

Natuurazijn voor de preventie en behandeling van Mortellaro

Gerwin van Ramshorst
31-05-2018

Natuurazijn voor de preventie en behandeling van Mortellaro

Auteur: Gerwin van Ramshorst
Opleiding: Agrarische ondernemerschap dier- en veehouderij
Datum: 31-05-2018
Plaats: Dronten
Afstudeerdocent: J. Bloemert
Opdrachtgevers: Van Benthem Diervoeders Vollenhove
Aeres Hogeschool Dronten

VAN BENTHEM **VB**
DIERVOEDERS VOLLENHOVE B.V.



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

Dit onderzoek is gedaan als afstudeerwerkstuk voor de opleiding Agrarisch ondernemerschap dier- en veehouderij aan de Aeres hogeschool Dronten. Voor het uitvoeren van het onderzoek wordt er samengewerkt met Van Benthem diervoeders te Vollenhove. De doelgroep voor dit onderzoek zijn melkveehouders die koeien met Mortellaro hebben en klauwverzorgers die Mortellaro behandelen.

Voor dit afstudeerwerkstuk wil ik Wim Ligthart bedanken voor het aanleveren van de vraagstelling en goed duidelijk maken van de vraagstelling en meedenken over de uitvoering. Ook wil ik Iewe Hofstede bedanken voor meedenken over de uitvoering van het onderzoek. Ook wil ik de Ed en Evert van Benthem bedanken voor het beschikbaar stellen van de locatie. Ook wil ik de vertegenwoordigers bedanken voor het meedenken over het onderzoek. Daarnaast wil ik de klauwverzorgers en melkveehouders bedanken waar ik het onderzoek mee uitgevoerd heb.

Gerwin van Ramshorst

Ten opzichte van het vooronderzoek is door omstandigheden het onderzoek met de individuele behandelingen niet verwerkt in het onderzoek. Verder is het plan van aanpak aangepast en van de inleiding is alleen de eerste alinea weggelaten.

Inhoud

Samenvatting.....	4
Summary	5
1. Inleiding	6
1.1 Wat is Mortellaro?.....	6
1.2 Preventie en behandeling	9
1.2 Hoofd- en deelvragen	11
1.3 Doelstellingen	11
1.4 Afbakening.....	11
2. Aanpak.....	12
2.1 Onderzoek werking natuurazijn in potenbad.....	12
2.2 Onderzoek preventieve koppelbehandeling Digiklauw gegevens.....	14
2.3 Onderzoek vergelijking natuurazijn met formaline in potenbad	15
3. Resultaten.....	16
3.1 Preventie potenbad.....	16
3.2 Koppelbehandeling Digiklauw	18
3.2.1 Resultaten bedrijf 2	18
3.2.2 Resultaten bedrijf 3	19
3.3 Resultaten bedrijven 1,2 en 3.....	20
3.4 Koppelmeting	21
4 Discussie	22
4.1 Preventie Potenbad	22
4.2 Koppelbehandeling Digiklauw	22
4.3 Koppelmeting	23
4 Conclusies en aanbevelingen	24
Literatuurlijst	26
Bijlage I: Klauwenscorekaart	28
Bijlage 2: Invulformulier	29
Bijlage 3: Resultaten potenbad bedrijf 1.....	30
Bijlage 4: Resultaten Digiklauw bedrijf 2.....	31
Bijlage 5: Resultaten Digiklauw bedrijf 3.....	32

Samenvatting

Mortellaro is een probleem bij veel melkveebedrijven. Ongeveer 90% van de bedrijven en 25% van de koeien heeft last van Mortellaro. Problemen van Mortellaro zijn een vermindering het dierwelzijn en daarbij ook de melkproductie. Hierdoor is het belangrijk dat er een goede preventieve behandeling mogelijk is. Mogelijk is natuurazijn een goed alternatief.

De hoofdvraag voor dit onderzoek is: wat is de effectiviteit van natuurazijn voor de preventie van Mortellaro bij melkvee?

Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn er drie onderzoeken uitgevoerd. Bij het eerste onderzoek is een bedrijf dat kopersulfaat gebruikten in het potenbad, natuurazijn gaan toepassen. Van dit bedrijf waren de Mortellaro gegevens van 5 maanden voor het onderzoek aanwezig. Vanaf het toepassen van natuurazijn in het potenbad is het bedrijf 3 maanden gevolgd, met drie meetmomenten. Hierbij zijn de koeien gemeten die bekapt moesten worden, zowel curatief als preventief. Tijdens de meting zijn alle Mortellaro laesies gescoord en geregistreerd.

Bij het tweede onderzoek zijn op twee bedrijven de Digiklauw gegevens geanalyseerd. Hierbij is er gekeken of er een verschil zit in het aantal en de ernst van de Mortellaro laesies tussen voor en na het toepassen van natuurazijn. Als laatste onderzoek is bij een bedrijf een 0-meting gedaan waarbij alle koeien zijn gescoord op de aanwezigheid en ernst van Mortellaro. Daarna is er natuurazijn toegepast in het potenbad. Na 2 maanden is er een tweede meting gedaan waarbij ook alle koeien zijn gescoord op Mortellaro. Hiervan is gekeken naar het verschil in ernst en aantal Mortellaro.

De resultaten van het eerste onderzoek is dat er significant minder koeien een Mortellaro Laesie hebben met natuurazijn. Daarnaast zijn de scores van de laesies ook significant lager met natuurazijn. Van het tweede onderzoek zijn de aantallen niet significant verschillend met natuurazijn. De ernst van de Mortellaro is bij 1 bedrijf wel significant lager met natuurazijn, maar bij het tweede bedrijf niet. Als laatste onderzoek is de ernst van de Mortellaro significant lager met natuurazijn, de aantallen sterk gedaald.

Natuurazijn zou een positief effect kunnen hebben op de aantallen en ernst van Mortellaro. Omdat bij het eerste en laatste onderzoek een significant verschil was. Bij de andere onderzoeken geen significant verschil.

Wel is het onderzoek door weinig metingen niet zeer betrouwbaar. Vervolgonderzoek zal nodig zijn voor een goede betrouwbaarheid. Dit onderzoek gezien worden als een oriënterend onderzoek.

Summary

Digital Dermatitis is a problem for many dairy farms. 90% of farms and 25% of cows suffer from Digital Dermatitis. Problems of Digital Dermatitis are reducing the animal welfare and missing also the milk production. Therefore, it is important that a good preventative treatment is possible. Natural vinegar may be a good alternative.

The main question for this research is: what is the effectiveness of natural vinegar for the prevention of Digital Dermatitis in dairy cattle?

To have the main question, three studies have been carried out. In the first study, a farm that uses copper sulphate in the foot bath has started using natural vinegar. Digital Dermatitis data from this company of 5 months prior to the study were available. From the use of natural vinegar in the potting pool, the company was followed for 3 months, with three measurement moments. These are the cows that must be trimmed, both curative and preventive. During the measurement all Digital Dermatitis lesions were scored and registered.

In the second study the Digiklauw data were analysed of two farms. There is a difference between the number and severity of the Digital Dermatitis lesions between before and after the use of natural vinegar. As a final study, a 0-measurement was done at a farm where all cows were scored for the presence and severity of Digital Dermatitis. Thereafter, natural vinegar was used in the foot bath. After 2 months a second measurement has been done. All cows have been scored on Digital Dermatitis. We looked at the difference in severity and the number of Digital Dermatitis.

The results of the first study are that significantly fewer cows have a Digital Dermatitis lesion with natural vinegar. In addition, the scores of the lesions are also significantly lower with natural vinegar. From the second study, the numbers of Digital Dermatitis are not significantly different with natural vinegar. The severity of the Digital Dermatitis is significantly lower in one company with natural vinegar, but not in the second. As a final study the severity of the Digital Dermatitis is significantly lower with natural vinegar, the amount has dropped much.

Natural vinegar could have a positive effect on the quantities and severity of Digital Dermatitis. Because there was a significant difference in the first and last research. No significant difference in the other studies.

However, the research is not very reliable due to few measurements. Follow-up research is necessary for good reliability. This research is being considered as an exploratory investigation.

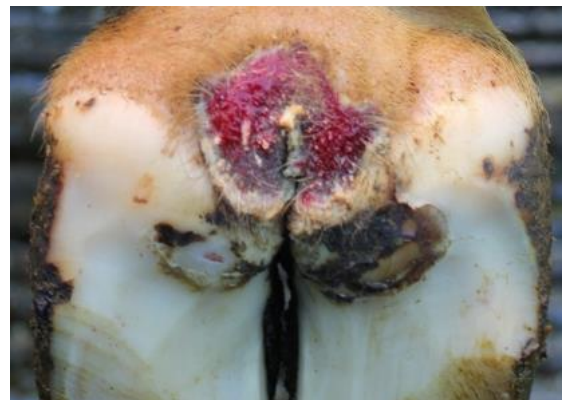
1. Inleiding

Mortellaro is een probleem bij veel melkveehouders. Bij ongeveer 90% van de melkveebedrijven komt Mortellaro voor en ongeveer 25% van de melkkoeien heeft Mortellaro (Melkvee, 2016). Onder rood- en zwartbonte HF-koeien had in 2007 gemiddeld 22,1% van de koeien last van Mortellaro. Dat liep tot 2014 terug naar 20,15%. Alleen de afgelopen twee jaar steeg dat percentage weer naar 24% (van der Linde, 2017). Problemen die dit geeft is vermindering van het dierenwelzijn omdat een koe vrij van pijn moet zijn. Van alle tijd dat koeien pijn ervaren door klauwaandoeningen, wordt het meeste veroorzaakt door Mortellaro (Bruijnis, Beerda, Hogeveen, & Stassen, 2012). De economische verliezen die veroorzaakt worden door Mortellaro komen vooral door: verminderde melkproductie, verhoogde tussen kalf tijd en arbeid voor het behandelen (Bruijnis, Hogeveen, & Stassen, 2010). Daarnaast verminderen kreupel koeien het werkplezier van de melkveehouder. Dus is het een sectorgroot probleem waardoor goede preventie en behandeling belangrijk is voor melkveehouders zodat er minder Mortellaro voorkomt.

De doelgroep van het onderzoek zijn melkveehouders omdat die koeien hebben die Mortellaro kunnen krijgen. Op ongeveer 90% van de bedrijven komt Mortellaro voor en ongeveer 25% van de melkkoeien heeft een Mortellaro besmetting (Melkvee, 2016). Een andere doelgroep zijn klauwverzorgers die het product natuuraal kunnen gaan gebruiken als behandelmiddel tegen Mortellaro.

1.1 Wat is Mortellaro?

Mortellaro is een huidinfectie die voorkomt op de overgang van hoorn en huid op de achterkant van de klauwen van runderen. De infectie wordt veroorzaakt door de *Treponema* bacterie, die vaak in mest aanwezig is. Deze bacterie komt via de lederhuid binnen waarna het een infectie veroorzaakt. De kenmerken van Mortellaro infectie is een rode aardbeiachtige plek, de haren rondom de laesie staan vaak overeind. De laesie is pijnlijk bij aanraking, dus ook bij lopen en heeft een kenmerkende stank. Dus de koeien die een Mortellaro laesie hebben zullen gevoelig of kreupel lopen (GD, 2017).



Figuur 1.1: Mortellaro laesie M2

De *Treponema* bacterie die de Mortellaro veroorzaakt komt voor in meer dan 20 verschillende soorten stammen. De drie meest voorkomende soorten stammen als veroorzaker van Mortellaro zijn: de *Treponema Medium*, *Treponema Denticola* en *Treponema Phagedenis*. De *Treponema* bacterie is een spiraalvormige bacterie die zich diep in de huid van de koe kan 'graven'. Hierdoor is het lastig de bacterie te bestrijden en de infectie goed te behandelen. Wel is het zo dat een gezonde klauwhuid dicht is voor de bacterie (Melkvee, 2016). De zuurtegraad waarbij de bacterie goed kan overleven is tussen een pH van 6,5 tot 8 (Hunt, 2005).

Zinicola e.a., (2015) vonden dat de *Treponema* bacterie vrijwel altijd voor in de pens en in de mest van de koeien voorkomt. In de pens, de darm en de mest zijn dezelfde bacteriën aangetoond als in een actieve Mortellaro laesie. Hierdoor kan er worden aangenomen dat de darmen en de pens een reservoir kan zijn voor de *Treponema* bacteriën die Mortellaro veroorzaken. Hierdoor is het ook lastiger om de besmetting tegen te gaan omdat de bacterie zich in de koe kan bevinden en dus ook wordt uitgescheiden via de mest. Hierdoor is het ook zeer belangrijk dat de klauwen van de koeien zo min mogelijk in contact komen met mest.

Palmer, Donnelly, Garland, Majithiya, & O'Connell, (2013) hebben aangetoond dat langdurig contact van mest met de huid, de doorlatendheid van de huid verhoogt. Voor dit onderzoek zijn er huidmonsters genomen van de huid van koeien waar Mortellaro voorkomt. Hiervan is de doorlatendheid onderzocht en daarna is de huid 24 uur in contact gebracht met mest. Hierna is er weer onderzocht wat de doorlatendheid van de huid is. Hieruit bleek dat de doorlatendheid toeneemt als de huid langdurig in contact komt met mest. Hierdoor kan de *Treponema* bacterie gemakkelijker door de huid graven en Mortellaro veroorzaken. Wanneer de huid langdurig in contact komt met mest is de kans op aanraking met de *Treponema* bacterie groter. Als de doorlatendheid van de huid ook toeneemt is de kans op een Mortellaro laesie groter. Hier heeft de huisvesting van de koeien invloed op, dus ook op het aantal Mortellaro laesies.

Somers, Frankena, Noordhuizen-Stassen, & Metz, (2003) bevonden dat koeien op een roostervloer met een schuif minder last van Mortellaro hebben als op een roostervloer zonder schuif en dichte vloeren. Ook heeft weidegang een gunstig effect op het verminderen van Mortellaro. In stallen met lange brede boxen hebben koeien ook minder last van Mortellaro. Dit komt vooral omdat de koeien dan minder staan en dus minder in contact komen met mest. Hierdoor wordt de huid minder doorlatend en komt minder in contact met de *Treponema* bacterie. Verder zijn er risico's met snelle opbouw van de krachtvoer gift na afkalven, voeren van veel bijproducten en klauwen bekappen met lange intervallen. Ook Bruijnis e.a., (2012) beschreef dat er voor betere klauwgezondheid goede koe comfort en hygiëne moet zijn, daarnaast moet er preventief bekap worden.

Schöpke, Gomez, Dunbar, Swalve, & Döpfer, (2015) beschreven dat de Mortellaro infectie in verschillende stadia voor kan komen. De verschillende stadia geven de ernst van de laesie weer. Hieronder staat de Döpfer-methode beschreven:

- M 0: gezonde fase. Hierbij is er geen Mortellaro laesie.
- M 1: vroege/subklinische besmetting. Hierbij is er een beperkte rood tot grijze huidverkleuring zichtbaar met een doorsnee van minder dan twee centimeter. Als de Mortellaro niet goed behandeld wordt kan de infectie overgaan in de volgende fase.
- M 2: pijnlijk, acute zweer. Er is dan een felrode verkleuring van meer dan twee centimeter groot.
- M 3: genezing. Als de fase M1 of M2 goed behandeld worden kan er genezing plaatsvinden. Binnen twee dagen na behandeling zal het wondoppervlak vast en korstachtig worden. Deze korst zal na 7 tot 10 dagen loslaten en is de wond in het beste geval niet pijnlijk meer.
- M 4: chronisch. Hierbij komt er een hyperkeratotische verdikking en verkleuring van de huid, of draadvormige dan wel schilferachtige, korst loze wildgroei. Deze fase moet goed behandeld worden met potenbaden, correcte klauwverzorging en fundamentele hygiëne.
- M 4.1: chronische terugkeer. Als de M4 niet goed behandeld wordt dan deze overgaan in de een nieuwe laesie in de hyperkeratotische verdikking. Hierdoor komt de Mortellaro weer in fase M1 en mogelijk in M2. Daarnaast gaan de *Treponema* bacteriën dieper in de huid zitten, waardoor de genezing steeds moeilijker wordt en de kans op blijvende chronische Mortellaro groter wordt.

Schöpke e.a., (2015) beschreef dat er drie verschillende typen koeien onderscheiden kunnen worden, deze typen koeien zijn hieronder beschreven. De verschillende typen koeien hebben vaak een verschillende ernst van de Mortellaro infectie. Uit onderzoek blijkt dat de erfelijke aanleg een rol speelt in de aantallen met laesie en de ernst ervan. Ook uit Digiklauw blijkt dat ook verschillen in stiervaders verschillende aantallen van Mortellaro voorkomt (CRV & GD Diergezondheid, 2017b). Hierdoor kan er worden geselecteerd op de verschillende typen koeien zodat Mortellaro minder problemen geeft.

- Type 1: koeien ontwikkelen nooit een acute M2 laesie, vrijwel geen Mortellaro. 10 tot 30 procent van de koppel valt onder dit type.
- Type 2: koeien hebben direct de acute M2 laesie. Na een geslaagde behandeling zijn ze er weer vanaf. 30 tot 60 procent van de koppel valt onder dit type.
- Type 3: koeien krijgen terugkerend de M2 laesie. Koeien hebben een chronische infectie. 10 tot 30 procent van de koppel valt onder dit type.

Gomez e.a., (2014) vonden dat het immuunrespons tussen de verschillende type koeien verschillend is. In het onderzoek is er gekeken naar de hoeveelheid antistoffen tegen de *Treponema* bacterie in het bloed en het type koe (typen zoals hierboven beschreven). Hieruit blijkt dat de koeien die onder type 1 vallen een lager gehalte aan antistoffen in het bloed hadden dan de koeien die onder type 2 vallen. Tussen koeien type 2 en 3 zit nog een lichte verhoging van het gehalte antistoffen. Wel is opvallend dat er maar een klein verschil is in het aantal antilichamen tussen de Mortellaro score M1 en M4.1.

Gomez, Cook, Socha, & Döpfer, (2015) vonden effecten van Mortellaro op de gezondheid en de productie van vaarzen in de eerste 60 dagen die Mortellaro hebben of gehad hebben. Hiervoor zijn de vaarzen 6 maanden voor het afkalven gevolgd op de aanwezigheid van Mortellaro. Op basis van de drie verschillende type koeien, zoals eerder al beschreven, werden de vaarzen ingedeeld in drie verschillende groepen. Bij het afkalven werd er gekeken naar het aantal vaarzen die hulp bij het afkalven nodig hadden en het aantal doodgeboortes. In de eerste 60 dagen in lactatie werd er gekeken naar de melkproductie, klauwgezondheid, gezondheid en afvoer van de dieren. Het percentage waarbij geholpen moest worden bij afkalven, doodgeboortes, afvoer in de eerste 60 dagen en de gezondheidsproblemen waren wel hoger bij de vaarzen met type 3 in vergelijking met type 1 vaarzen. Maar dit verschil is niet significant. Wel is er een significant hoger dracht percentage van de eerste inseminatie na afkalven bij vaarzen type 1 in vergelijking met vaarzen type 3. Ook is er een significant hoger risico dat vaarzen van type 2 en type 3 klauw problemen, waaronder ook Mortellaro, krijgen in de eerste lactatie. In vergelijking met type 1 vaarzen is de 305 dagen productie van type 2 en type 3 vaarzen, 199 (1,6%) tot 335 (2,7%) kg lager. Dit is vooral het gevolg van een sneller dalende productie na de piekproductie. Er was geen verschil tussen het type vaarzen in vet- en eiwitgehaltes en het celgetal in de melk.

Bruijnij e.a., (2012) beschreven dat een klauwproblemen een grote veroorzaker is van de vermindering van het dierenwelzijn. Voor een goed dierenwelzijn moet een koe vrij zijn van pijn. Uit dit onderzoek blijkt dat koeien gemiddeld 20% van de tijd een verminderd welzijn heeft, dat veroorzaakt wordt door klauwproblemen. Dit komt neer op 3 maanden per jaar. De grootste veroorzaker van pijn door klauwproblemen is Mortellaro. Huxley, (2013) bevond dat tijdens de lactatie kreupelheid effect kan hebben op de gezondheid en productie van een koe. Tijdens een lactatie van een koe kan de melkproductie van een lactatie 270 tot 574 kg lager zijn door kreupelheid. Ook geeft of vergroot kreupelheid meestal een negatieve energiebalans, wat resulteert in een lagere body condition score van de koeien. Dit wordt vooral veroorzaakt door een verminderde voeropname. Door het verlies van

gewicht neemt ook de weerstand van de koe af waardoor de kans op ziektes groter is. Kreupelheid heeft ook een negatieve invloed op de vruchtbaarheid en reproductie kengetallen van de koe. Dit is tegengesteld met een ander onderzoek waaruit blijkt dat de vruchtbaarheid van de koeien met Mortellaro iets beter is als de koeien zonder Mortellaro (Onyiro, Andrews, & Brotherstone, 2008). Wel blijkt uit dit onderzoek dat de melkproductie en levensduur van de koeien afneemt als ze besmet zijn met Mortellaro. Koeien met een betere botkwaliteit, benen en beengebbruik hebben minder last van Mortellaro, dan de koeien met een minder goede bouw van de benen.

Brujinis, Hogeveen, & Stassen, (2010) beschreef dat er economische verliezen zijn door klauwproblemen. De verliezen worden veroorzaakt door een lagere melkproductie, verhoogde tussen kalf tijd, arbeid voor het moeten bekappen en eventueel vroegtijdig afvoeren van dieren. Op een melkveebedrijf van 65 melkkoeien kosten klauwproblemen ongeveer €4.000 per jaar, dit is ongeveer €60 per koe. Een klinische kreupelheid kost gemiddeld €80. Het grootste deel van de economische verliezen worden veroorzaakt door Mortellaro.

1.2 Preventie en behandeling

De huidige preventie voor Mortellaro is op de meeste bedrijven een potenbad. Hierbij wordt er meestal formaline en/of kopersulfaat gebruikt als werkzaam middel. Kopersulfaat is officieel niet toegestaan voor het gebruik in een potenbad. In formaline zit de stof formaldehyde. Nadelen van formaldehyde is dat het ingedeeld is in de Europese gevarenklasse: kankerverwekkend (RIVM, 2016). Formaline is nog wel toegelaten mits er goede bescherming is tegen het inademen van de formalinedamp (RIVM, 2016). Verder heeft formaline een corrosieve werking waardoor het de huid aantast en hierdoor kan de *Treponema* bacterie gemakkelijker naar binnen graven en Mortellaro veroorzaken. Daarnaast is het ook pijnlijk voor de koeien als ze er doorheen lopen, ook voor de koeien zonder Mortellaro. Daarnaast zijn er nog een aantal alternatieve middelen voor potenbaden die ook bewezen effectief zijn. De meeste van deze producten zijn op basis van zuren en zinksulfaat of andere zouten. Nadelen van de meeste van deze middelen is dat de frequentie voor een bad veel hoger is. Er zijn middelen die in het begin twee keer per week toegepast moeten worden en als de Mortellaro druk afneemt de frequentie naar 1 keer per week kan. Ook de kosten van dergelijke producten zijn hoger (van der Linde, 2016). Voor de behandeling van individuele dieren die een Mortellaro laesie hebben wordt er nu vaak CTC spray of een gel gebruikt. CTC-spray is een spray met antibiotica en is een uitsluitend dierenarts apotheek (UDA) middel, dit betekent dat het alleen bij de dierenarts te krijgen is en wordt geregistreerd wie het koopt. Van de gel is alleen HOOFFIT geregistreerd als diergeneesmiddel tegen Mortellaro (Staatscourant, 2012). Voor de behandeling van de Mortellaro laesie wordt deze eerst goed schoon en droog gemaakt voordat er eventueel een middel wordt toegepast.

Potenbaden met kopersulfaat hebben effect op de Mortellaro-incidentie: op bedrijven met een hoge Mortellaro besmetting is er een reductie van het aantal gevallen van de Mortellaro. Op bedrijven die een lagere Mortellaro besmetting hebben is er geen groot verschil tussen het wel of niet gebruiken van een potenbad. Uit hetzelfde onderzoek is ook gebleken dat er een sterk verband is tussen de hygiëne van de klauwen en het aantal Mortellaro besmettingen. Als de koeien minder schone poten hebben, is er een hogere risico op een Mortellaro besmetting. (Solano, Barkema, Pickel, & Orsel, 2017).

Mortellaro is dus een probleem bij melkvee, de huidige meest gebruikte middelen zijn formaline en kopersulfaat. Kopersulfaat is officieel niet toegestaan, formaline is waarschijnlijk nog tot 2020 toegestaan. Formaline bevat de stof formaldehyde die kankerverwekkend is. Er zijn op de markt wel alternatieven die ook bewezen effectief zijn, maar de benodigde frequentie van die potenbaden is hoger (van der Linde, 2016). Daarnaast zijn de kosten ervan ook hoger. Vanwege bovenstaande redenen is er vanuit de praktijk een vraag naar een goedwerkend en betaalbare vervanging van formaline en kopersulfaat. Hiervoor zal natuurazijn een alternatief kunnen zijn.

De natuurazijn wat hiervoor gebruikt wordt heeft een azijnzuurpercentage van 20%. De natuurazijn dat gebruikt wordt komt uit de humane sector. Het azijnzuur percentage is wel hoger dan die voor humane consumptie, dit komt omdat het wordt geproduceerd met 23% azijnzuur en voor de consumptie wordt verdund naar ongeveer 5% azijnzuur. De natuurazijn wordt geproduceerd bij Burg Groep in Heerhugowaard. Dit is een van de drie grootste azijnproducenten van de wereld. De beschikbaarheid van het product is niet snel beperkend omdat de fabriek nog capaciteit om extra te produceren. De chemische formule voor azijnzuur is $\text{CH}_3\text{-COOH}$. Het maken van natuurazijn wordt gedaan door het fermenteren van alcohol door middel van azijnzuurvormende bacteriën. De pH van de natuurazijn is 2,2. Door de lage pH heeft het een zeer bacteriedodende werking.

In de literatuur is niet beschreven welk effect natuurazijn heeft op de *Treponema* bacterie en dus op Mortellaro. Wel is bekend dat de *Treponema* bacterie onder een pH van 6,5 doodgaat. De natuurazijn heeft een lage pH van 2,2 en zal dus een dodende werking hebben op de *Treponema* bacterie. Hierdoor zal voorkomen worden dat de *Treponema* bacterie in de huid van de koeien kan graven en Mortellaro kan veroorzaken. De natuurazijn heeft geen corrosieve werking waardoor koeien met gezonde poten er geen last van hebben. Zo kan je je hand erin houden zonder schadelijk effect. Bij koeien die wel last van Mortellaro hebben zal het wel bijtend zijn als er natuurazijn op de laesie komt. Wel ervaren melkveehouders die natuurazijn gebruiken dat de koeien met Mortellaro weinig last van de natuurazijn hebben als ze er doorheen lopen of als het op de Mortellaro laesie gespoten wordt.

De natuurazijn zal waarschijnlijk geen invloed hebben op de melksmaak omdat het in het potenbad of direct op de poten wordt toegepast en niet in de buurt van de uiers. Als een koe het zou gaan drinken zal dit zeer waarschijnlijk een verzuring van de pens geven en pens verzuring tot gevolg kunnen hebben. Echter als een koe een kleine hoeveelheid natuurazijn opneemt zal het geen invloed hebben omdat er in de pens van de koe ook azijnzuur gevormd wordt. De geur van de natuurazijn is niet heel prettig maar wordt door de huidige gebruikers niet als zeer hinderlijk ondervonden. Daarnaast is de lucht niet schadelijk voor mens en dier.

1.2 Hoofd- en deelvragen

Hoofdvraag: wat is de effectiviteit van natuurazijn voor de preventie en behandeling van Mortellaro bij melkvee?

Deelvragen:

- **Wat is het effect van preventie met natuurazijn op het aantal Mortellaro laesies door middel van een koppelbehandeling?**
Hierbij wordt er in de tijd bekeken hoeveel Mortellaro meer of minder is na het gebruik van natuurazijn in het potenbad.
- **Wat is het effect van preventie met natuurazijn op de ernst van de Mortellaro laesies door middel van een koppelbehandeling?**
Hierbij wordt er in de tijd bekeken wat de ernst van de Mortellaro is na het gebruik van natuurazijn in het potenbad.
- **Wat is de effectiviteit van natuurazijn op de preventie in vergelijking met formaline?**
Hierbij wordt er bij twee groepen, een met formaline en een met natuurazijn, gekeken wat het verschil is in het aantal en de scores van de Mortellaro.

1.3 Doelstellingen

De doelstelling is dat het natuurazijn een gunstig effect heeft op de preventie en behandeling van Mortellaro bij melkvee. De eerste ervaringen van melkveehouders en klauwverzorgers zijn positief. Het zal waarschijnlijk net zo goed en mogelijk beter werken als formaline en kopersulfaat in een potenbad. Melkveehouders kunnen met deze resultaten bekijken of ze natuurazijn gaan gebruiken voor de preventie en behandeling van Mortellaro, of het huidige middelen blijven gebruiken.

1.4 Afbakening

Er wordt in het onderzoek niet gekeken naar de verschillende doseringen voor het gebruik in potenbaden. Daarnaast wordt er niet gekeken wat het maximaal aantal passages is voor het potenbad voor een goed effect. Verder wordt er niet gekeken naar het lange termijneffect meer dan een jaar van de natuurazijn in verband met de periode voor het onderzoek, die is ongeveer 4 maanden. Ook wordt de natuurazijn pas sinds januari 2017 ingezet in potenbaden. Er wordt bij het onderzoek alleen gekeken naar Mortellaro en niet naar andere klauwproblemen. Verder wordt er alleen gewerkt met natuurazijn en niet met synthetische azijnzuur.

2. Aanpak

Als eerste onderzoek wordt er op een bedrijf dat nu kopersulfaat gebruikt, natuurazijn toegepast als preventie in het potenbad. Daarnaast zal er op een bedrijf met twee groepen gewerkt worden waarbij een groep een potenbad met formaline krijgt en de andere met natuurazijn. Verder wordt er in een onderzoek gekeken naar individuele behandelingen van Mortellaro met natuurazijn. Hierbij wordt er vergeleken met HOOFF FIT. In de onderzoeken zal er gebruik worden gemaakt van Digiklauw voor de registratie van de Mortellaro laesie en voor de gegevens van eerdere bekapmomenten. Digiklauw is een online registratiesysteem, van de gezondheidsdienst en CRV, waarin melkveehouders en klauwverzorgers de bekapbeurten van de koeien en eventuele problemen kunnen vastleggen en monitoren. De Digiklauw-klauwenscorekaart die voor de onderzoeken wordt gebruikt staat in bijlage I: klauwenscorekaart (CRV & GD Diergezondheid, 2017a).

2.1 Onderzoek werking natuurazijn in potenbad

Bij dit onderzoek is er bij één bedrijf gekeken naar de huidige situatie met kopersulfaat als potenbad, die natuurazijn ging gebruiken als potenbad. Hier kwam de klauwverzorgster een keer per maand klauw bekappen en zal voor dit onderzoek ook de Mortellaro laesies scoren. Er werd hier in de tijd vergeleken. Bij dit bedrijf is er alleen naar melkkoeien gekeken en niet naar het jongvee omdat die niet door het potenbad gaan. Voor dit onderzoek is er gescoord volgens de Digiklauw score methode omdat de Mortellaro gegevens van voor het toepassen van natuurazijn ook op basis van de Digiklauwscore methode zijn. De deelvragen die met dit onderzoek beantwoord worden zijn: Wat is het effect van preventie met natuurazijn op het aantal Mortellaro door middel van een koppelbehandeling? En de deelvraag: Wat is het effect van preventie met natuurazijn op de ernst van Mortellaro door middel van een koppelbehandeling?

Materiaal:

- Klauwbekapbox
- Natuurazijn met 20% azijnzuur
- Potenbad van 2 x 0,8m en 10 cm natuurazijn
- Digiklauw
- Scorekaart Digiklauw
- Melkkoeien die bekap moeten worden
- Melkveebedrijf met 100 melkkoeien en koeien met verschillende Digiklauw-scores Mortellaro

Methode:

Op 4 momenten is het aantal laesies bepaald; bij de 0-meting, na 4 weken meting 2, na 8 weken meting 2 en na 13 weken meting 3. Tijdens de 0-meting, voor het gebruik van natuurazijn, is het aantal Mortellaro laesies geteld en de Mortellaro laesies zijn gescoord. Tijdens deze bekapbeurt zijn: de koeien die drooggezet gaan worden, koeien die tussen 130 en 170 dagen in lactatie zijn en de kreupele koeien behandeld. Dit is zo gedaan omdat dit in de normale maandelijkse bekapbeurten ook zo gedaan werd, hierdoor zullen er relatief net zoveel koeien met Mortellaro voorkomen. Als er een Mortellaro laesie geconstateerd werd, werd de laesie goed schoon gemaakt. Dan werd de Mortellaro laesie gescoord door de klauwverzorgster, getraind door de gezondheidsdienst voor dieren, door middel van de Digiklauw scorekaart en wordt geregistreerd in Digiklauw. De Mortellaro laesies zijn tijdens het bekappen wel behandeld door de laesie goed in te smeren met een gel, dezelfde gel die gebruikt werd voor het toepassen van de natuurazijn. Daarna is er vanaf die week voor de hele koppel, 1 keer per week, met 1 passage per koe een potenbad met onverdund natuurazijn toegepast. Hierbij zijn de poten niet eerst schoongemaakt. Bij elke toepassing, dus elke week, van het potenbad

is er nieuw natuurazijn gebruikt. Na vier potenbaden is meting 2 uitgevoerd, hierbij is ook de methode gebruikt die hierboven beschreven is. Dit is in totaal drie maanden en vier metingen uitgevoerd. Dus elke week werd er een potenbad toegepast en na 4/5 weken zijn de koeien weer bekeken en gescoord. Hierbij is dan hetzelfde protocol gevolgd als hiervoor beschreven.

Daarnaast is er uit Digiklauw gehaald hoeveel Mortellaro laesies er in de zes maanden waren voor het gebruik van natuurazijn. Ook de scores van de laesies zijn vergeleken, die door de klauwverzorger gescoord is met behulp van de Digiklauw scoremethode. Hierbij is er gekeken naar het verschil in het aantal Mortellaro laesies en de scores ervan. Ook is er bij individuele dieren die chronisch (meerdere keren achter elkaar behandeld) Mortellaro hebben, gekeken of het na de potenbaden met natuurazijn is hersteld. Er werd tijdens het onderzoek niet geregistreerd welke koeien er tussen de maandelijkse bekapbeurten worden behandeld voor Mortellaro omdat dit in de zes maanden voor het gebruik van natuurazijn ook niet gebeurd is.

Voor de analyse van de resultaten is er gekeken naar het percentage koeien dat bekapt is dat Mortellaro heeft. Hieruit wordt er statistisch berekend door middel van de gepaarde T-toets of het een significant verschil geeft tussen aantal laesies in de vijf maanden en 0-meting voor gebruik natuurazijn en de 3 metingen samen na het gebruik van Natuurazijn.

Daarnaast is er gekeken naar de scores van de Mortellaro laesies die er zijn. Hiervoor is er statistisch berekend door middel van de gepaarde T-toets of het een significant verschil geeft tussen de ernst van de Mortellaro in de vijf maanden plus 0-meting voor gebruik natuurazijn en de drie metingen samen na het gebruik van Natuurazijn.

2.2 Onderzoek preventieve koppelbehandeling Digiklauw gegevens

Hierbij zijn er bij bedrijven die al langer werken met de natuurazijn gegevens gehaald uit Digiklauw. Hierbij is er in de tijd vergeleken wat de effecten zijn. De bedrijven die hiervoor gebruikt zijn moeten gegevens hebben van het aantal en de ernst van Mortellaro laesies van voor het gebruik van natuurazijn en met het gebruik van natuurazijn in potenbaden. De deelvragen die met dit onderzoek beantwoord zijn: Wat is het effect van preventie met natuurazijn op het aantal Mortellaro door middel van een koppelbehandeling? En de deelvraag: Wat is het effect van preventie met natuurazijn op de ernst van Mortellaro door middel van een koppelbehandeling?

Materiaal:

- Digiklauw gegevens van voor het gebruik van natuurazijn en na het gebruik van natuurazijn
- Melkveebedrijven die Digiklauw gebruiken en preventief natuurazijn toepassen

Methode:

Bij dit onderzoek zijn er bij bedrijven gebruikt, die al gebruik maken van een potenbad met natuurazijn en daarnaast ook het aantal en de score van de Mortellaro laesies registreren in Digiklauw. Hiervan is er gekeken wat het aantal gevallen met Mortellaro voor het gebruik van natuurazijn was en nadat de natuurazijn is toegepast. Daarnaast is er naar de scores gekeken van de Mortellaro laesies. Hiervoor is er ook bekeken welk middel de melkveehouder toepaste als potenbad voor de natuurazijn. Daarnaast is er gekeken naar eventuele andere maatregelen genomen zijn om het aantal Mortellaro te verminderen en of er in die periode weidegang is toegepast.

Voor de analyse van de resultaten is er gekeken naar het percentage koeien die bekapt zijn dat Mortellaro heeft. Hiervoor is er statistisch berekend of het een significant verschil geeft tussen het gemiddelde aantal Mortellaro voor en na het gebruik van natuurazijn. Hiervoor is er vergeleken met het gemiddelde aantal Mortellaro voor en na het gebruik van de natuurazijn.

Daarnaast is er gekeken naar de scores van de Mortellaro laesies die zijn geregistreerd. Hiervoor is er statistisch berekend door middel van de gepaarde T-toets of het een significant verschil geeft, tussen het gemiddelde van Mortellaro scores voor en na het gebruik van natuurazijn. Hiervoor is er vergeleken met het gemiddelde aantal Mortellaro voor en na het gebruik van de natuurazijn

2.3 Onderzoek vergelijking natuurazijn met formaline in potenbad

Hierbij is er op 1 bedrijf met twee groepen een verschillende behandeling toegepast. In de ene groep is er natuurazijn gebruikt en de andere formaline in het potenbad. Het bedrijf werkt altijd met twee groepen met melkrobots, hierdoor hoefden er geen extra aanpassingen gedaan te worden aan de huisvesting. Hiervan is één groep een vaarzen en een deel tweede kalfs groep (groep 1) van 50 dieren en een oudere koeien groep (groep 2) van 70 dieren. Beide groepen dieren stonden in dezelfde stal en kregen hetzelfde rantsoen. Hierbij zal groep 1 mogelijk sneller herstellen dan de groep 2 omdat de jongere dieren vaak gemakkelijker herstellen dan oudere dieren. De deelvraag die met dit onderzoek beantwoord wordt is: Wat is de effectiviteit van natuurazijn op de preventie in vergelijking met formaline?

Materiaal:

- Natuurazijn 20% azijnzuur
- Formaline 37%
- Water
- 3 Potenbaden van 2x0,8m met 10 cm natuurazijn of 15 cm formaline
- Digiklauw
- Scorekaart Digiklauw
- Klauwbekapbox
- Melkkoeien, alle melkkoeien die bij de 0-meting en tweede meting in de groep aanwezig zijn
- Melkveebedrijf met twee groepen, Hiervan is een groep een vaarzen en een deel tweede kalfs groep (groep 1) van 50 dieren en een oudere koeien groep (groep 2) van 70 dieren

Methode:

Voordat de natuurazijn gebruikt werd in het potenbad zijn alle koeien bekapt en gecontroleerd op de aanwezigheid van Mortellaro. De Mortellaro is gescoord door de klauwverzorgster door middel van de Digiklauw scoremethode. De koeien met Mortellaro en de Digiklauwscore zijn geregistreerd in Digiklauw. Hierna is er bij groep 1 een potenbad met formaline toegepast en bij groep 2 natuurazijn. Voor de formaline is er een concentratie van 3% toegepast en voor de natuurazijn is er geen verdunning gebruikt. Hierbij is er een keer per week een potenbad toegepast. Het potenbad is gedurende 12 uur toegepast, deze zijn bij de uitgang van de melkrobot neergelegd. Hierdoor kan het aantal passages per koe onderling verschillen, dit is geen probleem omdat beide groepen dezelfde behandeling krijgen. Tijdens het onderzoek is er genoteerd of er koeien van groep wisselen en welke individueel behandeld zijn voor Mortellaro. Na twee maanden is er weer gekeken hoeveel melkkoeien nog Mortellaro hadden. Dit door middel van de koeien weer individueel door een bekap box te halen en te controleren op de aanwezigheid van Mortellaro. De Mortellaro is weer gescoord door de klauwverzorgster en geregistreerd in Digiklauw.

Voor de analyse van de resultaten is er gekeken naar het relatieve verschil in aantal Mortellaro tussen de groepen, tussen het gebruik van natuurazijn en formaline. Er is gebruik gemaakt van een relatief verschil omdat de groepen niet dezelfde grootte hebben. Er wordt hierbij statistisch berekend of het relatieve verschil tussen de groepen, significant verschillend is ten opzichte van voor het gebruik van natuurazijn.

Daarnaast is er gekeken naar de scores van de Mortellaro laesies die er zijn. Hiervoor is er statistisch berekend met de T-toets of het een significant verschil geeft, tussen het gemiddelde scores Mortellaro van het gebruik van natuurazijn en formaline tussen de groepen.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek beschreven. Hierin wordt er per deelvraag de resultaten beschreven. Als eerste worden de resultaten van de koppel behandeling beschreven. Deze is opgedeeld in de resultaten van de twee verschillende onderzoeken. Daarna worden de resultaten beschreven van de vergelijking met formaline en natuurazijn. Daarna worden de resultaten beschreven van de individuele behandelingen. Als laatste wordt het resultaat weergegeven van de kosten en het economisch rendement van natuurazijn

3.1 Preventie potenbad

Van het bedrijf dat hiervoor gebruikt is een melkveebedrijf met 100 melkkoeien. De melkkoeien zijn bijna allemaal Holstein Friesian koeien en er zijn een paar kruisingen met Montbeliarde. De melkveestal is een gebouwd in 2015. In het potenbad werd kopersulfaat gebruikt voordat er natuurazijn werd toegepast. Elke maand komt de klauwverzorger, de koeien die dan bekap worden zijn de koeien van ongeveer 100 dagen in lactatie, koeien die droog moeten en de koeien met klauw problemen. Er zijn van vijf maanden, met gebruik van kopersulfaat, Digiklauw gegevens bekend. Dit zijn de maanden; mei, juni, juli, augustus en oktober. Van september ontbreken de gegevens van het klauw bekappen. Uit deze gegevens is het jongvee eruit gehaald omdat die niet door het potenbad gaan en hierdoor invloed hebben op de resultaten. Na de bekapbeurt in oktober is er in het potenbad natuurazijn toegepast. De eerste maand is het potenbad met natuurazijn drie keer toegepast, maanden erna is er elke week een potenbad toegepast. De score methode die bij dit bedrijf gebruikt is, is de Digiklauw scoremethode. In bijlage 3 staan een uitgebreide resultaten. In de onderstaande tabel 3.1: resultaten potenbad bedrijf 1, staan de resultaten van dit onderzoek. Hierin staan de resultaten van 5 maanden kopersulfaat voor het toepassen van natuurazijn en na het toepassen van natuurazijn. De resultaten zijn van het gemiddelde voor het toepassen van het natuurazijn en de resultaten van de drie maanden na het toepassen van de natuurazijn

Voor = gemiddelde van 5 maanden met kopersulfaat voor gebruik natuurazijn

Na = gemiddelde van de 3 maanden met natuurazijn

Verschil = relatieve verschil tussen voor en na

Aantal gescoord = het aantal koeien dat gescoord is door de klauwverzorger

Aantal laesies = aantal Mortellaro laesies dat gescoord is

Incidentie = Het percentage van gescoorde koeien met een Mortellaro laesie

Gemiddelde = het gemiddelde van de laesie scores

Totaalscore = een som van de laesie scores die gescoord zijn (gemiddelde score x totaal laesies)

Gem. score/gemeten = De totaalscore van de laesies/ aantal gescoorde koeien

Tabel 3.1: Resultaten potenbad bedrijf 1

	Voor	1 ^e maand	2 ^e maand	3 ^e maand	Na	Verschil	P- waarde
Aantal gemeten	23,8	24	21	22	22,3		
Aantal Laesies	19,8	18	13	6	12,3	-37,7%	<0,05
Incidentie	71%	63%	48%	23%	44,3%	-26,5%	
Gemiddelde score	1,95	1,50	1,85	1,67	1,67	-14,3%	<0,05
Totaalscore	38,4	27	24	10	20,3	-47,0%	<0,05
Gem. score/gemeten	1,62	1,13	1,14	0,45	0,91	-44,0%	<0,05

Uit tabel 3.1 blijkt dat aantal laesies met het gebruik van natuurazijn geleidelijk afneemt. Het verschil tussen voor en na is een daling van 37,7%, dit verschil is significant. De incidentie, het percentage koeien met 1 of meerdere laesies per gescoorde koe, neemt ook geleidelijk af met gemiddeld 26,5% daling tussen voor en na. De gemiddelde score per laesie laat een wisselend verloop zien in de maanden, gemiddeld is het een daling van 14,3%. Dit is een significant verschil. Door de daling in het aantal en de gemiddeld score van de laesies daalt de totale score met 47,0%. Dit is een significant verschil. De gemiddelde score per gemeten koe neemt af met 44,0%, dit is ook een significant verschil.

Bij dit bedrijf geeft natuurazijn een daling in de ernst van de Mortellaro laesies. Omdat de gemiddelde score van de Mortellaro laesies significant lager zijn na het toepassen van natuurazijn.

Ook geeft natuurazijn bij dit bedrijf een daling in het aantal Mortellaro laesies. Omdat het aantal Mortellaro laesies na het toepassen van natuurazijn significant lager is. Daarnaast is ook de incidentie lager.

Het gemiddelde score per gemeten koe neemt af, dit verschil is significant. Dit betekent dat er op koppel niveau minder Mortellaro en minder ernstige Mortellaro voorkomt.

3.2 Koppelbehandeling Digiklauw

Voor dit onderzoek zijn er twee bedrijven geanalyseerd die natuurazijn en Digiklauw gebruiken. Het eerste bedrijf heeft 60 melkkoeien gebruikt sinds januari 2017 de natuurazijn in de potenbaden. Het tweede bedrijf heeft 150 melkkoeien en past sinds juni 2017 natuurazijn toe in de potenbaden. Als laatste wordt er nog een overzicht gegeven met de gecombineerde resultaten van bedrijf 1, 2 en 3.

3.2.1 Resultaten bedrijf 2

Het bedrijf heeft 55 melkkoeien, de melkkoeien zijn drieweg kruisingen van Holstein Friesian, Montbeliarde en Deens roodbont. Bij dit bedrijf wordt de hele koppel koeien 2 keer per jaar bekapt. Daarnaast worden probleem koeien tussentijds behandeld door de klauwverzorgster en meestal ook genoteerd in Digiklauw, de melkveehouder gaf aan dat dit niet altijd gebeurde waardoor het kan zijn dat niet alle Mortellaro gevallen in Digiklauw genoteerd zijn. Het toepassen van het potenbad gebeurt op dit bedrijf niet zeer regelmatig, 1 keer in de twee maanden. Als hij de potenbaden toepast doet hij eerst twee dagen een potenbad met water om de koeien te laten wennen aan het potenbad, dan doet hij twee dagen een potenbad met natuurazijn. Voordat de melkveehouder natuurazijn toepaste gebruikte hij dezelfde frequentie en dan ook twee dagen met water en twee dagen met formaline.

Voor het verwerken van de resultaten zijn het aantal Mortellaro gevallen per half jaar weergegeven. Dit is gedaan omdat de hele koppel elk half jaar bekapt wordt en er tussendoor meestal maar enkele koeien behandeld worden. Bij dit bedrijf is er tot twee jaar teruggekeken naar het aantal Mortellaro gevallen. De volledige resultaten hiervan staan in bijlage 4.

In de onderstaande tabel 3.2, staan de gemiddelde resultaten van bedrijf 2 voor het gebruik van natuurazijn en na het gebruik en natuurazijn. Hieruit blijkt dat het aantal laesies is gedaald met 35,1%. De gemiddelde score is gedaald met 22,7%, dit is een significant verschil. De totale score per half jaar is met 48,1% afgenomen. De gemiddelde score per bekapte koe is gedaald met 67,7%.

Tabel 3.2: Resultaten Digiklauw Bedrijf 2

	Voor	Na	Vershil	P-waarde
Aantal gemeten	60,3	54		
Aantal Laesies	9,25	6,0	-35,1%	
Incidentie	14,5%	11,1%	-3,4%	
Gemiddelde score	2,26	1,75	-22,7%	<0,05
Totaalscore	20,3	10,5	-48,1%	
Gem. score/gemeten	0,34	0,11	-67,7%	<0,05

Dus bij dit bedrijf geeft natuurazijn een daling in de ernst van de Mortellaro laesies. Omdat de gemiddelde score van de Mortellaro laesies significant lager zijn na het toepassen van natuurazijn.

Ook geeft natuurazijn bij dit bedrijf een daling in het aantal Mortellaro laesies. Omdat het aantal Mortellaro laesies na het toepassen van natuurazijn 35,1% lager is. Daarnaast is ook de incidentie lager. Door weinig metingen is het verschil niet significant.

Ook geeft natuurazijn bij dit bedrijf een daling in het aantal Mortellaro laesies. Omdat het aantal Mortellaro laesies na het toepassen van natuurazijn significant lager is. Daarnaast is ook de incidentie lager.

3.2.2 Resultaten bedrijf 3

Het derde bedrijf heeft 150 melkkoeien, de koeien zijn allemaal Holstein Friesian. De melkveehouder gebruikt sinds juni 2017 de natuurazijn in de potenbaden, tot juni werd er formaline toegepast. Bij dit bedrijf komt de klauwverzorgster 1 keer per maand waarbij de koeien die ongeveer 100 dagen in lactatie zijn, de koeien die droog gaan en de koeien met klauwproblemen. Bij dit bedrijf wordt er een keer in de twee weken een potenbad toegepast met natuurazijn. De melkveehouder gebruikt sinds februari 2017 Digiklauw. Voor het verwerken van de resultaten wordt hier ook per maand gekeken omdat de klauwverzorgster een keer per maand komt. In Bijlage 5 staan de volledige resultaten per maand uit Digiklauw.

In de onderstaande tabel 3.3, staan de gemiddelde scores van voor het gebruik en na het gebruik van natuurazijn. Er is een toename van het aantal laesies van 22%. De incidentie van de Mortellaro stijgt 2,5%. De gemiddelde score per laesie neemt af met 7%. De totale score van de laesies stijgt met 8,6%. De gemiddelde score per bekapte koe heeft een daling van 5,3%.

Tabel 3.3: Gemiddelde resultaten Bedrijf 3

	Voor	Na	Verschil	P-waarde
Aantal gemeten	28,5	30,6		
Aantal Laesies	11,8	14,33	+22,0%	>0,05
Incidentie	40,4%	41,4%	+2,5%	
Gemiddelde score	2,24	2,08	-7,0%	>0,05
Totaalscore	26,3	28,5	+8,6%	
Gem. score/gemeten	0,92	0,88	-5,3%	

Op dit bedrijf neemt de ernst van de Mortellaro laesies af, maar de resultaten van natuurazijn zijn niet significant verschillend ten opzichte van het gebruik van formaline.

Het aantal Mortellaro laesies neemt toe, maar de resultaten van natuurazijn zijn niet significant verschillend ten opzichte van het gebruik van formaline.

Gemiddeld is er een minder aantal en minder ernstige Mortellaro aanwezig, maar de resultaten van natuurazijn zijn niet significant verschillend ten opzichte van het gebruik van formaline.

3.3 Resultaten bedrijven 1,2 en 3

In de onderstaande tabel 3.4, staan de resultaten van de bedrijven 1, 2 en 3 gecombineerd. De cijfers zijn de gemiddelde waardes van de uitkomsten van de bedrijven per meting. Hierin is te zien dat het aantal laesies per meting daalt, dit is een daling van 19,9%. De incidentie van de Mortellaro neemt met 23,2% af. De gemiddelde score is heeft daling van 14,7%. Dit verschil is significant. De totaalscore daalt met 30,1%. De gemiddelde score per bekapte koe daalt met 34,3%.

Tabel 3.4: Gecombineerde resultaten bedrijven 1, 2 en 3

	Voor	Na	Vershil	P-waarde
Aantal gemeten	37,5	35,6		
Aantal Laesies	13,6	10,9	-19,9%	
Incidentie	42,0%	32,3%	-23,2%	
Gemiddelde score	2,15	1,83	-14,7%	<0,05
Totaalscore	28,3	19,8	-30,1%	
Gem. score/gemeten	0,96	0,63	-34,3%	<0,05

Voor goede significantie berekeningen waren er te weinig metingen omdat dit het gemiddelde is van de resultaten van de drie bedrijven. Dit is niet het gemiddelde van metingen bij elkaar omdat sommige bedrijven met meer metingen dan veel meer invloed hebben op het resultaat.

Gemiddeld neemt de ernst van de Mortellaro laesies af, omdat de gemiddelde score 14,7% daalt na het toepassen van natuurazijn.

Gemiddeld neemt door het toepassen van natuurazijn het aantal Mortellaro af, dit geeft een daling 19,9% ten opzichte van voor het gebruik van natuurazijn.

Gemiddeld is er een minder aantal en minder ernstige Mortellaro aanwezig, omdat de gemiddelde score per gemeten koe afneemt met 34,3%.

3.4 Koppelmetering

Bij het vierde bedrijf is er een voor en na meting gedaan van de koppel. Dit onderzoek is anders verlopen dan beschreven is in het plan van aanpak omdat er door omstandigheden geen tweede meting plaats heeft kunnen vinden bij groep 2. Hierdoor zijn er geen gegevens van twee groepen.

Het bedrijf waar dit onderzoek is uitgevoerd is een melkveebedrijf met 130 melkkoeien, dit zijn allemaal Holstein Friesian koeien. Het bedrijf melkt met robots. Het bedrijf heeft twee groepen melkkoeien. Hierbij is 1 groep een vaarzen en deel tweede kalfs koeien en de andere groep de oudere koeien. De melkveehouder gebruikte voor het onderzoek geen potenbad. De oudere koeien groep is twee keer gemeten en daar is ook de natuurazijn toegepast in de potenbaden.

Het totaal aantal dezelfde koeien dat twee keer gescoord is zijn er 56. De gemiddelde resultaten van dit bedrijf staan in de onderstaande tabel 3.6, hierin staan de resultaten van de meting voor het gebruik van Natuurazijn en na het gebruik van natuurazijn.

Het aantal Mortellaro laesies is gedaald met 76,9%. De incidentie van de Mortellaro laesies is gedaald met 70,0%. De gemiddelde score van de Laesies is een daling van 33% van de scores. De verschillen van de gemiddelde scores is significant. De totale score van de Mortellaro laesies is een daling van 84,6%. De gemiddelde score per gemeten koe is gedaald met 84,6 procent, dit is een significant verschil

Tabel 3.5: Resultaten koppelbehandeling bedrijf 4

	Voor	Na	Vershil	P-waarde
Aantal gemeten	56	56		
Aantal Laesies	26	6	-76,9%	
Incidentie	36%	11%	-70,0%	
Gemiddelde score	1,5	1	-33,3%	<0,05
Totaalscore	39	6	-84,6%	
Gem. score/gemeten	0,70	0,11	-84,6%	<0,05

De koeien die de tweede meting een Mortellaro laesie hadden, hadden bij de eerste meting ook een laesie. Van de Mortellaro laesies in de tweede meting waren 4 laesies de eerste meting score 2 en 2 laesies score 1. Er waren bij de tweede meting geen nieuwe Mortellaro laesies, na het gebruik na natuurazijn.

4 Discussie

In dit hoofdstuk wordt discussie beschreven, hierin wordt er van de aanpak en de resultaten de discussiepunten weergegeven. De doelstelling van het onderzoek is dat natuurazijn een gunstig effect zal hebben op de preventie en behandeling van Mortellaro.

4.1 Preventie Potenbad

Bij dit bedrijf geeft natuurazijn een daling in de ernst van de Mortellaro laesies. Omdat de gemiddelde score van de Mortellaro laesies significant lager zijn na het toepassen van natuurazijn. Ook geeft natuurazijn bij dit bedrijf een daling in het aantal Mortellaro laesies. Omdat het aantal Mortellaro laesies na het toepassen van natuurazijn significant lager is. Daarnaast is ook de incidentie lager. Het gemiddelde score per gemeten koe neemt af, dit verschil is significant. Dit betekent dat er op koppel niveau minder Mortellaro en minder ernstige Mortellaro voorkomt.

Het onderzoek op dit bedrijf is goed verlopen. Bij dit bedrijf heeft elke maand een meting plaatsgevonden. De communicatie met de klauwverzorger en de melkveehouder was goed. Daarnaast is in de eerste maand niet elke week een potenbad toegepast, maar is er ook een week overgeslagen door de melkveehouder. Verder is er binnen de koppel geen vergelijk gemaakt tussen wel of geen gebruik van natuurazijn, er is vergeleken in de tijd. Dus er was geen controlegroep. Hierdoor is kan het zijn dat natuurazijn niet de enige factor is op dat moment die invloed kan hebben op de hoeveelheid Mortellaro, of de enige factor die verschillend is tussen wel en niet gebruik van natuurazijn. Tijdens het onderzoek worden er meerdere behandelingen toegepast; bekappen, behandelen in bekap box en natuurazijn in het potenbad. Doordat er geen controlegroep is, is het niet zeker of het resultaat alleen van de natuurazijn komt. Wel is natuurazijn de enige factor die veranderd tijdens het onderzoek.

4.2 Koppelbehandeling Digiklauw

Bij dit onderzoek was bij bedrijf 2 de ernst van de Mortellaro afgenomen, de gemiddelde scores zijn significant lager met het gebruik van natuurazijn. Het aantal Mortellaro dat voorkomt is significant lager met het toepassen van natuurazijn.

Bij bedrijf 3 neemt de ernst van de Mortellaro per laesie af. Maar dit verschil is niet significant. Het aantal Mortellaro laesies neemt toe met het gebruik van natuurazijn, dit verschil is niet significant.

Bij de gecombineerde resultaten neemt gemiddeld de ernst van de Mortellaro laesies af, omdat de gemiddelde score 14,7% daalt na het toepassen van natuurazijn. Gemiddeld neemt door het toepassen van natuurazijn het aantal Mortellaro af, dit geeft een daling 19,9% ten opzichte van voor het gebruik van natuurazijn. Gemiddeld is er een minder aantal en minder ernstige Mortellaro aanwezig, omdat de gemiddelde score per gemeten koe afneemt met 34,3%.

Voor dit onderzoek zijn goede gegevens verkregen uit Digiklauw van de bedrijven. Voor een goede betrouwbaarheid zijn ervan te weinig bedrijven gegevens gebruikt. Zeker omdat de spreiding binnen en tussen de bedrijven vrij groot is. Bij beide bedrijven verschilt het aantal Mortellaro veel per meting, zeker bij bedrijf 3 is dit het geval. Bij beide bedrijven is het vergelijken in de tijd en niet binnen de koppel, waardoor er net zoals bij bedrijf 1 meer factoren invloed kunnen hebben op de resultaten. Bij bedrijf 2 wordt er niet consequent een potenbad toegepast, dit kan van invloed zijn op de resultaten bij de metingen. Als voor een meting een periode vaker een potenbad toegepast wordt kan het zijn dat er dan minder Mortellaro is, of bij weinig potenbaden het tegengestelde.

Bij bedrijf 3 was er 4 maanden na begin toepassen van natuurazijn, een rantsoen wisseling van graskuil, veel extra Mortellaro. Dit komt waarschijnlijk door het dalen van de weerstand van de

koeien. Weerstandsdeling is ook een risico moment voor Mortellaro. Daarnaast is er bij dit bedrijf veel een stier gebruikt waarvan de nakomelingen gevoelig voor Mortellaro zijn. Hierdoor is er op dit bedrijf een hoog aandeel Type 2 en 3 koeien, zoals beschreven in de inleiding pagina 8. Dit was ook te herleiden uit Digiklauw dat veel koeien chronisch Mortellaro hadden en vaak terugkwamen. Maar ook kwamen er nieuwe koeien met Mortellaro na het gebruik van natuuraal. Bij dit bedrijf zal bij veel koeien de *Treponema* bacterie al ver in de huid gegraven zijn, waardoor het bestrijden ervan lastiger wordt. Natuuraal kan dit dus ook niet altijd helpen genezen of voorkomen.

Voor de onderzoeken op bedrijf 1, 2 en 3 zijn het allemaal dat het resultaten zijn op korte termijn, binnen 1 jaar. Voor goede resultaten op langere termijn zal er langer onderzoek gedaan moeten worden. Nu is het effect op lange termijn onbekend. Het is nu onzeker wat er precies gebeurt met de chronische Mortellaro laesie, herstellen de laesies altijd of komen er meer chronische laesies. De natuuraal zal waarschijnlijk de chronische laesies niet kunnen genezen. Dit beeld was te zien in alle onderzoeken dat koeien die al vaak een Mortellaro laesie gehad hadden, met natuuraal ook Mortellaro hadden.

4.3 Koppelmetering

Bij dit onderzoek was bij bedrijf 4 was er een daling in het aantal Mortellaro van 76,9%. De totaalscore van de Mortellaro daalde met 84,6%. De Gemiddelde score van de Mortellaro daalde met 33,3%. Dit verschil is significant. De gemiddelde score per behandelde koe daalde met 84,6%.

Dit onderzoek is niet verlopen zoals het beschreven was in het plan van aanpak. Door omstandigheden kon er geen tweede meting gedaan worden aan de andere groep koeien die met formaline behandeld werden. Hierdoor is het niet te zeggen hoe goed natuuraal werkt ten opzichte van formaline. Ook bij deze groep is er dus door de tijd vergeleken en kunnen er meer invloeden zijn op het resultaat. Daarnaast was de eerste meting een koppel behandeling waarbij de koeien met Mortellaro ook behandeld zijn, dus dit geeft ook effect op het resultaat. Wel zijn er na het gebruik geen nieuw Mortellaro laesies gekomen, wat wel de invloed is van de potenbaden.

4 Conclusies en aanbevelingen

Het onderzoek gaat over het effect van natuurazijn als preventie tegen Mortellaro. Hierbij wordt er gekeken naar de hoeveelheid en de ernst van de Mortellaro.

Wat is het effect van preventie met natuurazijn op het aantal Mortellaro laesies door middel van een koppelbehandeling?

Het effect van natuurazijn als preventie op het aantal Mortellaro laesies is, dat er mogelijk minder Mortellaro is bij het gebruik van natuurazijn. Omdat uit de resultaten van bedrijf 1 blijkt dat er een significant minder koeien Mortellaro krijgen. Ook op bedrijf 4 zijn er geen nieuwe Mortellaro laesies gekomen tijdens het toepassen van natuurazijn. Op bedrijven 3 en 4 is er geen significant verschil aangetoond in het aantal Mortellaro laesies. Door de betrouwbaarheid van de onderzoeken en weinig metingen is er geen harde conclusie te trekken.

Wat is het effect van preventie met natuurazijn op de ernst van de Mortellaro laesies door middel van een koppelbehandeling?

Het effect van natuurazijn op de ernst van de Mortellaro laesies is, een zeer waarschijnlijk daling in de ernst van de laesies. Op de bedrijven 1, 2 en 4 waren er een significant lagere scores van de Mortellaro laesies. Ook op bedrijf 3 was er een daling in de scores alleen dit was geen significant verschil. Door de betrouwbaarheid van de onderzoeken en weinig metingen is er geen harde conclusie te trekken.

Wat is de effectiviteit van natuurazijn op de preventie in vergelijking met formaline?

Het effect van natuurazijn op de preventie in vergelijking met formaline is mogelijk hetzelfde. Het onderzoek wat hierbij gedaan zou worden is mislukt, maar de bedrijven 2 en 3 gebruikten formaline voor natuurazijn. Op de ernst van de Mortellaro is het bedrijf 2 significant lager, bij bedrijf 3 was er wel een daling in de scores maar deze was niet significant. Op het aantal Mortellaro was er bij beide geen significant verschil aangetoond. Ook de gemiddelde score per gemeten koe was niet significant verschillend. Dus door de geen significante verschillen is er mogelijk hetzelfde effect. Door de betrouwbaarheid van de onderzoeken en weinig metingen is er eigenlijk geen conclusie te trekken.

Hoofdvraag: wat is de effectiviteit van natuurazijn voor de preventie van Mortellaro bij melkvee?

Natuurazijn heeft mogelijk een positief effect op de preventie van Mortellaro. Omdat de ernst van de Mortellaro zeer waarschijnlijk afneemt bij natuurazijn. Daarnaast geeft het mogelijk een daling in het aantal laesies dat er voorkomt. Ook was de gemiddelde score op de bedrijven 1 en 4 significant lager en bij de bedrijven 2 en 3 was er wel een daling maar geen significant verschil. Wel lijkt het erop dat het effect hoger is bij de bedrijven die geen potenbaden of met kopersulfaat toepaste, als bij de bedrijven die formaline toepaste in de potenbaden. Wel is het effect van natuurazijn mogelijk hetzelfde als de van formaline. Dus mogelijk is natuurazijn een goed alternatief. Voor een betrouwbaar resultaat zal vervolgonderzoek noodzakelijk zijn. dit onderzoek kan gezien worden als een oriënterend onderzoek.

De relevantie van de resultaten voor de doelgroep is dat er praktische gegevens zijn en dat er een mogelijk goed effect is op het verminderen van de ernst en het aantal Mortellaro.

Voor de melkveehouders is het resultaat van dit onderzoek mogelijk een aanleiding om het toe te passen omdat er geen negatief effect gevonden is en spreiding tussen bedrijven is groot. Advies is als een melkveehouder overweegt natuurazijn toe te passen, het aantal Mortellaro te monitoren en te bepalen of het effect heeft op zijn bedrijf.

Het is een aanbeveling om op korte termijn een vervolgonderzoek te doen. Hierbij moeten er meerdere bedrijven in het onderzoek zitten. Daarnaast is het aan te bevelen om met een controlegroep te werken voor een hogere betrouwbaarheid. Daarnaast is het beter om een vaste groep koeien te volgen om het effect beter te kunnen meten.

Voor de lange termijn is het aan te bevelen meerdere bedrijven te blijven monitoren hoe de ernst en het aantal Mortellaro ontwikkeld over een langere periode. Hierbij zou het ook goed zijn te gaan werken met eventueel meerdere groepen. Er moeten zeker meer bedrijven in het onderzoek zitten. Voor betrouwbare resultaten is het aan te bevelen minimaal tien bedrijven te monitoren voor een aantal jaren.

Literatuurlijst

- Bruijnis, M. R. N., Beerda, B., Hogeveen, H., & Stassen, E. N. (2012). Assessing the welfare impact of foot disorders in dairy cattle by a modeling approach. *animal*, 6(6), 962–970. <https://doi.org/10.1017/S1751731111002606>
- Bruijnis, M. R. N., Hogeveen, H., & Stassen, E. N. (2010). Assessing economic consequences of foot disorders in dairy cattle using a dynamic stochastic simulation model. *Journal of Dairy Science*, 93(6), 2419–2432. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2721>
- CRV, & GD Diergezondheid. (2017). Feiten over klauwgezondheid | Digiklauw. Geraadpleegd 26 oktober 2017, van <http://www.digiklauw.com/feiten-over-klauwgezondheid/>
- GD. (2017). Mortellaro. Geraadpleegd 11 oktober 2017, van <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/management/klauwaandoeningen/klauwgezondheidsscore/mortellaro>
- Gomez, A., Anklam, K., Cook, N., Rieman, J., Dunbar, K., Cooley, K., ... Döpfer, D. (2014). Immune response against *Treponema* spp. and ELISA detection of digital dermatitis. *Journal of Dairy Science*, 97, 4864–4875. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7616>
- Gomez, A., Cook, N., Socha, M., & Döpfer, D. (2015). First-lactation performance in cows affected by digital dermatitis during the rearing period. *J. Dairy Sci*, 98. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-9041>
- Hunt, D. M. (2005). *Treponema denticola* - microbewiki. Geraadpleegd 27 februari 2018, van https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Treponema_denticola
- Huxley, J. N. (2013). Impact of lameness and claw lesions in cows on health and production. *Livestock Science*, 156, 64–70. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.06.012>
- Melkvee. (2016). Koeienklauwen bouwen als een stevig muurtje. *Melkvee magazine*, 8,9,10. Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/404210>
- Onyiro, O. M., Andrews, L. J., & Brotherstone, S. (2008). Genetic Parameters for Digital Dermatitis and Correlations with Locomotion, Production, Fertility Traits, and Longevity in Holstein-Friesian Dairy Cows. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1190>
- Palmer, M. A., Donnelly, R. F., Garland, M. J., Majithiya, R., & O'Connell, N. E. (2013). The effect of slurry on skin permeability to methylene blue dye in dairy cows with and without a history of digital dermatitis. *animal*, 7(10), 1731–1737. <https://doi.org/10.1017/S1751731113001274>
- RIVM. (2016). Formaldehyde in relatie tot het RIVM-biocidenrapport en het Rijksvaccinatieprogramma - RIVM. Geraadpleegd 1 maart 2018, van https://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/Nieuwsberichten/2015/Formaldehyde_in_relatie_tot_het_RIVM_biocidenrapport_en_het_Rijksvaccinatieprogramma
- Schöpke, K., Gomez, A., Dunbar, K., Swalve, H., & Döpfer, D. (2015). Investigating the genetic background of bovine digital dermatitis using improved definitions of clinical status. *Journal of Dairy Science*, 98, 8164–8174. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9485>
- Solano, L., Barkema, H., Pickel, C., & Orsel, K. (2017). Effectiveness of a standardized footbath protocol for prevention of digital dermatitis. *Journal of Dairy Science*, 100, 1295–1307. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11464>
- Somers, J. G. C. J., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., & Metz, J. H. M. (2003). Risk factors for interdigital dermatitis and heel erosion in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.05.001>

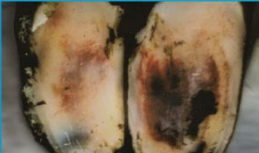
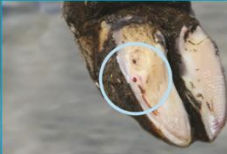
- Staatscourant. (2012). Registratie diergeneesmiddelen. *Staatscourant*. Geraadpleegd van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2012-11255.html>
- van der Linde, A. M. (2016). Voetbad hoort in totaalaanpak - Boerderij.nl. Geraadpleegd 1 maart 2018, van <http://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Achtergrond/2016/5/Voetbad-hoort-in-totaalaanpak-2800076W/>
- van der Linde, A. M. (2017). Meer aandacht is gunstig voor klauw van melkvee - Boerderij.nl. Geraadpleegd 1 maart 2018, van <http://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Achtergrond/2017/3/Meer-aandacht-is-gunstig-voor-klauw-van-melkvee-103673E/>
- Zinicola, M., Lima, F., Lima, S., Machado, V., Gomez, M., Döpfer, D., ... Bicalho, R. (2015). Altered microbiomes in bovine digital dermatitis lesions, and the gut as a pathogen reservoir. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120504>

Bijlage I: Klauwenscorekaart

Klauwenscorekaart



DigiKlauw
voor gezonde klauwen

1. Mortellaro				
1 = licht 2 = matig 3 = ernstig	1 - rond-ovale plek < 2 cm. - vaak overgang huid-hoorn	2 - rond-ovale plek 2 - 4 cm. - vaak overgang huid-hoorn	3 - rond-ovale plek > 4 cm. - vaak overgang huid-hoorn	
2. Stinkpoot				
1 = licht 2 = matig 3 = ernstig	1 - stinkende aantasting tussenklauwhuid/eczeem - enkele oppervlakkige hoorndefecten balgebied	2 - stinkende aantasting tussenklauwhuid - één of enkele V-vormige kloven in het balgebied - niet tot aan het leven	3 - stinkende aantasting tussenklauwhuid - zoolweer in kloof - pijnlijke zwelling huid balgebied	
3. Zoolbloeding				
1 = licht 2 = matig 3 = ernstig	1 geelverkleuring over hele oppervlak of enkel bloedinkje in de zool	2 bloedingen in de zool over 20-50% van het oppervlak	3 - grote bloedingen - loslating zool over groot oppervlak	
4. Wittelijk defect				
1 = licht 2 = matig 3 = ernstig	1 witte lijnontsteking of loslating	2 witte lijnontsteking of loslating	3 wandzweer	
5. Zoolweer				
1 = licht 2 = matig 3 = ernstig	1 kneuzing op typische plek	2 zware kneuzing op typische plek	3 gat in de zool, kan uitpuilen, erg pijnlijk	
6. Chron. bevangenheid	7. Tyloom	8. Dikke hak	9. Teenpuntnecrose	10. Tussenklauwontsteking
				
Symptomen duidelijke groeiringen aan voorzijde en/of knik	Symptomen weefselwoekering in de tussenklauwspleet	Symptomen verdikking aan de buitenzijde van de hak	Symptomen - stinkend gat in de punt van de klauw - klauw wordt steeds korter	Symptomen - zwelling hele kroonrand - ernstige kreupelheid en koorts

Gezonde en duurzame koeien... het begint met DigiKlauw.
Kijk voor meer informatie op www.digiklauw.com

DigiKlauw wordt mogelijk gemaakt door:



©2019/2018 09-13

Bijlage 2: Invulformulier

[illegible]

Bijlage 3: Resultaten potenbad bedrijf 1

Maand	1	2	3	Aantal Laesies	Aantal koeien	Totaalsc ore	Gemidd elde	Behande ld	Percenta ge	Gem/ Beh
Mei	5	13	0	18	14	31	1,72	18	78%	1,72
Juni	1	18	0	19	17	37	1,95	26	65%	1,42
Juli	2	19	0	21	17	40	1,90	25	68%	1,60
Augustus	3	21	0	24	21	45	1,88	27	78%	1,67
Oktober	1	10	6	17	15	39	2,29	23	65%	1,70
November	9	9	0	18	15	27	1,50	24	63%	1,13
December	3	9	1	13	10	24	1,85	21	48%	1,14
Januari	2	4	0	6	5	10	1,67	22	23%	0,45

Bijlage 4: Resultaten Digiklauw bedrijf 2

Datum	1	2	3	Aantal laesies	Aantal koe	Totaalscor e	Gemiddel de score	Behandel d	Percentag e	Gem/beh
1-2015	1	2	7	10	10	26	2,6	62	16%	0,42
2-2015	1	1	3	5	5	12	2,4	63	8%	0,19
1-2016	0	5	4	9	8	22	2,44	54	17%	0,41
2-2016	8	2	3	13	12	21	1,62	62	21%	0,34
1-2017	2	4	0	6	6	10	1,67	54	11%	0,19
2-2017	2	3	1	6	6	11	1,83	54	11%	0,20

Bijlage 5: Resultaten Digiklaauw bedrijf 3

Maand	1	2	3	Aantal laesies	Totale score	Gem. score	Bekapt	Per. Met Laesie	Gem. /beh
Februari	4	3	8	15	34	2,27	31	48%	1,10
Maart	2	9	5	16	35	2,19	29	55%	1,21
Mei	2	3	3	8	17	2,13	32	25%	0,53
Juni	2	1	5	8	19	2,38	22	36%	0,86
Juli	3	7	5	15	32	2,13	40	38%	0,80
Augustus	0	0	3	3	9	3,00	20	15%	0,45
September	3	5	8	16	37	2,31	30	53%	1,23
Oktober	8	5	12	25	54	2,16	40	63%	1,35
November	8	3	1	12	17	1,42	28	43%	0,61
December	11	1	3	15	22	1,47	27	56%	0,81

