, 234 M2-scores en 261 M4.1-scores.

In totaal zijn er 559 actieve laesies aan de rechterachterpoten, ofwel 15,6% van de 3573 gescoorde achterpoten gevonden, wat is onder te verdelen in 40 M1-scores, 257 M2-scores en 262 M4.1-scores.

Bij de melkveebedrijven waar geen kalk gestrooid wordt zijn er in totaal 3630 linkerachterpoten gescoord. Op 549 linkerachterpoten is een actieve laesies geconstateerd. Deze 15,1% actieve laesies wordt onderverdeeld in 43 M1-scores, 201 M2-scores en 305 M4.1-scores.

Bij de 3630 gescoorde rechterachterpoten zijn 558 actieve laesies geconstateerd. Deze 15,4% is onderverdeeld in 42 M1-scores, 220 M2-scores en 296 M4.1-scores.

Door middel van de proportietest is gebleken dat er geen effect ($\Pr(Z > z) = 0,08$) gevonden is tussen het gebruik van kalk en het aantal actieve DD. Hypothese 0: er is geen verschil, kan worden aangenomen.

Tabel 3.2 Aantal actieve laesies

Score	Geen kalk gebruik		Wel kalk gebruik	
	Linkerachterpoot	Rechterachterpoot	Linkerachterpoot	Rechterachterpoot
M1	44	40	43	42
M2	234	257	201	220
M4.1	261	262	305	296
Totaal	539	559	549	558

Tabel 3.2 Aantal actieve laesies (%)

Score	Geen kalk gebruik		Wel kalk gebruik	
	Linkerachterpoot	Rechterachterpoot	Linkerachterpoot	Rechterachterpoot
M1	1,2%	1,1%	1,2%	1,2%
M2	6,5%	7,2%	5,5%	6,1%
M4.1	7,3%	7,3%	8,4%	8,2%
Totaal	15,1%	15,6%	15,1%	15,4%

3.3 Effect van kalk op ernst van de laesies

Om de deelvraag: “Heeft het gebruik van kalk effect op de ernst van de DD laesie?” te beantwoorden, is er gekeken naar een mogelijk verschil in ernst van de laesies (M2).

In de tabellen 3.2 en 3.3 is te zien dat wanneer er geen kalk wordt gebruikt, er bij 6,5% (n=234) linkerachterpoten en 7,2% (n=257) rechterachterpoten een M2 laesie is geconstateerd. De score M2 staat voor een pijnlijke, acute zweer. Wanneer er wel kalk gestrooid wordt zijn er 5,5% (n=201) linkerachterpoten en 6,1% (n=220) laesies aan de rechterachterpoot gescoord. Kortom, wanneer er geen kalk gestrooid wordt, is er meer M2 gescoord.

Door middel van de proportietest is gebleken dat er een significant verschil ($\Pr(Z > z) = 0,02$) is tussen het gebruik van kalk in de ligboxen en de ernst van de laesie. Hypothese 1: “er is wel

een verschil in ernst van de laesies op bedrijven die kalk gebruiken en bedrijven die geen kalk gebruiken in de ligboxen” kan worden aangenomen.

4. Discussie

Het onderzoek is uitgevoerd om meer inzicht te krijgen van het effect van kalk op Digitale Dermatitis (DD), met name de activiteit en de ernst van de diverse laesies.

Er is weinig bekend over het effect van kalk op DD. Desondanks, zijn er verschillende factoren bekend die invloed hebben op de laesies van DD. Dit zijn onder andere weidegang, vloertypes, boxtypes en overige stalomstandigheden. Echter, deze omstandigheden zijn tijdens het onderzoek niet meegenomen. Het onderzoek beperkt zich tot de variabelen: wel of geen kalk gebruik en de diverse laesies. Eveneens zijn er door de diverse manieren van noteren van de onderzoekers, sommige variabelen minder betrouwbaar geworden.

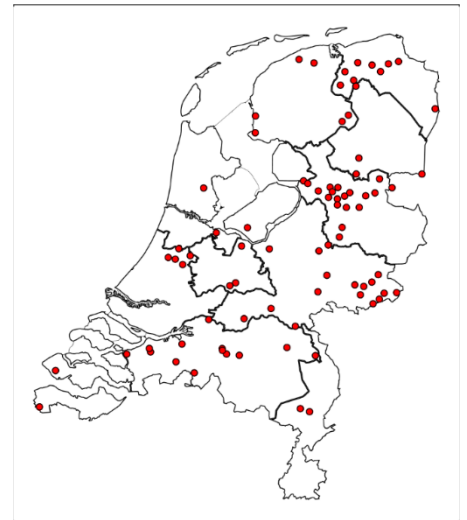
Om de eerste deelvraag: “Hoeveel actieve Digitale Dermatitis is er op een bedrijf wanneer er wel/geen kalk gebruikt wordt?” te beantwoorden is er gekeken naar het aantal actieve laesies en het gebruik van kalk. In totaal zijn er op bedrijven waarbij geen kalk gestrooid wordt, op 15,1% van de linkerachterpoten en op 15,6% van de rechterachterpoten een actieve laesie geconstateerd. Op bedrijven waar kalk wordt gestrooid is op 15,1% van de linkerachterpoten en op 15,4% van de rechterachterpoten een actieve laesie geconstateerd. Dit geeft een niet significant verschil ($p=0,08$) tussen bedrijven die wel of geen kalk strooien.

Om deelvraag twee: “Heeft het gebruik van kalk effect op de ernst van de Digitale Dermatitis laesie?” te beantwoorden is er gekeken naar het aantal M2 laesies en het gebruik van kalk. Op de bedrijven waar geen kalk gestrooid wordt, is het aantal M2 laesies significant hoger ($p=0,02$) als op bedrijven waar wel kalk gestrooid wordt. Op bedrijven waar geen kalk gestrooid wordt, is 6,5% van de linkerachterpoten en 7,2% van de rechterachterpoten een M2-score gesignaleerd. Op bedrijven waar kalk gestrooid wordt, is 5,5% van de linkerachterpoten en 6,1% van de rechterachterpoten gesignaleerd met een M2-score.

Echter, de uitkomsten van het huidige onderzoek onderbouwen eerdere onderzoeken niet. Uit de literatuur is gebleken dat de pH waarin de *Treponema spp.* goed gedijen tussen de 6,5 en 8 ligt (Dröge, Rachel, Radek, & König, 2008). De meeste boxbedekkingen hebben een pH die na 48 uur geneutraliseerd is naar pH 7 (Hogan & Smith, 1997). Kortom, de pH waarbij naar verwachting de *Treponema spp.* optimaal kunnen groeien. Uit dit oogpunt is het aannemelijk dat wanneer er kalk gebruikt wordt in ligboxen er meer actieve en ernstigere laesies zijn, dan wanneer er geen kalk in ligboxen gebruikt wordt. Echter, dit onderzoek wijst uit dat er geen verschil is in het aantal actieve laesies tussen bedrijven met kalk en zonder kalk. Uit de resultaten is eveneens gebleken dat er een significant effect tussen de ernst en het kalkgebruik is gemeten. Wanneer er geen kalk gestrooid wordt, is er significant meer M2 gescoord. Dit is het tegenovergestelde van wat verwacht werd. Het is mogelijk dat er verbanden zijn ontstaan tussen factoren die bij dit onderzoek niet mee zijn genomen, zoals weidegang, staltypes, stalomstandigheden en DD. De factoren die mogelijk invloed hebben uitgeoefend op de behaalde resultaten zullen verder in het hoofdstuk worden uitgewerkt.

4.1 Methode

Bedrijven zijn geselecteerd op basis van de geschiedenis van het klauwgezondheidsprogramma Digiklauw van CRV. Bedrijven die met Digiklauw bekend waren, zijn benaderd met het verzoek of zij van plan waren in het tijdsbestek een koppelbekapping uit te voeren en bereid waren om deel te nemen aan het onderzoek. De koppels verschillen van 50 tot maximaal 200 melkkoeien. Het streven aan het begin van het onderzoek was om 150 bedrijven te scoren voor januari 2018. Echter zijn er in het tijdsbestek van 1 augustus tot 1 december 2017 83 bedrijven bezocht. Deze 83 bezochte bedrijven zitten verspreid over een groot deel van Nederland. De deelnemende bedrijven zijn divers, qua management, voeding, huisvesting en ligging. De overeenkomst van deze bedrijven is dat zij allen het klauwgezondheidsprogramma Digiklauw gebruiken, wat een teken kan zijn dat er meer gekeken wordt naar klauwgezondheid dan bij een gemiddeld bedrijf in Nederland. Door een te kort aan personeel zijn de 150 bedrijven in dit tijdsbestek niet gehaald.



Figuur 4.1 Bezochte bedrijven

Tijdens dit onderzoek is er gescoord door middel van de vijf stadia van DD geïdentificeerd door Döpfer et al (1997). Deze scoringsmethode is uitgebreider dan het klauwgezondheidsprogramma Digiklauw van CRV. Digiklauw wordt hedendaags in de veehouderij regelmatig gebruikt. Doordat de scoringsmethode van Döpfer uitgebreider is ten opzichte van Digiklauw, kunnen de poten van de melkkoeien specifiek gescoord worden. De scoringsmethode van Döpfer bevat vijf categorieën voor diverse laesies. In theorie had de M2 score nog wel uitgebreid kunnen worden met de grootte van de laesie, om nog specifiek te zijn. Voor dit onderzoek voldoet de scoringmethode van Döpfer.

Eveneens is er een discussie punt over het inwinnen van de gegevens. De praktijkcursus is gedaan door medewerkers van de GD die zijn opgeleid door Holzhauer. Deze twee medewerkers hebben dus dezelfde voorkennis en start wat betreft het scoren. Echter, wanneer het onderzoek vorderde kwamen er meerdere medewerkers die opgeleid moesten worden. Deze praktijkcursus is toen gegeven door de twee 'zittende' medewerkers. Het gevaar van dit systeem is dat er gedurende het onderzoek een eigen manier van scoren is gevormd en deze wordt overgebracht. Kortom, de opleidingen van de werknemers die de diverse laesies moeten scoren, zijn niet gelijk. Hierbij zit er eveneens verschil in het afnemen van de enquête, waardoor sommige gegevens minder betrouwbaar waren.

4.2 Overige factoren

In dit onderzoek worden de variabelen kalkgebruik en diverse laesies in verband met elkaar gebracht. Echter, zijn er nog veel meer factoren die invloed uitoefenen op de verschillende laesies. Dit zijn onder andere weidegang, vloertypes, boxtypes en de overige stalomstandigheden.

Tijdens het onderzoek was er sprake van praktisch opgezette bedrijfsvoeringen. Dit betekent dat het onderzoek heeft plaats gevonden onder de desbetreffende omstandigheden die op dat moment op het bedrijf aanwezig waren. De bedrijven werden bezocht in het najaar en de winter. Deze omstandigheden kunnen een vertekend beeld geven van de diverse laesies en het gebruik van kalk. Beweiding zorgt namelijk voor minder DD (Somers, Frankena, Noordhuizen-Stassen, & Metz, Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands, 2005). Sommige van de deelnemende bedrijven waren op het moment nog aan het weiden, sommige bedrijven deden niet aan weiden of hadden het

weideseizoenen net afgesloten. Deze verschillende omstandigheden zorgen ervoor dat de betrouwbaarheid van de resultaten daalt.

Bij het oriënteren van de scriptie is gekeken of kalk nog specifiekere mee kan worden genomen. Denk aan: wat is de pH van de bedding voordat kalk gestrooid wordt en welke kalksoort heeft het beste effect. Echter, naarmate het onderzoek vorderde, kwamen er steeds meer resultaten en vragen naar boven. Als eerste, wanneer veehouders kalk strooien gaat het vaak om een 'handje', een schepje of een emmer kalk. Ten tweede zijn er diverse soorten kalk, elke kalk met zijn eigen samenstelling, zuurtegraad en gebruiksvoorschrift. Al deze variabelen zorgen ervoor dat er geen duidelijk beeld is hoe de zuurtegraad in ligboxen mogelijk veranderd wanneer er kalk aan toegevoegd wordt. In de resultaten is er geen rekening gehouden met de diverse kalksoorten en de gestrooide hoeveelheden, waardoor de betrouwbaarheid van de gegevens van het gebruik van kalk daalt.

Ten tijde van het onderzoek zijn er diverse soorten stallen bezocht. Elke stal was anders. Allereerst zijn er stallen bezocht met verschillende vloertypes: met open roostervloeren, dichte vloeren en Hollandse aanbindstallen met stro of zaagsel. Elke soort roostervloer heeft zijn eigen effect op DD (Somers, Schouten, Frankena, Noordhuizen-Stassen, & Metz, 2005). Doordat elk vloertype verschillend effect heeft op DD en dit niet wordt meegenomen in het onderzoek, daalt de betrouwbaarheid.

Kortom, voor het onderzoek is gebruik gemaakt van twee groepen. Een groep waar kalk gestrooid wordt en een groep welke geen kalk gebruikt. Dit is het enige criteria waarin de groepen verdeeld zijn. Er is verder niet gekeken naar de leeftijd, pariteit, weidegang of vloertypes, terwijl deze factoren invloed kunnen hebben op DD. Uit dit oogpunt is het mogelijk dat de resultaten van dit onderzoek een niet realistisch beeld geven van het effect van kalk op DD. Desondanks, kan het gebruik van kalk in ligboxen mogelijk een effect hebben op de activiteit en de ernst van de laesies.

5. Conclusie & aanbevelingen

In dit hoofdstuk zal er een conclusie getrokken worden aan de hand van de resultaten en de discussie. Verder zullen er aanbevelingen volgen voor een eventueel vervolgonderzoek en voor in de praktijk.

5.1 Conclusies

Om de hoofdvraag: “In hoeverre heeft het gebruik van kalk in ligboxen effect op Digitale Dermatitis (DD) bij melkkoeien in Nederland” te beantwoorden is er een onderzoek opgezet.

Het doel van het onderzoek is het optimaliseren van de leefomgeving voor de koe. Om erachter te komen of kalk daadwerkelijk effect heeft op de DD laesies, wordt dit onderzoek uitgevoerd. Wanneer kalk invloed heeft op de DD laesies kunnen veehouders eventuele aanpassingen doen met betrekking tot het gebruik van kalk in ligboxen. Uit de hoofdvraag zijn twee deelvragen geformuleerd die er voor zorgen dat de hoofdvraag beantwoord kan worden. Deze deelvragen luiden:

1. Hoeveel actieve Digitale Dermatitis is er op een bedrijf wanneer er wel/geen kalk gebruikt wordt?
2. Heeft het gebruik van kalk effect op de ernst van de Digitale Dermatitis laesie?

In totaal zijn er op bedrijven waarbij geen kalk gestrooid wordt, op 15,1% van de linkerachterpoten en op 15,6% van de rechterachterpoten een actieve DD geconstateerd. Op bedrijven waar kalk wordt gestrooid is op 15,1% van de linkerachterpoten en op 15,4% van de rechterachterpoten een actieve laesie geconstateerd. Dit geeft een niet significant verschil ($p=0,08$) tussen bedrijven die wel of geen kalk strooien.

Op de bedrijven waar geen kalk gestrooid wordt, is het aantal M2 laesies significant hoger ($p=0,02$) als op bedrijven waar wel kalk gestrooid wordt.

Op basis van dit onderzoek lijkt kalk geen effect te hebben op het aantal actieve laesies, maar lijkt kalk wel effect te hebben op de ernst van de laesie. Echter, er zijn diverse factoren niet meegenomen in het onderzoek, die wel invloed kunnen hebben op de DD laesies. Daarom kunnen er geen conclusies getrokken worden en is vervolgonderzoek nodig.

5.2 Aanbevelingen

Uit de discussie is gebleken dat er meerdere aspecten het onderzoek beïnvloed kunnen hebben. Vervolgonderzoek zou meer kunnen focussen op het effect van kalk op DD, indien volgende aanbevelingen in overweging worden genomen.

Allereerst het moment van het onderzoek. Het onderzoek werd uitgevoerd in het najaar en de winter. Mocht er een vervolgonderzoek komen is het interessant om dit onderzoek na een stalperiode uit te voeren. Weidegang heeft namelijk een positieve invloed op de laesies van DD. Om een beter beeld te vormen is het interessant om na een stalperiode de proef te starten zodat er geen onderscheid gemaakt hoeft te worden tussen bedrijven die wel of niet weiden. Op deze manier heeft weiden niet direct invloed op de laesies van DD.

Eveneens wordt aangeraden om bij een vervolgonderzoek, waarbij kalk gebruikt wordt, onderscheid te maken in de diverse kalksoorten. Hierbij moet er gedacht worden aan onderscheid in samenstelling, zuurtegraad, hoeveelheden en frequentie van strooien. In de resultaten is te zien dat er bij dit onderzoek al 6 verschillende kalksoorten gebruikt worden, elk met een eigen samenstelling, zuurtegraad en gebruiksaanwijzing. Tijdens dit onderzoek

is te weinig informatie verzameld over de diverse soorten kalk, vandaar dat tijdens dit onderzoek geen onderscheidt gemaakt kon worden.

Ook is er voor het scoren een aanbeveling. Zorg er voor dat de theorie- en praktijkcursussen, indien mogelijk, gegeven worden door dezelfde persoon, zodat alle medewerkers dezelfde basis hebben.

Voor dit onderzoek zijn 83 bedrijven bezocht. Geen één stal had gelijke omstandigheden. Dit heeft invloed op de resultaten van het onderzoek. Een perfecte onderzoeksopstelling is: binnen één melkveestal twee gelijke groepen maken. Waarbij de eerste groep ligboxen wordt voorzien van hun normale bedding inclusief kalk en bij de tweede groep exclusief kalk.

Voor het indelen van de groepen is alleen gekeken of een bedrijf kalk gebruikt of niet. In het vervolg kan het interessant zijn om meer factoren te vergelijken en mee te nemen voor een betrouwbaar resultaat. Leeftijd, pariteit, weidegang of vloertypes zouden in een vervolgonderzoek benoemd kunnen worden.

Op basis van het onderzoek kan er geen advies worden uitgebracht voor in de praktijk. Er is een significant effect gevonden, maar er zijn te veel factoren die effect hebben op de verschillende laesies van DD. Kortom, na aanleiding van dit onderzoek is er geen reden om het gebruik van kalk op bedrijfsniveau aan te passen.

Literatuurlijst

- Agrifirm, Nederlands KlauwGezondheidsCentrum & Zinpro. (2017, november 14). '30 procent jongvee heeft Mortellaro'. Opgehaald van melkveebedrijf.nl: <https://www.melkveebedrijf.nl/nieuwsartikel/2017/-30-procent-jongvee-heeft-mortellaro-/b24g4c41o3033/>
- Amory, J., Barker, Z., Blowey, R., Green, L., Mason, S., & Wright, J. (2009). Risk factors for increased rates of sole ulcers, white line disease, and digital dermatitis in dairy cattle from twenty-seven farms in England and Wales. *Journal of Dairy Science*, volume 92, nummer 5, 1971-1978.
- Beerda, B., Bruijnis, M., Hogeveen, H., & Stassen, E. (2011). Assessing the welfare impact of foot disorders in dairy cattle by a modeling approach. *Animal* 6 (6), 962-970.
- Beerling, W. (2016, november 22). *Zo krijg je Mortellaro onder controle*. Opgehaald van Vakblad Elite: <http://www.vakbladelite.nl/2016/11/22/zo-krijg-je-mortellaro-onder-controle/>
- Boye, M., Klitgaard, K., Capiion, N., & Jensen, T. K. (2008). Evidence of Multiple *Treponema* Phylotypes Involved in Bovine Digital Dermatitis as Shown by 16S rRNA Gene Analysis and Fluorescence In Situ Hybridization. *Journal of Clinical Microbiology*, 46(9), 3012-3020.
- Branine, M., Döpfer, D., Edwards, T., Larson, C., Mülling, C., & Tomlinson, D. (2014). *Cattle Lameness: Identification, Prevention and Control of Claw Lesions*. Eden Prairie, Minnesota: Zinpro Corporation.
- Bruijnis, M., Hogeveen, H., & Stassen, E. (2010). Assessing economic consequences of foot disorders in dairy cattle using a dynamic stochastic simulation model. *Journal of Dairy Science*, nummer 6, 2419-2432.
- Döpfer, D., Holzhauer, M., & van Boven, M. (2012). The dynamics of digital dermatitis in populations of dairy cattle: Model-based estimates of transition rates and implications for control. *The Veterinary Journal* 193(3), 648-653.
- Döpfer, D., Koopmans, A., Meijer, F. A., Szakall, I., Schukken, Y. H., Klee, W., & Ter Huurne, A. A. (1997). Histological and bacteriological evaluation of digital dermatitis in cattle, with special reference tot spirochaetes and *Campylobacter faecalis*. *The Veterinary Record*, 140 (24), 620-624.
- Dröge, S., Rachel, R., Radek, R., & König, H. (2008). *Treponema isoptericolens* sp. nov., a novel spirochaete from the hindgut of the termite *Incisitermes tabogae*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* , 1079-1083.
- Eise, M., König, S., Landmann, D., Sharifi, R., & Simianer, H. (2004). Genetic and environmental effect on claw disorders in large-scale dairy farms. In *55th EAAP Meeting, Bled, Slovenia*.
- Fairchild, T., McArthur, B., Moore, J., & Hylton, W. (1982). Coliform Counts in Various Bedding Materials 1. *Journal of dairy science*, 65(6), 1029-1035.
- Gezondheidsdienst voor Dieren. (2014, juli 31). *Klebsiella mastitis: voorkomen beter dan genezen*. Opgehaald van De Gezondheidsdienst voor Dieren: <https://www.gddiergezondheid.nl/actueel/nieuws/2014/07/klebsiella-mastitis-voorkomen-beter-dan-genezen>
- Greenough, P., Schugel, L., & Johnson, A. (1996). *Zinpro Corporation's Illustrated Handbook on Cattle Lameness*. Eden Prairie, Minnesota: Zinpro Corporation.
- Hogan, J., & Smith, K. (1997). Bacteria counts in sawdust bedding 1. *Journal of dairy science*, 80(8), 1600-1605.
- Koopman, W. (2014). Pink met Mortellaro vaak hele leven drager. *Veeteelt*, september 2, 30-31.
- Kristula, M., Dou, Z., Toth, J., Smith, B., Harvey, N., & Sabo, M. (2008). Evaluation of free-stall mattress bedding treatments to reduce mastitis bacterial growth. *Journal of dairy science*, 91(5), 1885-1892.
- Pellikaan, F. (2013). Mortellaro vraagt discipline. *Veeteelt*, 88-89.

- Somers, J. G., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., & Metz, J. H. (2005). Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Preventive veterinary medicine*, 71 (1-2), 11-21.
- Somers, J. G., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., & Metz, J. H. (2005). Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Preventive veterinary medicine*, 71(1-2), 11-21.
- Somers, J. G., Schouten, W. G., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., & Metz, J. H. (2005). Development of claw traits and claw lesions in dairy cows kept on different floor systems. *Journal of Dairy Science*, 88 (1), 110-120.
- Ward, W., Hughes, J., Faull, W., Cripps, P., Sutherland, J., & Sutherst, J. (2002). Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding, and faecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds. *The Veterinary Record* 151(7), 199-206.
- Warnick, L. D., Janssen, D., Guard, C. L., & Gröhn, Y. T. (2001). The effect of lameness on milk production in dairy cows. *Journal of dairy science*, 84 (9), 1988-1997.

Bijlage 1; Enquête Digitale Dermatitis

Klauwaandoeningen geven veel schade, zijn één van de belangrijkste redenen van afvoer en een belangrijke reden van aantasting van het dierenwelzijn op rundveebedrijven. Recent is de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) een vervolgonderzoek gestart naar klauwgezondheid. In dit onderzoek wordt er specifiek gekeken naar Digitale Dermatitis (DD), oftewel Mortellaro, de belangrijkste besmettelijke aandoening.

Naast de koppelbekapping en melkmonsters vragen wij u deze enquête zo secuur mogelijk in te vullen. Aan de hand hiervan kunnen wij een risicoanalyse maken. Dit kunnen wij later gebruiken in de adviesvoering wat betreft managementaspecten rondom mortellaro.

Voetbadsectie

1. UBN

2. Datum

--	--	--	--

3. Naam Veehouder

4. Aantal Koelen

5. Aantal melkgevende koelen

6. Aantal ligboxen

7. Bouwjaar Stal

8. Gesloten bedrijfsvoering

☐ Ja
☐ Nee

9. Beweiding in de zomer

☐ Ja
☐ Nee

10. Diergezondheidsstatus, wat is uw Status bij de volgende ziekten:

Status:

BVD

Salmonella

Paratuberculose

11. Is er een mestschijf of mestrobot? Zo ja, wat is de frequentie (#keren per dag) waarmee deze schuift (handmatig schuiven is ook mogelijk)?

Mestschijf

Mestrobot

Hand

☐ n.v.t.

12. Worden delen van de loopvloer waar de mest niet door de schuif of robot wordt verwijderd handmatig schoongemaakt? Zo ja, hoe vaak per dag gebeurt dit?

Ja

☐ Nee

☐ Er zijn geen delen waar de schuif of robot niet komt

13. Wordt er consequent gebruik gemaakt van bedrijfskleding en -laarzen voor professionals?

☐ Ja

☐ Nee

14. Gaat de mestschuif of mestrobot ook van melkkoelen naar jongvee?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Ik heb geen schuif of robot

15. Komen bij het jongvee infectieuze aandoeningen voor? Indien dit onbekend is, maar bij varzen het geregeld voorkomt dan wordt aangeraden het jongvee te controleren

☐ Ja

☐ Nee

☐ Onbekend

16. Worden regelmatig voetbaden toegepast bij melkkoelen?

☐ Ja

☐ Nee

Nee, anders nl:

17. Hoe vaak worden ze toegepast?

18. Hoe lang na het klauw bekappen wordt het voetbad gebruikt?

19. Worden droge koelen en/of pinken regelmatig door het voetbad geleid?

- ☐ Ja
☐ Nee

20. Bergt u het voetbad na gebruik op?

- ☐ Ja
☐ Nee

21. Zijn de klauwen erg vuil voorafgaand aan het voetbad?
(kople)

- ☐ Ja
☐ Nee

22. Wat is de lengte van het voetbad?
(kople)

- ☐ <2m
☐ 2m-3m
☐ >3m

23. Wordt het voetbad vaak genoeg verversd?
(n.v.t. voor bedrijven tussen de 60-90 dieren. Voetbad moet na 200-250 koepassages worden verversd. Ook bij gebruik van een AMS omdat iedere keer vuil/mest in het bad kan komen).
(kople)

- ☐ Ja
☐ Nee
☐ N.V.T.

24. Wat voor middel wordt er gebruikt in het voetbad en in welke concentratie?
(kople)

Formaline
☐

Kopersulfaat (CuSO_4)
☐

Zinksulfaat (ZnSO_4)
☐

Agron
☐

Delaval
☐

Anders

☐

25. Wordt er gebruik gemaakt van een effectief middel in de juiste concentratie zoals is aangegeven in de gebruiksaanwijzing? (koppel)

- ☐ Ja
☐ Nee

26. Heeft u goede voorzieningen om kreupele koeien te separeren en te behandelen?

- ☐ Ja
☐ Nee

27. Heeft u last van herhalingsgevallen? Hoe wordt er mee omgegaan?

- ☐ Veel
☐ Gemiddeld
☐ Weinig

28. Hoe vaak per jaar doet u aan koppel bekappen?

- ☐ 0
☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ >3

29. Worden de klauwen van vaarzen 4-6 weken voor afkalven gecontroleerd en zo nodig preventief bekapt?

- ☐ Ja
☐ Nee

30. Worden de klauwen aan het begin van de droogstand gecontroleerd en zo nodig preventief bekapt?

- ☐ Ja
☐ Nee

31. Is er sprake van overbezetting?

- ☐ >1.2 box per koe (10% onderbezetting)
☐ 1-1.1 box per koe

☐ <1 box per koe (10% overbezetting)

32. Wat voor type bedding hebben de ligboxen?

33. Wordt er gebruik gemaakt van kalk in de boxen? Zo ja hoe vaak?

Ja

☐ Nee

34. Welk soort kalk wordt er gebruikt in de boxen?
Wat is de pH waarde, merk en samenstelling?

Landbouwkalk (calciumcarbonaat)

Gebluste kalk (calciumhydroxide)

Ongebluste kalk (calciumoxide)

Gips (calciumsulfaat)

Anders

Ik gebruik geen kalk

35. Waarom bent u kalk gaan gebruiken?

36. Zijn er onregelmatige of beschadigde vloerdelen, losse steentjes/beton en/of obstakels zoals een mestketting of hoekatrollen van de mestschui?

☐ Ja

☐ Nee

37. Hoe is de begaanbaarheid van de loopvloer (hebben de dieren voldoende grip om niet uit te glijden als ze om hun eigen as moeten draaien)?

☐ Goed

☐ Slecht

38. Zijn er scherpe delen aan de roosters of vloerdelen?

☐ Ja

☐ Nee

39. Wordt er gebruik gemaakt van rubber op de vloer in de loopgangen

☐ Ja

☐ Nee

40. Zijn er doodlopende delen in de stal?

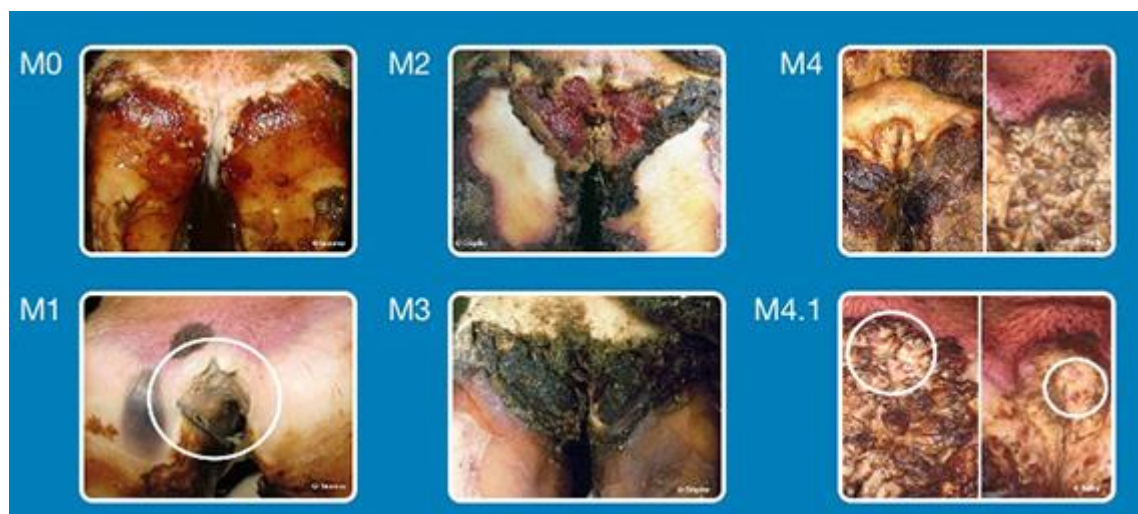
☐ Ja

☐ Nee

Onze hartelijke dank voor uw medewerking!

Bijlage 2; M-score

Score	Ziektestadium	Verschijselen
M0	Gezonde klauw	- Gezonde, gladde huid. Geen verschijnselen van DD
M1	Vroege stadium, subklinisch	- Kleine, begrensde, rood-naar-grijze huiddefecten - Laesies zijn kleiner dan 2 cm in diameter - Komt voor in het gebied tussen de klauwen
M2	Pijnlijke, acute zweer	- Fel rode, actieve zweer - Laesies zijn groter dan 2 cm in diameter - Voorkomende tussen de klauwen en boven het balgebied
M3	Genezende zweer	- Verschijnt 1 à 2 dagen na de plek (met antibiotica) behandeld is - Laesie wordt stevig en schurftactig - In het beste scenario is de laesie niet langer pijnlijk
M4	Chronisch, harige wrat, littekenweefsel, niet actief	Fig. M4.a: Hyperkeratose (verdikte opperhuid) Fig. M4.b: Filamenteuse, draderige, grote wrat; harige wrat
M4.1	Chronische herinfectie op het littekenweefsel	Fig. M4.1.a: Hyperkeratose met een herinfectie (M1) Fig. M4.1.b: Chronische laesie met een vroege tussenliggende M1 laesie.



Figuur 2 M-scores door Döpfer et al (1997)

Checklist Schriftelijk Rapporteren

Naam: Anniek Huijzer

Klas: 4DV

Datum:

Titel verslag: Het effect van kalk op Digitale Dermatitis

Nadat je je verslag/rapport hebt gecontroleerd met behulp van deze checklist, voeg je deze toe als bijlage. Zonder de checklist vindt er geen beoordeling plaats.

De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn de zogenaamde '*killing points*'. Indien de assessor meer dan vijf '*killing points*' heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. Voor de herbeoordeling moet je ook de oude versie inleveren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen '*killing points*' toegestaan! AANVINKEN WAT NIET IN ORDE IS!

1. Het taalgebruik:

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden*

Bij meer dan drie fouten per duizend woorden is het rapport/verslag afgekeurd!

- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)*
- ☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien*
- ☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden*

2. Het rapport/verslag:

- ☐ Is ingebonden (hard copy)*
- ☐ Is vrij van plagiaat* (zie examenreglement)

3. De omslag:

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

4. De titelpagina/het titelblad:

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

5. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

6. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

7. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat conclusies
- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Is gestructureerd
- ☐ Is zakelijk geschreven
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

8. De inleiding:

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Nodigt uit tot lezen
- ☐ Beschrijft het onderzoekskader*
- ☐ Beschrijft de probleemstelling*
- ☐ Vermeldt het doel*

- ☐ Geeft informatie over de gevolgde onderzoeksmethode*
 - ☐ Geeft kort de inhoud per hoofdstuk van het rapport/verslag weer* (zie intranet)
9. De (opmaak van de) kern:
- ☐ Bestaat uit genummerde hoofdstukken en (sub)paragrafen (maximaal drie niveaus)*
 - ☐ Deze zijn verschillend in opmaak*
 - ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
 - ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina
 - ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
 - ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
 - ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
 - ☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
 - ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
 - ☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n)
 - ☐ De pagina's zijn genummerd*
 - ☐ De pagina's hebben een aantrekkelijke opmaak
10. De discussie:
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
 - ☐ Geeft de valide argumentatie weer
 - ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen (zie intranet)
11. De conclusies en aanbevelingen:
- ☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten
 - ☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten
 - ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*
12. De bronvermelding:
- ☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie intranet)
13. De literatuurlijst:
- ☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie intranet)
14. De bijlagen:
- ☐ Zijn genummerd
 - ☐ Zijn voorzien van een passende titel
 - ☐ Bevatten geen eigen analyse
-