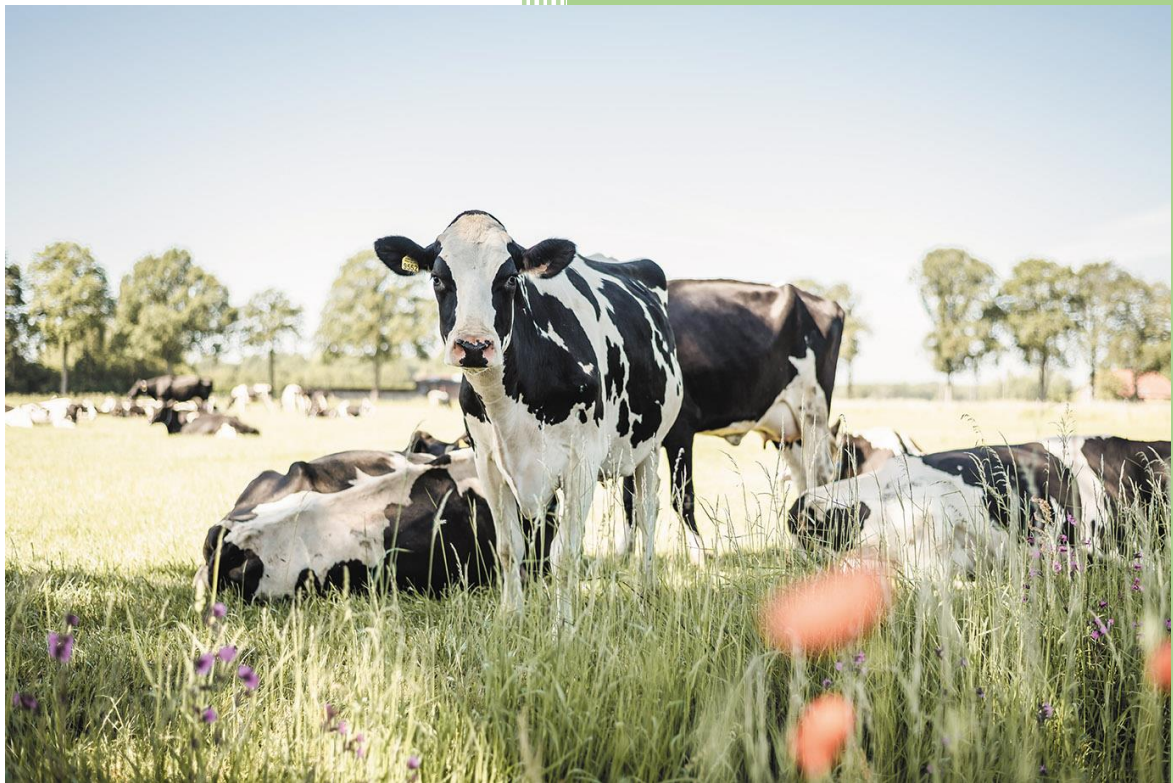


2022

Locomotiescore bij melkkoeien



Ilse Nijhof

Dier- en veehouderij

Afstudeerwerkstuk

Hengelo (ov)

10-1-2022

Afstudeerdocent: Daan Westrik

Locomotiescore bij melkkoeien

Afstudeerwerkstuk

Auteur:

Ilse Nijhof
Brinkhuisweg 24
7555 PD Hengelo (ov)
ilse.nijhof@live.nl
06 40325824

Opdrachtgever:

Royal GD Deventer
Arnsbergstraat 7
7418 EZ Deventer

Stagebegeleider GD:

Menno Holzhauer
m.holzhauer@gddiergezondheid.nl
06 51612496

School:

Aeres Hogeschool Dronten
De Drieslag 4
8251 JZ Dronten

Afstudeerdocent:

Daan Westrik
d.westrik@aeres.nl
06 14138375

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 mijn afstudeerwerkstuk over de locomotiescore bij melkkoeien als onderdeel van de opleiding dier- en veehouderij aan de Aeres Hogeschool in Dronten. Het afstudeerwerkstuk is voortgekomen uit mijn afstudeerstage bij de gezondheidsdienst voor dieren in Deventer.

Aan de inleiding zijn ten opzichte van het vooronderzoek enkele aanpassingen gedaan. Er zijn twee kopjes toegevoegd, één daarvan gaat over weidegang en de ander gaat over boxbedekking en strooisels in de boxen. De kopjes over infectieuze klauwproblemen zijn aangevuld met de bijbehorende ziekteverwekkende bacteriën. De andere kopjes zijn niet of nauwelijks veranderd. Daarbij gaat het om kleine aanpassingen van bijvoorbeeld zinsopbouw en spelling.

Ik wil Menno Holzhauer bedanken voor de begeleiding vanuit de GD. Daarnaast wil ik ook Daan Westrik bedanken voor de begeleiding vanuit school en Leon Jansen en Hylke Veenstra voor het helpen met het verzamelen van de gegevens op de bedrijven. Als laatste wil ik Anouk Hemmink bedanken dat ik haar foto mag gebruiken op het voorblad.

Ik wens u veel plezier met het lezen van mijn afstudeerwerkstuk.

Ilse Nijhof

Hengelo, 10-1-2022

Inhoud

Voorwoord	2
Samenvatting.....	5
Summary	5
1. Inleiding.....	6
1.1 Klauwgezondheid.....	6
1.1.1 Infectieuze klauwproblemen	6
1.1.2 Niet-infectieuze klauwproblemen	7
1.1.3 Voeding	9
1.2 Overige kreupelheden	9
1.3 Weidegang.....	10
1.4 Ligboxen en strooisel	10
1.5 Locomotiescore	11
1.5.1 Handmatige scoringssystemen voor de locomotie	11
1.5.2 Automatische scoringssystemen voor de locomotie	11
1.5.3 Het scoringssysteem van Sprecher et al. (1997).....	12
1.6 Hoofd- en deelvragen	12
1.6.1 Hoofdvraag.....	12
1.6.2 Deelvragen	12
1.7 Doelstelling	13
1. Materiaal en methode	14
2.1 Materiaal.....	14
2.2 Methode	14
2.2.1 Variabelen	15
2. Resultaten	17
3.1 Deelvraag 1	17
3.2 Deelvraag 2	18
3.3 Deelvraag 3	19
3.4 Deelvraag 4	21
3.5 Deelvraag 5	22
3. Discussie.....	24
4. Conclusie en aanbevelingen	25
5.1 Conclusie.....	25
5.2 Aanbevelingen	25

Bibliografie	26
Bijlage 1: vragenlijst bedrijfsbezoeken.....	31
Bijlage 2: verzamelde data per bedrijf	33

Samenvatting

De locomotiescore bij melkkoeien is een afspiegeling van het voorkomen van kreupelheden in de koppel. Een minder goede locomotie bij melkkoeien wordt vooral veroorzaakt door klauwproblemen. Om de locomotiescore van melkkoeien te verbeteren is het van belang om te weten wat de risicofactoren van de klauwaandoeningen zijn. In dit onderzoek is gekeken of het soort boxbedekking, het soort strooisel in de box, het toepassen van weidegang en de manier van melken (robot vs. conventioneel) invloed hebben op de locomotiescore.

Daarnaast was er ook weinig bekend over wat de huidige locomotiescore van de melkkoeien in de Nederland was. Bij dit onderzoek is van 1335 lacterende koeien, van 62 verschillende bedrijven verdeeld over heel Nederland, de locomotiescore bepaald. Daarbij is gebruik gemaakt van het vijfpunten scoringsysteem van Sprecher et al. (1997). Uit de resultaten bleek dat de gemiddelde locomotiescore van de lacterende koeien 1,8 is. Ook bleek dat het soort boxbedekking invloed heeft op de locomotiescore. Diepstrooisel boxen gaven een significant betere score dan koeien op een rubber mat. Het soort strooisel in de box had geen significant verband met de locomotiescore, maar er was wel een trend te zien tussen die twee. Uit dit onderzoek bleek ook dat er geen significant verband was tussen het toepassen van weidegang of de manier van melken en de locomotiescore.

Summary

The locomotion score is an indication for lameness in cows. An impaired locomotion is often caused by claw health issues. To improve the locomotion score, it is important to know the risk factors of the claw health issues. This research examined whether the type of cubicle bed, the type of bedding in the cubicle, access to pasture or the way of milking (automatic vs. conventional) affects the locomotion score of the cows. In addition, little is known about the current average locomotion score from dairy cows in The Netherlands. 1335 cows from 62 different dairy farms, spread over the country have been scored based on their locomotion. The manual locomotion scoring system developed by Sprecher et al. (1997) has been used in this research. The results of this research showed an average locomotion score of 1,8 for the Dutch dairy cows in lactation. It also showed that the type of cubicle bed impacts the locomotion score. Cows with deep litter beds scored significantly higher than cows with a rubber mat. There was no significant relationship between the type of bedding and the locomotion score. However, the results showed a trend between those two. The results also showed that there was no significant relationship or a trend between access to the pasture or way of milking (automatic vs. conventional) and the locomotion score.

1. Inleiding

Klauwproblemen en kreupelheden zijn een van de grootste gezondheidsproblemen in de melkveehouderij, zowel in Nederland als in de rest van de wereld. Meer dan 70% van de Nederlandse melkkoeien heeft minstens 1 klauwaandoening op het moment van preventief koppel bekappen (Somers, et al., 2003; Van der Waaij, et al., 2005). Kreupelheden zijn een resultaat van verschillende factoren zoals huisvesting, management, voeding en diereigenschappen (Clarkson, et al., 1993) en worden voor meer dan 90% veroorzaakt door klauwproblemen, de overige 10% ontstaat uit onder andere pijnlijke gewrichten en/of spieren (Weaver, et al., 2018).

Klauwaandoeningen hebben een negatief effect op het welzijn van de melkkoeien en zorgen voor bedrijfseconomische schade door onder andere productieverliezen, vervroegde afvoer en behandelkosten. De geschatte economische schade als gevolg van klauwproblemen zijn gemiddeld €53,- per aanwezige melkkoel. Twee derde van deze kosten worden veroorzaakt door klinische klauwproblemen. Vooral mortellaro kost een veehouder veel geld, maar ook witte lijn aandoeningen, zoolzweer en stinkpoot zorgen voor hoge kosten (Bruijnis, et al., 2010).

1.1 Klauwgezondheid

Er zijn verschillende soorten klauwproblemen, deze kunnen opgedeeld worden in twee groepen: infectieuze en niet-infectieuze problemen.

1.1.1 Infectieuze klauwproblemen

Voorbeelden van infectieuze klauwproblemen zijn mortellaro (dermatitis digitalis), de klassieke stinkpoot (interdigitale dermatitis/heel horn erosion) en tussenklauwontsteking. Hierbij wordt vooral de huid rondom de klauw aangetast en besmet (Solana, et al., 2016).

Mortellaro

Mortellaro, ook wel dermatitis digitalis (DD) genoemd, is een oppervlakkige infectie van de huid bij de klauwen wat resulteert in pijnlijke zweertjes. Het is te herkennen aan de typische ronde of ovale, vochtige wondjes met een aardbei-achtige structuur. De wondjes zijn duidelijk afgebakend door langere haren die er omheen groeien en hebben een kenmerkende geur. De wondjes zijn volledig geheeld als er een droge, donkerbruine en pijnloze korst op zit. De korst zit vast aan wit-roze huid (Refaai, et al., 2013). Per aanwezige koe werden de kosten van mortellaro geschat op €16,55 per jaar (Bruijnis, et al., 2010). DD wordt veroorzaakt door de *Treponema* bacteriën (GD, zd).

Er zijn verschillende risicofactoren voor DD, zoals de leeftijd. Vaarzen maken veel veranderingen door na het afkalven waardoor ze een grotere kans op DD hebben (Somers, et al., 2005a). Daarnaast hebben oudere koeien een immuunsysteem dat beter is ontwikkeld (Read & Walker, 1998). Ook hebben koeien in de droogstand minder last van DD dan koeien in de lactatie, doordat het droogstandsrantsoen vaak een groter aandeel ruwvoer bevat waardoor de mest vaster en droger is (Somers, et al., 2005a). Hierdoor blijft de vloer schoner en droger. Continue blootstelling aan vocht zorgt ervoor dat de huid week wordt en bacteriën eenvoudig de huid kunnen binnen dringen en infecteren (Rodriguez-Lainz, et al., 1996). Roostervloeren verminderen ook de kans op DD, ten opzichte van dichte vloeren. Het gebruik van een roosterschuij of mestrobot geeft nog betere resultaten (Somers, et al., 2005a). Regelmatig bekappen, minimaal twee keer per jaar, en goede ligplaatsen verminderden ook het aantal gevallen DD (Somers, et al., 2005a).

De klassieke stinkpoot

De klassieke stinkpoot, ook wel interdigitale dermatitis, is een infectieuze klauwaandoening die zich kan uiten op twee manieren. Namelijk, als balhoornerosie (heel horn erosion) of als eczeemachtige aantasting van de tussenklauwspleet. Het kan ook zijn dat dit beide tegelijk voorkomt. Wat typisch is aan de stinkpoot is de onaangename stank die van de klauw af komt (Somers, et al., 2005b). Per aanwezige koe werden de kosten van stinkpoot geschat op €9,- per jaar (Bruijnis, et al., 2010). Stinkpoot wordt veroorzaakt door de *Dichelobacter nodosus* bacterie (GD, zd).

Ook bij stinkpoot is leeftijd een risicofactor. Hierbij geldt echter, hoe ouder de koe hoe meer kans op stinkpoot (Somers, et al., 2005b). Stinkpoot heeft ook veel overeenkomende risicofactoren met DD. Zo hebben koeien in de droogstand minder last van stinkpoot, hebben roostervloeren een positief effect op het aantal gevallen, heeft een roostervloer met schuif een nog kleinere kans op stinkpoot en zijn klauwverzorging, goede ligboxen en hygiëne ook erg van belang (Somers, et al., 2005b).

Tussenklauwontsteking

Tussenklauwontsteking is een infectie die het lichaam binnen komt via eerdere wondjes in de tussenklauwspleet of verweekte huid. Modder en mest kan de huid tussen de klauwen weker maken, waardoor pathogenen eenvoudiger een weg naar binnen kunnen vinden. Tussenklauwontsteking kan zowel aan de onderkant van de klauw als aan de bovenkant te zien zijn. De zwelling treedt als eerste op. Daarna kunnen er scheurtjes of zelfs wondjes ontstaan (Soveri, et al., 2020). Per aanwezige koe werden de kosten van tussenklauwontsteking geschat op €5,22 per jaar (Bruijnis, et al., 2010).

Tussenklauwontsteking wordt veroorzaakt door bacteriën die afsterving van weefsel veroorzaken. Dit is met name *Fusobacterium necrophorum* (GD, zd).

Ook voor tussenklauwontsteking geldt dat leeftijd invloed heeft. Vaarzen hebben een hogere kans op tussenklauwontsteking dan oudere koeien. Daarnaast is het zo dat tussenklauwontsteking het meest voor komt in de eerste 60 dagen na het afkalven (Alban, et al., 1995). Uit onderzoek bleek ook dat de incidentie van tussenklauwontsteking significant steeg met de stijging van het melkproductieniveau (Holzhauer, et al., 2004), vermoedelijk door het hoge aandeel eiwit wat hoogproductieve koeien vaak in het rantsoen krijgen (Barkema, et al., 1994). Een goede hygiëne vermindert de kans op tussenklauwontsteking (Soveri, et al., 2020) en een pad naar de wei zonder steentjes of andere oneffenheden vermindert ook de kans op tussenklauwontsteking (Alban, et al., 1996). Het verkeerd bekappen en misvorming of vergroeiing van de klauwen leidt ook tot meer gevallen van tussenklauwontsteking (Vermunt, 2004).

1.1.2 Niet-infectieuze klauwproblemen

Voorbeelden van niet-infectieuze klauwproblemen zijn witte lijn defect, zoolbloeding, zoolzweer, teenpuntnecrose en tyloom. Bij niet-infectieuze klauwproblemen is het vooral het klauwhoorn dat aangetast wordt (Solana, et al., 2016).

Witte lijn defect

De witte lijn vormt de verbinding tussen de zool en het hoorn van de klauwwand. Bij een witte lijn defect begint vaak met een scheurtje in deze verbinding. Dit scheurtje kan resulteren in bloedingen, verbredingen of ontstekingen in de witte lijn (Pellikaan, 2014). Per aanwezige koe werden de kosten van een witte lijn defect geschat op €3,- per jaar (Bruijnis, et al., 2010). Een witte lijn defect wordt vaak veroorzaakt door zachter hoorn en als een koe plotseling een scherpe draai maakt of op een oneffenheid stapt. De hardheid van de hoorn kan gewaarborgd worden door te zorgen voor voldoende structuur in het rantsoen en het

voorkomen van pensverzuring en bacteriële aandoeningen rondom het afkalven. Voldoende structuur zorgt namelijk voor veel herkauwen wat resulteert in een goede biotine productie. Pensverzuring remt juist de biotine vorming af. (Pellikaan, 2014). Ook de vitaminen en de mineraalgift via het rantsoen heeft veel invloed op de hardheid van klauwen. Met name biotine is hierin belangrijk. (GD, 2021). Voor wat betreft de huisvesting heeft rubber een positief effect op het aantal witte lijn defecten. Hierbij kan een kleinere verandering zoals rubber in de wachtruimte dus al veel verschil maken (Pellikaan, 2014).

Zoolbloeding

Een zoolbloeding is eenvoudig te herkennen aan de rode vlek die in het zoolhoorn te zien is, als de koe in de klauwbekapbox staat. De klauw bestaat uit hoorn, wat ontstaat vanuit de lederhuid. De lederhuid ligt onder de hoornlaag. Als er problemen optreden in deze laag (door compressie of kneuzingen van binnen of buiten uit) kan het zijn dat er bloedingen ontstaan (Pellikaan, 2013a). Per aanwezige koe werden de kosten van een zoolbloeding geschat op €10,92 per jaar (Bruijn, et al., 2010). De oorzaak van zoolbloedingen zijn mechanisch, doordat er sprake fysieke druk, van buiten de klauw. Voorbeelden zijn de steentjes op het looppad naar de wei, ongelijke vloeren, de ketting van de roosterschui, lange wachttijd voor het melken, verkeerd voermanagement en scherpe draaiingen in de stal. Ook koeien die langere tijd staan omdat bijvoorbeeld de ligboxen niet de juiste afmetingen hebben, hebben meer kans op een zoolbloeding. Tijdens de droogstand is het belangrijk dat de koeien een uitgebalanceerd en structuurrijk rantsoen krijgen en niet groeien in gewicht. Wanneer dit niet op orde is, is de kans op bacteriologische aandoeningen na het afkalven groter. Hierbij komen mogelijk gifstoffen vrij, die voor een afwijkende hoorn groei en dus ook voor zoolbloedingen kunnen zorgen. Een andere manier om te voorkomen dat koeien veel last krijgen van zoolbloedingen is door de conditie op peil te houden. Tussen de lederhuid en het klauwbeen zit een vetkussentje. Bij magere koeien is dit vetkussentje een stuk dunner dan bij dikke koeien, waardoor er minder demping is. Dit verhoogt de kans op zoolbloedingen (Newsome, et al., 2017).

Zoolzweer

Als er aan een ernstige zoolbloeding langere tijd niks wordt gedaan, ontstaat er een zoolzweer. Door het blijvend optreden van zoolbloedingen is de opperhuid gaan ontsteken en dat resulteert in een pijnlijke klauw (Pellikaan, 2013b). Per aanwezige koe werden de kosten van een zoolzweer geschat op €7,- per jaar (Bruijn, et al., 2010). Om zoolzweren te voorkomen moet je ervoor zorgen dat de druk op de binnen- en buitenklauw gelijkmatig is door periodiek te bekappen. Preventief bekappen verminderd dus de zoolzweren, overmatige hoorn groei moet voorkomen worden. Overmatige hoorn groei kan mede veroorzaakt worden door andere klauwaandoeningen zoals stinkpoot en bevangenheid. Een zoolzweer kan uiteindelijk ook voor een pees- of gewrichtsontsteking zorgen. Deze klauwaandoeningen die zoolzweer veroorzaken, worden zelf vaak veroorzaakt door een verkeerd rantsoen. Het advies is dan ook om minimaal 45% droge stof en voldoende ruwe celstof in het rantsoen op te nemen. Daarbij horen dan ook zo min mogelijk of heel geleidelijke veranderingen in het rantsoen (Pellikaan, 2013b).

Teenpuntnecrose

Teenpuntnecrose wordt door het International Committee for Animal Recording (ICAR) gedefinieerd als een chronisch etterende en necrotiserende ontsteking van de lederhuid van de punt van de klauw. Necrotiseren is het afsterven van weefsel, in dit geval van de punt van het klauwbeen. In de Claw Health Atlas van ICAR wordt teenpuntnecrose beschreven als teennecrose of necrose van de punt met betrekking tot het botweefsel (Jelinski, et al., 2018).

Het is niet bekend wat de kosten van teenpuntnecrose zijn. Teenpuntnecrose kan ontstaan door het veelvuldig draaien op ruwe vloeren, overbezetting, korte draaipunten, afstappen van afstapjes maar ook van steentjes op het looppad naar de wei. Eigenlijk alles wat de klauw kan beschadigen. Teenpuntnecrose kan goed verholpen worden met een kleine chirurgische ingreep (GD Academy, 2016).

Tyloom

Tyloom is een stevige, vezelachtige massa dat als een uitpuilend bultje op de huid tussen de klauwen zit. (AABP Lameness Committee, 2012). Per aanwezige melkkoe werden de kosten van een tyloom geschat op €1,75 per jaar (Bruijn, et al., 2010). Een tyloom kan ontstaan door chronische huidirritatie van grasstoppels, slechte hygiëne, DD of tussenklauwontsteking. Minimaal de helft van de koeien met een tyloom heeft ook DD. Overmatige hoorn groei kan ook zorgen voor een tyloom, doordat mest erachter blijft hangen. Daarnaast kan een te hoge body condition score ook leiden tot een tyloom. De tenen zullen dan te veel gespreid worden door het grote gewicht, waardoor de huid tussen de klauwen te veel wordt opgerekt. Als er sprake is van een kleine tyloom, kan het zijn dat de koe er geen pijn van ervaart. Behandeling is niet noodzakelijk, maar het moet wel in de gaten gehouden worden of de tyloom niet groter wordt, gaat zwellen of geïnfecteerd raakt. Opgezwollen en geïnfecteerde tyloomen kunnen ernstige kreupelheid veroorzaken. Een tyloom kan voorkomen worden door een goede klauwhygiëne en verzorging. Regelmatig bekappen van de klauwen hoort hier ook bij. Een tyloom kan ook te maken hebben met erfelijke factoren. Het is verstandig om koeien met een tyloom niet verder te gebruiken in het fokprogramma voor de vervanging van de veestapel (AABP Lameness Committee, 2012).

1.1.3 Voeding

Hoewel infectieuze klauwproblemen te maken hebben met de infectiedruk en de niet-infectieuze klauwproblemen ontstaan uit (verkeerde) belasting, hebben ze ook een gemeenschappelijke oorzaak namelijk: voeding (GD, zd). Het is belangrijk dat er in het rantsoen de juiste balans is tussen energie, eiwitten, vetten, macromineralen, spoorelementen en vitaminen. Het kan schadelijk zijn voor de huid- en hoornkwaliteit om zowel tekort als een teveel aan vitaminen en spoorelementen te hebben. Zink, mangaan, koper en biotine zijn de belangrijkste spoorelementen. Zink speelt een rol in de keratinevorming en stimuleert verschillende enzymsystemen. Deze enzymsystemen zijn van belang bij het vormen van kwalitatief goede huid- en hoorncellen. Mangaan is essentieel bij de vorming van kwalitatief goed bot en kraakbeen en de vetten in de hoornlaag om klauwen vochtvastotend te maken. Biotine is erg belangrijk in het proces van de hoornvorming en de vorming van cement tussen de huid- en hoorncellen. Wanneer een koe niet genoeg biotine opneemt, kleven de huid- en hoorncellen niet goed aan elkaar, waardoor een kans op infectie en beschadiging groter is, met name met betrekking tot witte lijn aandoeningen. Biotine draagt ook bij aan het herstel van beschadigd hoorn (GD, zd).

1.2 Overige kreupelheden

Slechts ongeveer 10% van de kreupelheden wordt niet veroorzaakt door klauwproblemen, desondanks moeten ook andere oorzaken niet vergeten worden. Een andere oorzaak voor kreupelheid kan ontstaan door een besmetting met een mycoplasma bacterie. De *Mycoplasma bovis* bacterie kan voor veel problemen zorgen bij koeien, waaronder artritis en mastitis. Hierbij kunnen gewrichten gaan ontsteken, waardoor deze erg pijnlijk worden. Het behandelen ervan is lastig, omdat de aangetaste gewrichten slecht worden doorbloed en de

M. bovis een bacterie zonder celwand is. Antibiotica kan daardoor niet goed aangrijpen op de bacterie celwand, waardoor deze niet goed in werkt (Holzhauer, et al., 2003).

Een andere oorzaak voor kreupelheid kan een strekpoot zijn. Dit komt vooral voor bij kalveren, maar ook onder melkkoeien is dit niet onbekend. Het is een progressieve neuromusculaire aandoening die te herkennen is aan de spastische samentrekkingen van een of meer spieren in de achterbenen of rug van runderen. Met name de gastrocnemius bilspier (Musc. gastrocnemius) wordt het meest getroffen door de spastische samentrekkingen waardoor het rund de getroffen ledemaat naar achteren, strekt (De Vlamynck, et al., 2014). Uit de verschillende onderzoeken is wel gebleken dat de strekpoot erfelijk is. Ook is de aandoening vaker bij mannelijke runderen vastgesteld, desondanks is niet met zekerheid te zeggen dat geslacht invloed heeft op het voorkomen van strekpoot (Griffiths, 2005).

Verwondingen aan de knieën, heupen of hakken kunnen zorgen voor kreupelheid. Deze verwondingen kunnen ontstaan door botsingen met stalinrichtingen of doordat koeien met de hak langs ruwe oppervlakten schuren. Bij te kleine afmetingen van de ligboxen of veel uitstekende delen in de stal is de kans op botsingen, en daardoor ook verwondingen, groot. Ook te hard strooisel, bijvoorbeeld rood zaagsel met harde splinters, in de ligbedden kan voor verwondingen zorgen (Vokey, et al., 2001).

1.3 Weidegang

Het toepassen van weidegang kan klauwgezondheid verbeteren. Dit kan komen door de verandering van omgeving, maar ook door een verandering in het rantsoen. De incidentie van kreupelheid is lager tijdens het weideseizoen (Leaver, 1988). Bij koeien die het hele jaar binnen blijven is de prevalentie van klauwproblemen en kreupelheden groter dan bij de koeien die de wei in mogen (Gitau, et al., 1996). Een reden waarom koeien in de wei minder last hebben van kreupelheden is dat het een comfortabele ondergrond is om op te liggen en lopen. De koeien hebben in de wei ruimte genoeg waardoor ze met gemak kunnen gaan liggen en opstaan (Tucker, et al., 2006). Daarnaast herstellen kreupele koeien sneller in de wei dan in de stal (Hernandez-Mendo, et al., 2007).

1.4 Ligboxen en strooisel

Een goede en comfortabele ligbox is van belang voor de gezondheid van de koe.

Comfortabele boxen waarin een koe eenvoudig kan gaan staan of liggen zorgen ervoor dat een koe gemiddeld meer tijd ligt (Tucker & Weary, 2004). In een diepstrooiselbox ervaart een koe meer comfort dan in een box met een rubber mat of een koematras. Wanneer een koe te weinig ruimte heeft om te gaan liggen, zal de ligtijd ook verminderen (Dippel, et al., 2009). Om een koe voldoende ruimte te geven, moeten de ligboxen minimaal 1,15 meter breed zijn. De lengte van de box verschilt per plaats in de stal. Aan een buitenwand moet de box minimaal 2,65 meter zijn, in een binnenrij is minimaal 2,35 meter voldoende. Dubbele boxen moeten minimaal 4,40 meter lang zijn. De afstand van de schoftboom tot het ligbed moet 1,15 tot 1,20 meter zijn. Deze maten zijn gebaseerd op Holstein Friesian koeien van gemiddelde grootte (Remmelink, et al., 2020).

Het soort strooisel in de ligboxen heeft ook invloed op het comfort van de koe. Zand is een goed en comfortabel strooisel, maar zinkt naar de bodem wanneer dit in de mestput terecht komt (Norrington, et al., 2008). Gescheiden mest en andere gecomposteerde materialen zijn steeds populairder in Europa. Daarnaast kan ook paardenmest gebruikt worden in een diepstrooiselbox (Van Gastelen, et al., 2011). Koeien liggen graag in een droog en zacht

strooisel. Stro of zaagsel is voor de koe ook comfortabel om op te liggen. Het nadeel van stro is dat het zich kan ophopen. Bij zaagsel is het belangrijk dat het geen splinters bevat.

1.5 Locomotiescore

De mate van kreupelheid bij koeien kan aangeduid worden met een locomotiescore. Er zijn hier verschillende scoringssystemen voor ontwikkeld om dit zelf visueel te kunnen uitvoeren. Ook zijn er verschillende automatische scoringssystemen ontwikkeld. In een review van Schlageter-Tello et al. (2014) staat geschreven dat er 25 verschillende handmatige en vijftien automatische scoringssystemen zijn gevonden in 244 verschillende artikelen. In het huidige onderzoek is gebruik gemaakt van een scoresysteem volgens Sprecher et al. (1997).

1.5.1 Handmatige scoringssystemen voor de locomotie

Bij handmatige scoringssystemen beoordelen mensen de locomotie door te kijken naar specifieke kenmerken en houding van de koe tijdens het lopen. Bij de meeste systemen wordt er gescoord op basis van een asymmetrische pas, één of meerdere poten ontlasten van gewicht en het lopen en/of staan met een kromme rug. De range voor het scoren is wisselend bij de verschillende systemen, variërend van een vier-, vijf- of negenpuntensysteem. Het puntensysteem van Sprecher et al. (1997) met een range van één tot en met vijf werd veruit het meest genoemd in de artikelen. Andere veelgenoemde systemen waren de systemen van Flower & Weary (2006) en Manson & Leaver (1988). Het project van Welfare Quality heeft een driepuntensysteem (Winckler & Willen, 2001) in het protocol opgenomen. De zuivelindustrie in het Verenigd Koninkrijk introduceerde een vier puntensysteem dat ook bekend is als de DairyCo Mobility Score (2007) en het International Committee for Animal Recording (ICAR) adviseert een negenpuntensysteem (Schlageter-Tello, et al., 2014). Als er gekeken wordt naar Nederland, wordt het systeem van Sprecher et al. (1997) het meest gebruikt. Deze wordt bijvoorbeeld ook toegepast in de KoeKompas. Maar het feit dat er 25 verschillende systemen beschreven zijn geeft aan dat er veel verdeeldheid is en er geen enkel systeem bestempeld kan worden als de beste.

1.5.2 Automatische scoringssystemen voor de locomotie

Automatische scoringssystemen voor de locomotiescore zijn ontwikkeld zodat het voor veehouders makkelijker is om regelmatig de locomotiescore van de veestapel vast te stellen. Dit zou volgens verschillende programma's voor het verbeteren van dierenwelzijn (Welfare Quality, 2009) en de klauwgezondheid (DairyCo Mobility Score, 2007) een prioriteit moeten zijn. Maar door het stijgende aantal koeien per bedrijf neemt de tijd van de veehouder om regelmatig de locomotiescore van de koeien vast te stellen af, waardoor automatische systemen een oplossing bieden voor die probleem.

Automatische scoringssystemen verzamelen data met behulp van sensoren en kunnen in drie categorieën gedeeld worden op basis van de manier waarop data benaderd wordt. De kinetische benadering meet de krachten die van toepassing zijn bij de beweging van het lopen en de kinematische benadering meet de tijd en afstand van variabelen die verband houden met de beweging van de ledematen en enkele specifieke houdingskenmerken (Flower & Weary, 2009).

Als laatste is er de indirecte benadering, deze maakt gebruik van gedrags- en productievariabelen als indicator voor een verminderde locomotie.

De automatische scoringssystemen worden veelal gekalibreerd en gevalideerd met behulp van de handmatige scoringssystemen. Er zitten echter beperkingen aan het gebruik van handmatige scoringssystemen hiervoor. Deze hebben niet altijd een hoge herhaalbaarheid binnen en tussen personen. Dat heeft ermee te maken dat wanneer een persoon dezelfde

koe meerdere keren scoort, deze persoon niet elke keer dezelfde locomotiescore geeft aan die koe. Daarnaast hebben handmatige scoringssystemen ook niet altijd een hoge reproduceerbaarheid. Dat komt doordat wanneer er meerdere personen dezelfde koe scoren, deze niet allemaal dezelfde locomotiescore geven aan de desbetreffende koe (Schlageter-Tello, et al., 2014).

1.5.3 Het scoringssysteem van Sprecher et al. (1997)

Bij dit systeem krijgt de koe een score van 1 tot en met 5. Bij score 1 loopt de koe normaal en bij score 5 is de koe duidelijk kreupel. In tabel 1 zijn de verschillende criteria voor de scores 1 tot en met 5 beschreven. Als een koe normaal loopt, dus bij score 1, staat en loopt de koe met een rechte rug en maakt ze normale passen. Bij score 5 laat de koe duidelijk zien dat ze geen gewicht wil en/of kan zetten op één of meerdere poten. Kreupele koeien zetten ook afwijkende en kleinere passen dan normaal. In tabel 1 zijn de criteria voor het toewijzen van een kreupelheidsscore en klinische beschrijving aan runderen (Sprecher, et al., 1997).

Tabel 1 Criteria voor het toewijzen van een kreupelheidsscore en klinische beschrijving aan runderen (Sprecher, et al., 1997)

Locomotiescore	Klinische beschrijving	Beoordelingscriteria
1	Normaal	De koe staat en loopt met rechte rug. De passen zijn normaal
2	Licht kreupel	De koe staat met een rechte rug, maar loopt met een kromme rug. Haar passen blijven normaal
3	Matig kreupel	De koe staat en loopt met een kromme rug. Haar passen zijn klein met één of meer poten.
4	Kreupel	De koe staat en loopt altijd met een kromme rug. Haar passen zijn klein en één voor één. De koe heeft een duidelijke voorkeur voor één of meerdere poten.
5	Ernstig kreupel	De koe laat zeer duidelijk zien op één of meerdere poten geen gewicht te zetten.

1.6 Hoofd- en deelvragen

Een verminderde locomotiescore wordt in de meeste gevallen (>90%) veroorzaakt door klauwproblemen. Voor veel klauwproblemen, zowel infectieus als niet-infectieus, geldt dat een goed ligcomfort belangrijk is om frequentie van voorkomen van aandoeningen te verminderen. Dit komt voort uit het feit dat wanneer het ligcomfort goed, de koe veel gaat liggen en de klauwen dus minder belast. Ligcomfort heeft te maken met de afmetingen van de ligboxen, maar ook met het type ligbox (diepstrooisel, matras of rubber mat) en het strooisel in de ligboxen.

1.6.1 Hoofdvraag

De hoofdvraag die hoort bij het onderzoek is:

Op welke wijze kunnen veehouders de locomotiescore van de melkkoeien beïnvloeden?

1.6.2 Deelvragen

De deelvragen die bij de hoofdvraag horen zijn:

1. Wat is een goede schatting van de locomotiescore (Sprecher, et al., 1997) van koeien Nederlandse melkveebedrijven in 2021?
2. Wat is de invloed van het soort ligbed op de locomotiescore van melkkoeien?

3. Wat is de invloed van het soort strooisel in de boxen op de locomotiescore van melkkoeien?
4. Wat is de invloed van het toepassen van weidegang op de locomotiescore van melkkoeien?
5. Wat is de invloed van de manier van melken (robot vs. conventioneel) op de locomotiescore van melkkoeien?

1.7 Doelstelling

Afwijkende locomotie wordt voor >90% veroorzaakt door klauwproblemen en dus hebben koeien met een locomotiescore van 2 of hoger zeer waarschijnlijk vooral last van een klauwprobleem. Maar de kreupelheid kan ook ontstaan uit andere oorzaken zoals bijvoorbeeld dikke hakken. Momenteel is er weinig bekend over wat de locomotiescore van koeien in Nederland is, daarom is het voor de sector melkveehouderij nuttig om hier meer over te weten komen. Bij een hoge gemiddelde score moet er vooral aandacht besteed worden aan het verbeteren van de klauwgezondheid. Door middel van deelvraag 1 zal hier meer informatie over verkregen worden. Door het regelmatig te monitoren van de locomotiescore in Nederland, ontstaat er ook een beter beeld over het verloop hiervan in de verschillende seizoenen/jaren. Ook voor veehouders kan dit handig zijn, zodat ze weten wanneer ze extra alert moeten zijn. Maar het geeft ook inzicht in het effect van getroffen maatregelen ter verbetering. Daarnaast zorgt een beter inzicht in de factoren ervoor dat veehouders beter weten welke maatregelen er genomen kunnen worden bij het verbeteren van de locomotiescore.

Als een koe locomotiescore 2 heeft, kan dit al het begin zijn van een klauwprobleem dat zich ontwikkelt. Zeker wanneer deze koe kort ervoor nog op een locomotiescore van 1 zat, is dit een signaal dat een koe ergens last van heeft. Door op tijd in te grijpen, kunnen klauwproblemen beter worden aangepakt en verslechtering van problemen in de koppel voorkomen. De klauwgezondheid en daarmee ook de locomotiescore, de melkproductie, de duurzaamheid en het welzijn van de koeien kunnen dan op bedrijfsniveau verbeterd worden. Op deze manier kan er geld worden bespaard, klauwproblemen zijn immers een flinke kostenpost, en het werkplezier van de veehouder worden verbeterd. Een locomotiescore 2 kan ook het resultaat zijn van koeien die wat stijf lopen door bijvoorbeeld ouderdom.

1. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk zal worden beschreven hoe het onderzoek is aangepakt. Dus met andere woorden, hoe de data verkregen zijn.

2.1 Materiaal

Voor het uitvoeren van dit onderzoek waren er 75 melkveebedrijven nodig. Deze lagen verdeelt over heel Nederland, met uitzondering van Flevoland. De lijst met melkveebedrijven is ontstaan uit een telefonische enquête die eerder is afgenomen door medewerkers en stagiaires van de GD. Er zijn iets meer dan 200 telefonische enquêtes afgenomen uit een lijst van ongeveer 1000 willekeurige melkveebedrijven. Van de ruim 200 deelnemers van de telefonische enquête gaven 75 bedrijven aan om open te staan voor een bedrijfsbezoek voor het scoren van de locomotie. In tabel 2 is per provincie vermeldt hoeveel melkveebedrijven zijn bezocht om de locomotie uit te voeren, dit zijn er uiteindelijk 62 geworden. Het gemiddelde aantal koeien op de bezochte bedrijven was 114.

Tabel 2 Melkveebedrijven per provincie

<i>Provincie</i>	<i>Aantal bedrijven</i>
Friesland	10
Groningen	8
Drenthe	4
Flevoland	0
Noord-Holland	5
Zuid-Holland	7
Utrecht	4
Overijssel	6
Gelderland	7
Limburg	2
Brabant	6
Zeeland	3

Daarnaast is er ook een korte enquête die tijdens de bedrijfsbezoeken is afgenomen om de hoofd- en deelvragen te kunnen beantwoorden. Deze vragenlijst is te vinden in bijlage 1. Om het scoren handig te laten verlopen is er een klembord met pen en papier meegenomen voor het noteren van de scores. Op de grote bedrijven is er gebruik gemaakt van merkspray om te voorkomen dat koeien dubbel werden gescoord. Tijdens de bedrijfsbezoeken zijn er ook laarzen en overalls meegenomen, zodat dit gebruikt kon worden wanneer een veehouder dit niet ter beschikking had. Wat ook tot de materialen behoorde was het scoringssysteem volgens Sprecher, et al. (1997). Voor de statistische analyses van de gegevens wordt er gebruikt gemaakt van JASP, een programma ontwikkeld door de Universiteit van Amsterdam.

2.2 Methode

De bedrijfsbezoeken zijn uitgevoerd door drie stagiaires, allen afkomstig van een agrarische hbo-opleiding. Om de onderlinge verschillen bij het scoren zo klein mogelijk te houden is er op drie verschillende bedrijven gezamenlijk geoefend onder leiding van rundveedierenarts en klauwgezondheidsspecialist Menno Holzhauer. Ook is er een protocol opgesteld voor het

scoren van de locomotie. Op de bedrijven werd 20% van de lacterende dieren gescoord en 50% van de droge koeien (met een minimum van 5). Voor het scoren van de dieren is er bij de veehouder geïnformeerd hoeveel lacterende en droge koeien er zijn, zodat duidelijk was hoeveel koeien gescoord moesten worden. Van elke 5e koe aan het voerhek en elke 5e koe in de ligboxen is de locomotie gescoord. Om de koeien te kunnen scoren moesten deze een aantal passen zetten. Koeien die net opstonden uit de boxen moesten eerst ongeveer 5 passen lopen voordat ze gescoord werden. De score werd op papier genoteerd en later gedigitaliseerd. De korte vragenlijst werd zowel voor als na het scoren worden afgenomen met de veehouder. Het doel van de vragenlijst was om gegevens te verzamelen voor het beantwoorden van de deelvragen. In de deelvragen zijn verbanden gezocht tussen een aantal factoren en de locomotiescore.

Om de locomotie te scoren is er gebruik gemaakt van het systeem van Sprecher, et al. (1997). Dit is een vijfpuntensysteem waarbij score 1 betekent dat de koe perfect en probleemloos liep. Score 5 betekent dat de koe erg kreupel was en op één of meerdere poten geen gewicht zette. In tabel 1 in hoofdstuk 1.5.3 zijn de verschillende criteria te zien die bij de verschillende locomotiescores hoort. Koeien die wat stijf liepen, maar verder goed liepen kregen een score 2. Dit waren bijvoorbeeld koeien zijn die al wat ouder zijn.

2.2.1 Variabelen

Bij het verzamelen van de gegevens zullen er veel verschillende variabelen naar voren komen. Van de enquête uit bijlage 1 zijn enkele variabelen gebruikt, de overige variabelen uit de enquête worden gebruikt voor een ander onderzoek. Voorbeelden van variabelen die ook niet meegenomen zullen worden zijn de grootte van het bedrijf, de regio, leeftijd van de dieren, melkproductie en het ras. De variabelen die wel meegenomen worden zullen per deelvraag genoemd worden. Daarbij wordt ook genoemd welke statistische analyse er gebruikt gaat worden.

Deelvraag 1

Wat is een goede schatting van de locomotiescore (Sprecher, et al., 1997) van koeien Nederlandse melkveebedrijven in 2021?

De variabele die bij deelvraag 1 hoort is de locomotiescore. Dit is een score van 1 tot en met 5. De locomotiescore is een ordinale variabele. Voor de statistische analyse is er gebruik gemaakt van het gemiddelde, de spreiding, de variantie en de standaardafwijking.

Deelvraag 2

Wat is de invloed van het soort ligbed op de locomotiescore van melkkoeien?

De variabelen die bij deelvraag 2 horen zijn de locomotiescore en het soort ligbed. Dit is een score van 1 tot en met 5. De locomotiescore is een ordinale variabele. Het soort ligbed is een nominale variabele. Voor de statistische analyse is er gebruik gemaakt van de χ^2 -toets met kruistabel. Bij $p < 0,05$ is er een significant verband en zal er aan de hand van het standaard residu bereken worden of het verband toe te wijzen is aan een groep. Bij $p > 0,05$ maar $p < 1,0$ geldt dat er wel een trend tussen de variabelen.

Deelvraag 3

Wat is de invloed van het soort strooisel in de boxen op de locomotiescore van melkkoeien?

De variabelen die bij deelvraag 3 horen zijn de locomotiescore en het soort strooisel in de boxen. Dit is een score van 1 tot en met 5. De locomotiescore is een ordinale variabele. Het soort strooisel is een nominale variabele. Voor de statistische analyse is er gebruik gemaakt van de χ^2 -toets met kruistabel. Bij $p < 0,05$ is er een significant verband en zal er aan de hand van het standaard residu bereken worden of het verband toe te wijzen is aan een groep. Bij $p > 0,05$ maar $p < 1,0$ geldt dat er wel een trend tussen de variabelen.

Deelvraag 4

Wat is de invloed van het toepassen van weidegang op de locomotiescore van melkkoeien?

De variabelen die bij deelvraag 4 horen zijn de locomotiescore en het toepassen van weidegang. Dit is een score van 1 tot en met 5. De locomotiescore is een ordinale variabele. Het toepassen van weidegang is een nominale variabele. Voor de statistische analyse is er gebruik gemaakt van de χ^2 -toets met kruistabel. Bij $p < 0,05$ is er een significant verband en zal er aan de hand van het standaard residu bereken worden of het verband toe te wijzen is aan een groep. Bij $p > 0,05$ maar $p < 1,0$ geldt dat er wel een trend tussen de variabelen.

Deelvraag 5

Wat is de invloed van de manier van melken (robot vs. conventioneel) op de locomotiescore van melkkoeien?

De variabelen die bij deelvraag 5 horen zijn de locomotiescore en de manier van melken (robot vs. conventioneel). Dit is een score van 1 tot en met 5. De locomotiescore is een ordinale variabele. De manier van melken is een nominale variabele. Voor de statistische analyse is er gebruik gemaakt van de χ^2 -toets met kruistabel. Bij $p < 0,05$ is er een significant verband en zal er aan de hand van het standaard residu bereken worden of het verband toe te wijzen is aan een groep. Bij $p > 0,05$ maar $p < 1,0$ geldt dat er wel een trend tussen de variabelen.

2. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek weergegeven. De verzamelde data per bedrijf zijn te vinden in bijlage 2. Voor het verwerken van de data zijn alle gegevens per koe in een tabel gezet. In totaal zijn er 1335 lacterende koeien gescoord op basis van locomotie.

3.1 Deelvraag 1

Wat is een goede schatting van de locomotiescore (Sprecher, et al., 1997) van koeien Nederlandse melkveebedrijven in 2021?

Om een goede schatting te kunnen maken is het belangrijk om veel verschillende waarnemingen te hebben. In tabel 3 is weergegeven wat de frequentie is van de verschillende locomotiescores en welk percentage dat is van het totaal.

Tabel 3 Frequenties voor Locomotiescore

Locomotiescore	Frequentie	Percentage
1	546	40,9
2	550	41,2
3	170	12,7
4	66	4,9
5	3	0,2
Totaal	1335	100

Scores 1 en 2 komen duidelijk het vaakst voor en score 5 het minst. Score 2 komt maar een fractie vaker voor dan score 1.

In tabel 4 zijn beschrijvende statistische kengetallen zoals onder andere het gemiddelde, de variantie en de standaardafwijking.

Tabel 4 Beschrijvende statistiek locomotiescores

Aantal waarnemingen	1335
Modus	2
Mediaan	2
Gemiddelde score	1,8
Standaardafwijking	0,85
Variantie	0,72
Minimum score	1
Maximum score	5

Uit de 1335 waarnemingen kwam een gemiddelde locomotiescore van 1,8 met een standaardafwijking van 0,85 en een variantie van 0,72. Zoals al uit tabel 3 bleek is de modus een score 2, dit is ook de mediaan. De gemiddelde locomotiescore van de 419 droge koeien die gescoord zijn is ook 1,8.

3.2 Deelvraag 2

Wat is de invloed van het soort ligbed op de locomotiescore van melkkoeien?

Tijdens het bezoeken van de deelnemende bedrijven is er ook bijgehouden welk soort ligbed aanwezig was. Op 19 bedrijven was een matras aanwezig, 18 bedrijven hadden diepstrooisel, 23 bedrijven een rubber mat, 1 bedrijf niks en 1 bedrijf had een potstal als ligbed. In tabel 5 is de kruistabel van de ordinale waarde 'locomotiescore' en de nominale waarde 'boxbedekking' te zien.

Tabel 5 Kruistabel boxbedekking

Locomotiescore		Boxbedekking					Totaal
		Diepstrooisel	Matras	Niks	Potstal	Rubber mat	
1	Aantal	199	164	3	12	168	546
	Verwacht aantal	170,5	165,6	5,7	9,8	194,3	546
	% in kolom	47,7 %	40,5 %	21,4 %	50,0 %	35,4 %	40,9 %
	% van totaal	14,9 %	12,3 %	0,2 %	0,9 %	12,6 %	40,9 %
2	Aantal	152	180	9	6	203	550
	Verwacht aantal	171,8	166,9	5,8	9,9	195,7	550
	% in kolom	36,5 %	44,4 %	64,3 %	25,0 %	42,7 %	41,2 %
	% van totaal	11,4 %	13,5 %	0,7 %	0,4 %	15,2 %	41,2 %
3	Aantal	51	46	1	5	67	170
	Verwacht aantal	53,1	51,6	1,8	3,1	60,5	170
	% in kolom	12,2 %	11,4 %	7,1 %	20,8 %	14,1 %	12,7 %
	% van totaal	3,8 %	3,4 %	0,1 %	0,4 %	5,0 %	12,7 %
4	Aantal	15	15	1	1	34	66
	Verwacht aantal	20,6	20,0	0,7	1,2	23,5	66
	% in kolom	3,6 %	3,7 %	7,1 %	4,2 %	7,2 %	4,9 %
	% van totaal	1,1 %	1,1 %	0,1 %	0,1 %	2,5 %	4,9 %
5	Aantal	0	0	0	0	3	3
	Verwacht aantal	0,9	0,9	0	0,1	1,1	3
	% in kolom	0 %	0 %	0 %	0 %	0,6 %	0,2 %
	% van totaal	0 %	0 %	0 %	0 %	0,2 %	0,2 %
Totaal	Aantal	417	405	14	24	475	1335
	Verwacht aantal	417	405	14	24	475	1335
	% in kolom	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	% van totaal	31,2 %	30,3 %	1,0 %	1,8 %	35,6 %	100 %

Uit tabel 5 blijkt dat bij de diepstrooisel boxen een score 1 het vaakst voor komt en score 5 helemaal niet. Hetzelfde geldt voor de koeien in een potstal. Bij een matras of rubber mat als boxbedekking komt score 2 het vaakst voor. Ook bij geen boxbedekking kwam score 2 het vaakst voor. Het aantal waarnemingen van koeien die een rubber mat hadden als boxbedekking is het hoogst. De diepstrooisel boxen en daarna een matras volgen. Het aantal waarnemingen van koeien zonder boxbedekking of in een potstal ligt een heel stuk lager. Bij de koeien met een rubber mat in de box komen score 3, 4 en 5 vaker voor dan bij de andere koeien.

Uit de chi-kwadraat toets die hoort bij tabel 5 kwam $p < 0,01$. Dat betekent dus dat er een significant verband was tussen de boxbedekking en de locomotiescore van de melkkoeien. Om erachter te komen of dit toe te wijzen is aan een bepaalde groep wordt het standaard residu uit gerekend aan de hand van de formule: $Std\ residual = \frac{(Observed - Expected)}{\sqrt{Expected}}$

In tabel 6 is de kruistabel van deelvraag 2 te zien. Hierbij is ook voor elke waarde het standaard residu uitgerekend.

Tabel 6 Deelvraag 2 kruistabel met std. residual

Locomotiescore		Boxbedekking					Totaal
		Diepstrooisel	Matras	Niks	Potstal	Rubber mat	
1	Aantal	199	164	3	12	168	546
	Verwacht aantal	170,5	165,6	5,7	9,8	194,3	546
	Std. residual	2,2	-0,1	-1,1	0,7	-1,9	
2	Aantal	152	180	9	6	203	550
	Verwacht aantal	171,8	166,9	5,8	9,9	195,7	550
	Std. residual	-1,5	1,0	1,32	-1,2	0,5	
3	Aantal	51	46	1	5	67	170
	Verwacht aantal	53,1	51,6	1,8	3,1	60,5	170
	Std. residual	-0,3	-0,8	0,2	1,1	0,8	
4	Aantal	15	15	1	1	34	66
	Verwacht aantal	20,6	20,0	0,7	1,2	23,5	66
	Std. residual	-1,2	-1,1	0,4	-0,2	2,2	
5	Aantal	0	0	0	0	3	3
	Verwacht aantal	0,9	0,9	0	0,1	1,1	3
	Std. residual	-0,9	-0,9		-0,3	1,8	
Totaal	Aantal	417	405	14	24	475	1335
	Verwacht aantal	417	405	14	24	475	1335

Uit tabel 6 blijkt dat er meer koeien met diepstrooiselboxen een score 1 kregen dan verwacht. Ook kregen meer koeien met een rubber mat een score 4 dan verwacht.

3.3 Deelvraag 3

Wat is de invloed van het soort strooisel in de boxen op de locomotiescore van melkkoeien?

Van de 62 bezochte bedrijven gebruikten 25 bedrijven zaagsel als strooisel in de boxen, 19 bedrijven gebruikten stro, 11 bedrijven vaste mestfractie van runderen, 2 bedrijven strokorrels, 2 bedrijven niks, 1 bedrijf paardenmest, 1 bedrijf vlas en 1 bedrijf een mengsel van zaagsel en stro. In tabel 7 is de kruistabel van de ordinale waarde 'locomotiescore' en de nominale waarde 'strooisel in de box' te zien.

Tabel 7 Kruistabel strooisel in de box

Loco motie score		Strooisel in de box								Totaal
		Niks	Paarden-mest	Stro	Stro korrels	Vaste mest-fractie runderen	Vlas	Zaagsel	Zaagsel + stro mengsel	
1	Aantal	15	5	145	11	159	11	186	14	546
	Verwacht aantal	13,9	5,3	174,2	9,4	137,8	9,4	185,7	10,2	546
	% in kolom	44,1 %	38,5 %	34,0 %	47,8 %	47,2 %	47,8 %	41,0 %	56,0 %	40,9 %
	% van totaal	1,1 %	0,4 %	10,9 %	0,8 %	11,9 %	0,8 %	13,9 %	1,0 %	40,9 %
2	Aantal	14	6	178	11	124	7	200	10	550
	Verwacht aantal	14,0	5,4	175,5	9,5	138,8	9,5	187,0	10,3	550
	% in kolom	41,2 %	46,2 %	41,8 %	47,8 %	36,8 %	30,4 %	44,1 %	40,0 %	41,2 %
	% van totaal	1,0 %	0,4 %	13,3 %	0,8 %	9,3 %	0,5 %	15,0 %	0,7 %	41,2 %
3	Aantal	5	2	70	0	40	5	47	1	170
	Verwacht aantal	4,3	1,7	54,2	2,9	42,9	2,9	57,8	3,2	170
	% in kolom	14,7 %	15,4 %	16,4 %	0 %	11,9 %	21,7 %	10,4 %	4,0 %	12,7 %
	% van totaal	0,4 %	0,1 %	5,2 %	0 %	3,0 %	0,4 %	3,5 %	0,1 %	12,7 %
4	Aantal	0	0	31	1	14	0	20	0	66
	Verwacht aantal	1,7	0,6	21,1	1,1	16,7	1,1	22,4	1,2	66
	% in kolom	0 %	0 %	7,3 %	4,3 %	4,2 %	0 %	4,4 %	0 %	4,9 %
	% van totaal	0 %	0 %	2,3 %	0,1 %	1,0 %	0 %	1,5 %	0 %	4,9 %
5	Aantal	0	0	2	0	0	0	1	0	3
	Verwacht aantal	0,1	0	1,0	0,1	0,8	0,1	1,0	0,1	3
	% in kolom	0 %	0 %	0,5 %	0 %	0 %	0 %	0,2 %	0 %	0,2 %
	% van totaal	0 %	0 %	0,1 %	0 %	0 %	0 %	0,1 %	0 %	0,2 %
Totaal	Aantal	34	13	426	23	337	23	454	25	1335
	Verwacht aantal	34	13	426	23	337	23	454	25	1335
	% in kolom	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	% van totaal	2,5 %	1,0 %	31,9 %	1,7 %	25,2 %	1,7 %	34,0 %	1,9 %	100 %

Uit tabel 7 blijkt dat het aantal waarnemingen van koeien met zaagsel in de box het meest is. Hierbij komt score 2 het vaakst voor, gevolgd door score 1. Ondanks dat de vaste mestfractie van runderen op minder bedrijven voor kwam, zijn er wel meer waarnemingen van koeien met de vaste mestfractie van runderen in de box. Hierbij komt score 1 vaker voor, gevolgd door score 2. Stro in de boxen komt daarna het meest voor. Hierbij komt score 2 het vaakst voor gevolgd door score 1. Het aantal waarnemingen van paardenmest, strokorrels, vlas, een mengsel van zaagsel en stro of niks in de boxen is duidelijk lager dan zaagsel, stro of vaste

mestfractie van runderen. Bij niks, vlas of een mengsel van zaagsel en stro kwam score 1 het vaakst voor, gevolgd door score 2. Bij paardenmest in de boxen kwam score 2 één keer vaker voor dan score 1 en bij strokorrels in de boxen komen score 1 en 2 even vaak voor. Bij de koeien met stro in de box komt score 3, 4 en 5 vaker voor dan bij de andere koeien.

Uit de chi-kwadraat toets die hoort bij tabel 7 kwam $p = 0,08$. Omdat p tussen 0,05 en 1,0 ligt geldt dat er wel een trend was tussen het strooisel in de box en de locomotiescore van de koeien, maar er was geen significant verband.

3.4 Deelvraag 4

Wat is de invloed van het toepassen van weidegang op de locomotiescore van melkkoeien?

Van de 62 bezochte bedrijven, pasten er 49 weidegang toe en 13 niet. Dit betekent dat 79% van de bedrijven wel weidegang toepast. Landelijk past 84% van de bedrijven weidegang toe (ZuivelNL, 2021). In tabel 8 is de kruistabel van de ordinale waarde 'locomotiescore' en de nominale waarde 'weidegang' te zien.

Tabel 8 Kruistabel weidegang

Locomotiescore		Weidegang		Totaal
		Ja	Nee	
1	Aantal	407	139	546
	Verwacht aantal	402,0	144,0	546
	% in kolom	41,4 %	39,5 %	40,9 %
	% van totaal	30,5 %	10,4 %	40,9 %
2	Aantal	410	140	550
	Verwacht aantal	405,0	145,0	550
	% in kolom	41,7 %	39,8 %	41,2 %
	% van totaal	30,7 %	10,5 %	41,2 %
3	Aantal	117	53	170
	Verwacht aantal	125,2	44,8	170
	% in kolom	11,9 %	15,1 %	12,7 %
	% van totaal	8,8 %	4,0 %	12,7 %
4	Aantal	48	18	66
	Verwacht aantal	48,6	17,4	66
	% in kolom	4,9 %	5,1 %	4,9 %
	% van totaal	3,6 %	1,3 %	4,9 %
5	Aantal	1	2	3
	Verwacht aantal	2,2	0,8	3
	% in kolom	0,1 %	0,6 %	0,2 %
	% van totaal	0,1 %	0,1 %	0,2 %
Totaal	Aantal	983	352	1335
	Verwacht aantal	983	352	1335
	% in kolom	100 %	100 %	100 %
	% van totaal	73,6 %	26,4 %	100 %

Uit tabel 8 blijkt dat 73,6% van de koeien de wei in mochten. De overige 26,4% bleef het hele jaar op stal. In beide gevallen komt score 2 net een fractie vaker voor dan score 1.

Percentueel gezien komt score 3, 4 of 5 vaker voor bij koeien die het hele jaar op stal bleven dan bij koeien die de wei in mochten.

Uit de chi-kwadraat toets die hoort bij tabel 8 kwam $p > 1,0$. Er was dus geen significant verband of een trend tussen het toepassen van weidegang en de locomotiescore van de koeien.

3.5 Deelvraag 5

Wat is de invloed van de manier van melken (robot vs. conventioneel) op de locomotiescore van melkkoeien?

Van de 62 bezochte bedrijven melken er 21 met een robot en 41 conventioneel. Dit betekent dat 30,6% van deze bedrijven met een robot melken. Landelijk melkt 29,9% van de bedrijven met een robot (Stichting KOM, 2021). In tabel 9 is de kruistabel van de ordinale waarde 'locomotiescore' en de nominale waarde 'manier van melken' te zien.

Tabel 9 Kruistabel manier van melken

Locomotiescore		Manier van melken		Totaal
		Conventioneel	Robot	
1	Aantal	375	171	546
	Verwacht aantal	380,7	165,2	546
	% in kolom	40,3 %	42,3 %	40,9 %
	% van totaal	28,1 %	12,8 %	40,9 %
2	Aantal	397	153	550
	Verwacht aantal	383,6	166,4	550
	% in kolom	42,6 %	37,9 %	41,2 %
	% van totaal	29,7 %	11,5 %	41,2 %
3	Aantal	109	61	170
	Verwacht aantal	118,6	51,4	170
	% in kolom	11,7 %	15,1 %	12,7 %
	% van totaal	8,2 %	4,6 %	12,7 %
4	Aantal	47	19	66
	Verwacht aantal	46,0	20,0	66
	% in kolom	5,0 %	4,7 %	4,9 %
	% van totaal	3,5 %	1,4 %	4,9 %
5	Aantal	3	0	3
	Verwacht aantal	2,1	0,9	3
	% in kolom	0,3 %	0 %	0,2 %
	% van totaal	0,2 %	0 %	0,2 %
Totaal	Aantal	931	404	1335
	Verwacht aantal	931	404	1335
	% in kolom	100 %	100 %	100 %
	% van totaal	69,7 %	30,3 %	100 %

Uit tabel 9 blijkt dat 69,7% van de koeien op de conventionele manier gemolken worden. De overige 30,3% worden gemolken door een robot. Bij de koeien die op de conventionele manier gemolken worden, komt score 2 net iets vaker voor dan score 1. Bij de robot komt score 1 vaker voor dan score 2. Dit verschil is wat groter dan bij de conventionele manier van melken. Score 3 komt procentueel vaker voor bij koeien die door een robot gemolken worden, de verschillen tussen score 4 en 5 zijn klein.

Uit de chi-kwadraat toets die hoort bij tabel 9 kwam $p > 1,0$. Er was dus geen significant verband of een trend tussen de manier van melken en de locomotiescore van de koeien.

3. Discussie

Kreupele koeien kosten geld door onder andere behandelkosten en productieverliezen. Het is daarom belangrijk om de oorzaken van deze kreupelheden te achterhalen, zodat deze voorkomen kunnen worden. Als duidelijk is welke factoren invloed hebben op de locomotiescore, kan een veehouder hierop in spelen. Daarnaast was het onduidelijk wat momenteel de gemiddelde locomotiescore is van melkkoeien in Nederland. Om een goed beeld te krijgen van het verloop van de kreupelheden in Nederland is het belangrijk om te goed te monitoren. Op die manier is duidelijk of er verbetering in zit of niet.

Uit de resultaten kwam naar voren dat score 2 het meest voor kwam onder de melkkoeien. Dit was slechts een fractie meer dan score 1. De gemiddelde locomotiescore van de melkkoeien was 1,8. Uit de resultaten van deelvraag 2 over de invloed van het soort ligbed op de locomotiescore bleek dat er een significant verband was. In de conclusie zal aan de hand van het standaard residu bepaald worden of dit verband aan een bepaalde groep is toe te wijzen. Uit de resultaten bleek ook dat er wel een trend was tussen het soort strooisel in de box en de locomotiescore, maar dit was geen significant verband. Er was geen trend of een significant verband tussen het toepassen van weidegang of de manier van melken (robot vs. conventioneel) en de locomotiescore.

Bij het uitvoeren van dit onderzoek is het verzamelen van de data verlopen zoals gepland en er zijn voldoende gegevens verzameld. In totaal zijn er 1335 melkkoeien voorzien van een locomotiescore. De gegevens zijn verzameld door drie verschillende personen, waardoor er wel kleine verschillen kunnen zitten in het geven van de scores. Door gezamenlijk te oefenen is geprobeerd deze verschillen te minimaliseren. Dit is echter ook iets wat kan gebeuren als er één persoon alle data verzameld en is niet te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld voorkomen bij meerdere bezoeken op één dag. Als één bedrijf dan laag scoort kan het zijn dat de bedrijven erna onbewust hoger scoren. De bedrijven waar de koeien gescoord zijn, zijn allemaal voortgekomen uit een telefonische enquête. Hierbij moet dus wel rekening worden gehouden met het feit dat melkveehouders minder graag bezoekers ontvangen bij kreupelheden op het bedrijf. Bijvoorbeeld omdat de veehouder denkt dat het er veel zijn, of omdat de veehouder zich überhaupt schaamt dat er kreupelheden zijn op zijn bedrijf omdat het bijvoorbeeld een topfokker is. Wel blijkt uit de verzamelde gegevens dat ongeveer 30% van de bedrijven met een robot melkt, dit is overeenkomstig met het landelijk gemiddeld. Qua grootte zijn de bezochte bedrijven groter dan gemiddeld en er wordt iets minder weidegang toegepast bij deze bedrijven in vergelijking met landelijk gemiddelde. Voor een eventuele volgende keer is het goed om meer bedrijven te bezoeken met bijvoorbeeld paardenmest of vlas in het ligboxen. Deze groepen zijn nu erg klein waardoor vergelijken lastig is. Uit dit onderzoek komt dat er geen significant verband is tussen de bedrijven die weidegang toepassen en de bedrijven die dat niet doen. Mogelijk komt dit doordat de gegevens laat in het najaar verzameld zijn waardoor bijna alle koeien alweer enige tijd op stal stonden.

In de literatuur werd gevonden dat weidegang wel invloed zou hebben op de locomotiescore, het zou namelijk een positief effect hebben. In dit onderzoek is niet aangetoond dat er een significant verband is. Wat betreft de boxbedekking is in de literatuur gevonden dat diepstrooisel beter zou zijn dan een koematras of een rubber mat. Een koematras of een rubber mat is beter dan helemaal geen boxbedekking. Het standaard residu moet worden uitgerekend om aan te tonen wat de uitkomst is van dit onderzoek. Uit de literatuur bleek ook dat zand een van de betere strooisels is, er zijn echter geen koeien gescoord die zand in de ligbedden hadden.

4. Conclusie en aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek was om erachter te komen op welke wijze veehouders de locomotiescore van melkkoeien kunnen beïnvloeden. Als duidelijk is welke factoren daar invloed op hebben, kunnen veehouders deze informatie gebruiken en toepassen in de stal om de locomotiescore van de melkkoeien te verbeteren.

5.1 Conclusie

Om een goed beeld te hebben van de huidige situatie ging deelvraag 1 over een goede schatting van de gemiddelde locomotiescore van melkkoeien in Nederland. Dit is 1,8, waarbij de bezochte bedrijven gemiddeld iets groter waren dan de gemiddelde bedrijven in Nederland en minder weidegang toepasten. Mede door de goede spreiding over het hele land is de conclusie dat de goede schatting betrouwbaar is.

Er was een significant verband tussen het soort boxbedekking en de locomotiescore. Uit het standaard residu blijkt dat een diepstrooisel box een positieve invloed had op de locomotiescore en een rubber mat een negatieve invloed. Er was geen significante invloed van het type strooisel in de ligboxen op de locomotiescore. Wel was er een trend tussen het type strooisel en de locomotiescore. Het type strooisel heeft dus wel iets invloed op de locomotiescore bij melkkoeien, maar niet significant.

Het toepassen van weidegang had ook geen significante invloed op de locomotiescore, evenmin als de manier van melken.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidde: Op welke wijze kunnen veehouders de locomotiescore van de melkkoeien beïnvloeden?

Gebaseerd op dit onderzoek kunnen veehouders de locomotiescore van melkkoeien beïnvloeden door het toepassen van goede en comfortabel ligboxen, zoals diepstrooisel boxen. Koeien zullen hierdoor minder last hebben van kreupelheden.

5.2 Aanbevelingen

Voor het toepassen van de bovenstaande conclusie moet wel in acht worden genomen dat andere onderzoeken andere uitkomsten gaven. Uit de literatuur bleek namelijk dat het toepassen van weidegang wel degelijk invloed had op de locomotiescore. Dat is gebleken uit andere onderzoeken. Daarom is het goed om hier nader onderzoek naar te doen in Nederland.

Voor vervolgonderzoeken is het belangrijk dat de groepen even groot zijn. In dit onderzoek was er sprake van enkele kleine groepen. Voorbeelden hiervan zijn de potstal, geen boxbedekking, vlas of paardenmest als strooisel in de box. Ook zou het goed zijn een groep koeien die zand in de boxen hebben mee te nemen in het onderzoek. In Nederland zijn er echter niet veel bedrijven met zand in de ligboxen omdat de combinatie met het systeem van mestkelders niet ideaal is. Ook de groepen met een mengsel van zaagsel en stro, strokorrels of geen strooisel in de boxen zijn klein. Door deze groepen groter te maken, kan er beter vergeleken worden onderling. Wellicht kunnen de koeien met stro of strokorrels in de boxen wel tot één groep benoemd worden. Ook kan het invloed hebben dat veehouders niet mee willen doen aan het onderzoek vanwege schaamte voor de aanwezige kreupel koeien. Dit kan dus een vertekent beeld geven, dit is echter wel lastig te voorkomen want een veehouder kan niet verplicht worden.

Daarnaast kan het ook interessant zijn om te kijken of bepaalde combinaties van boxbedekking en strooisel invloed hebben op de locomotiescore. Bijvoorbeeld het verschil tussen diepstrooisel boxen met paardenmest, vaste mestfractie runderen, zaagsel en stro.

Bibliografie

- AABP Lameness Committee. (2012, Juni). *AABP Fact Sheet: Interdigital Hyperplasia (Corn)*. Opgeroepen op November 25, 2021, van American Association of Bovine Practitioners: <http://cdrf.org/wp-content/uploads/2012/06/AABP-Interdigital-Hyperplasia.pdf>
- Alban, L., Agger, J. F., & Lawson, L. G. (1996, December). Lameness in tied Danish dairy cattle: the possible influence of housing systems, management, milk yield and prior incidents of lameness. *Preventive Veterinary Medicine*, 135-149. doi:[https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(96\)01066-5](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(96)01066-5)
- Alban, L., Lawson, L. G., & Agger, J. F. (1995, Augustus). Foul in the foot (interdigital necrobacillosis) in Danish dairy cows - frequency and possible risk factors. *Preventive Veterinary Medicine*, 73-82. doi:[https://doi.org/10.1016/0167-5877\(95\)00473-A](https://doi.org/10.1016/0167-5877(95)00473-A)
- Barkema, H. W., Westrik, J. D., Van Keulen, K. A., Schukken, Y. H., & Brand, A. (1994, September). The effects of lameness on reproductive performance, milk production and culling in Dutch dairy farms. *Preventive Veterinary Medicine*, 249-259. doi:[https://doi.org/10.1016/0167-5877\(94\)90058-2](https://doi.org/10.1016/0167-5877(94)90058-2)
- Brujinis, M. R., Hogeveen, H., & Stassen, E. N. (2010). Inzicht in kosten klauwproblemen. *Veeteelt*, 50-52.
- Clarkson, M. J., Downham, D. Y., Faull, W. B., Hughes, J. W., Manson, F. J., Merrit, J. D., . . . Ward, W. R. (1993). *An epidemiological study to determine the risk factors of lameness in dairy cows*. CSA 1379. The Liverpool Report of the UK Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Liverpool: University Liverpool.
- De Vlamynck, C., Pille, F., & Vlamminck, L. (2014). Bovine spastic paresis: Current knowledge and scientific voids. *The Veterinary Journal*, 202(2), 229-235. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.07.015>
- Dippel, S., Doleza, M., Brenninkmeyer, C., Brinkmann, J., March, S., Knierim, U., & Winckler, C. (2009, November 1). Risk factors for lameness in freestall-housed dairy cows across two breeds, farming systems, and countries. *Journal of Dairy Science*, 92(11), 5476-5486. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2009-2288>
- Flower, F. C., & Weary, D. M. (2006). Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. *Journal of Dairy Science*, 89(1), 139-146. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72077-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72077-X)
- Flower, F. C., & Weary, D. M. (2009). Gait assessment in dairy cattle. *Animal*, 3(1), 87-95. doi:<https://doi.org/10.1017/S1751731108003194>
- GD Academy. (2016, Augustus). *Klauwenwaaier*. Opgeroepen op April 6, 2021, van GD: [file:///C:/Users/Ilse/Downloads/Klauwenwaaier%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Ilse/Downloads/Klauwenwaaier%20(1).pdf)
- GD. (zd). *Een uitgebalanceerd rantsoen voor optimale klauw- en huidweerstand*. Opgeroepen op 18 November, 2021, van GD diergezondheid:

- <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Management/Klauwaandoeningen/Rantsoen>
- GD. (zd). *Mortellaro*. Opgeroepen op December 21, 2021, van GD klauwaandoeningen: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Management/Klauwaandoeningen/Klauwgezondheidsscore/Mortellaro>
- GD. (zd). *Stinkpoot*. Opgeroepen op December 21, 2021, van GD klauwaandoeningen: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Management/Klauwaandoeningen/Klauwgezondheidsscore/Stinkpoot>
- GD. (zd). *Tussenklauwontsteking*. Opgeroepen op December 21, 2021, van GD klauwaandoeningen: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Management/Klauwaandoeningen/Klauwgezondheidsscore/Tussenklauwontsteking>
- Gitau, T., McDermott, J. J., & Mbiuku, S. M. (1996). Prevalence, incidence, and risk factors for lameness in dairy cattle in small-scale farms in Kikuyu Division, Kenya. *Preventive Veterinary Medicine*, 28(2), 101-115. doi:[https://doi.org/10.1016/0167-5877\(96\)01034-3](https://doi.org/10.1016/0167-5877(96)01034-3)
- Griffiths, I. B. (2005). Spastic paresis in calves. *The Veterinary Record*, 156(24), 786. doi:<https://doi.org/10.1136/vr.156.24.786-e>
- Hernandez-Mendo, O., Von Keyserlingk, M. A., Veira, D. M., & Weare, D. M. (2007, Maart). Effects of Pasture on Lameness in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 90(3), 1209-1214. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(07\)71608-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)71608-9)
- Holzhauer, M. (2003, Augustus). *Ernstige gewrichtsontsteking bij melkkoeien*. Opgeroepen op November 18, 2021, van WUR: <https://edepot.wur.nl/316070>
- Holzhauer, M., Van den Borne, B., Graat, E., & Bartels, C. (2004). Preliminary results of prevalences of and correlation between major rear claw disorders in 348 Dutch dairy herds. In B. Zemljic, *Proceedings of the 13th International symposium and 5th conference on lameness in ruminants, Maribor, Slovenija, 11-15 February 2004* (pp. 40-43). Moribor.
- Jelinski, M., Marti, S., Janzen, E., & Schwartzkopf-Genswein, K. (2018, November). A longitudinal investigation of an outbreak of toe tip necrosis syndrome in western Canadian feedlot cattle. *The Canadian Veterinary Journal*, 1202-1208.
- Leaver, J. D. (1988). *Management and welfare of Animals. the UFAW Handbook* (3e ed.). London, UK: Bailliere Tindall.
- Manson, F. J., & Leaver, J. D. (1988). The influence of concentrate amount on locomotion and clinical lameness in dairy cattle. *Animal Science*, 47(2), 185-190.
- Newsome, R. F., Green, M. J., Bell, N. J., Bollard, N. J., Mason, C. S., Whay, H. R., & Huxley, J. N. (2017, Juni). A prospective cohort study of digital cushion and corium thickness. Part 2: Does thinning of the digital cushion and corium lead to lameness and claw

- horn disruption lesions? *Journal of Dairy Science*, 100(6), 4759-4771.
doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2016-12013>
- Norring, M., Manninen, E., De Passillé, A. M., Rushen, J., Munksgaard, L., & Saloniemi, H. (2008, Februari). Effects of Sand and Straw Bedding on the Lying Behavior, Cleanliness, and Hoof and Hock Injuries of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 91(2), 570-576. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2007-0452>
- Pellikaan, F. (2013a, Oktober). Zoolbloeding is een symptoom. *Veeteelt*, 52-53.
- Pellikaan, F. (2013b, November). Zoolzweer, laatste aandoening in de rij. *Veeteelt*, 50-51.
- Pellikaan, F. (2014, Januari). Onschuldig begin kan ernstig eindigen. *Veeteelt*, 54-55.
- Read, D. H., & Walker, R. L. (1998). Papillomatous Digital Dermatitis (Footwarts) in California Dairy Cattle: Clinical and Gross Pathologic Findings. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 67-76. doi:<https://doi.org/10.1177%2F104063879801000112>
- Refaai, W., Van Aert, M., Abd El-Aal, A., Behery, A., & Opsomer, G. (2013, September). Infectious diseases causing lameness in cattle with a main emphasis on digital dermatitis (Mortellaro disease). *Livestock Science*, pp. 53-63.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.06.004>
- Rommelink, G., Van Middelkoop, J., Ouweltjes, W., & Wemmenhove, H. (2020). *Handboek melkveehouderij 2020/21*. Wageningen: Wageningen Livestock Research.
doi:<https://doi.org/10.18174/529557>
- Rodriguez-Lainz, A., Hird, D. W., Carpenter, T. E., & Read, D. H. (1996). Case-control study of papillomatous digital dermatitis in Southern California dairy farms. *Preventive Veterinary Medicine*, 117-131. doi:[https://doi.org/10.1016/0167-5877\(96\)01024-0](https://doi.org/10.1016/0167-5877(96)01024-0)
- Schlageter-Tello, A., Bokkers, E. A., Groot Koerkamp, P. W., Van Hertem, T., Viazzi, S., Romanini, C. E., . . . Lokhorst, K. (2014). Manual and automatic locomotion scoring systems in dairy cows: A review. *Preventive Veterinary Medicine*, 116(1-2), 12-25.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.06.006>
- Solana, L., Barkema, H. W., Mason, S., Pajor, E. A., LeBlanc, S. J., & Orsel, K. (2016). Prevalence and distribution of foot lesions in dairy cattle in Alberta, Canada. *Journal of Dairy Science*, 99(8), 6828-6841. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2016-10941>
- Somers, J. G., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., & Metz, J. H. (2003). Prevalence of Claw Disorders in Dutch Dairy Cows Exposed to Several Floor Systems. *Journal of Dairy Science*, 2082-2093. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73797-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73797-7)
- Somers, J. G., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., & Metz, J. H. (2005a). Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*, 71(1-2), 11-21.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.05.002>

- Somers, J. G., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., & Metz, J. H. (2005b). Risk factors for interdigital dermatitis and heel erosion in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*, 71(1-2), 23-34. doi:<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2005.05.001>
- Soveri, T., Pelkonen, S., Simojoki, H., Laven, R., Orsel, K., & Holzhauer, M. (2020). *Interdigital phlegmon in Finnish dairy herds*. Helsinki: Faculty of Veterinary Medicine of the University of Helsinki. Opgeroepen op November 25, 2021, van <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/317281/interdig.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sprecher, D. J., Hostetler, D. E., & Kaneene, J. B. (1997). A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47(6), 1179-1187. doi:[https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(97\)00098-8](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(97)00098-8)
- Stichting KOM. (2021, December 26). *Overzicht aantallen veehouders en rapporten*. Opgeroepen op December 28, 2021, van Statistiek: https://www.stichtingkom.nl/index.php/stichting_kom/category/statistiek
- Tucker, C. B., & Weary, D. M. (2004, September). Bedding on Geotextile Mattresses: How Much is Needed to Improve Cow Comfort? *Journal of Dairy Science*, 87(9), 2889-2895. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73419-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73419-0)
- Tucker, C. B., Weary, D. M., De Passillé, A. M., Campbell, B., & Rushen, J. (2006). Flooring in Front of the Feed Bunk Affects Feeding Behavior and Use of Freestalls by Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 89(6), 2065-2071. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72274-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72274-3)
- Van der Waaij, E. H., Holzhauer, M., Ellen, E., & de Jong, G. (2005). Genetic Parameters for Claw Disorders in Dutch Dairy Cattle and Correlations with Conformation Traits. *Journal of Dairy Science*, 3672-3678. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73053-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73053-8)
- Van Gastelen, S., Westerlaan, B., Houwers, D. J., & Van Eerdenburg, J. C. (2011, Oktober). A study on cow comfort and risk for lameness and mastitis in relation to different types of bedding materials. *Journal of Dairy Science*, 94(10), 4878-4888. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2010-4019>
- Vermunt, J. J. (2004). Herd Lameness - A Review, Major Causal Factors, and Guidelines for Prevention and Control. In *Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants 11th - 15th February 2004, Maribor, Slovenija* (pp. 1-15). Maribor.
- Vokey, F. J., Guard, C. L., Erb, H. N., & Galton, D. M. (2001). Effects of Alley and Stall Surfaces on Indices of Claw and Leg Health in Dairy Cattle Housed in a Free-Stall Barn. *Journal of Dairy Science*, 84(12), 2686-2699. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74723-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74723-6)

Weaver, A. D., Atkinson, O., St. Jean, G., & Steiner, A. (2018). *Bovine surgery and lameness* (Third ed.). Oxford, United Kingdom: John Wiley and Sons Ltd.

Winckler, C., & Willen, S. (2001). The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*, 51(S30), 103-107.
doi:<https://doi.org/10.1080/090647001316923162>

ZuivelNL. (2021, December 20). *Weidegang koeien op melkveebedrijven neemt opnieuw verder toe*. Opgeroepen op December 28, 2021, van Duurzame zuivelketen: <https://www.zuivelnl.org/nieuws/weidegang-koeien-op-melkveebedrijven-neemt-opnieuw-verder-toe>

Bijlage 1: vragenlijst bedrijfsbezoeken

UBN:

Datum:

Volgnummer (enquêtelijsjt):

Score uitgevoerd door:

1. Boxbedekking:

- ☐ Niets
- ☐ Rubber mat
- ☐ Matras
- ☐ Diep strooisel

2. Manier van bekappen:

- ☐ Strategisch
- ☐ 2-3 keer per jaar
- ☐ Alleen voor droogstand
- ☐ Alleen kreupele dieren

3. Wie bekapt de dieren?

- ☐ Zelf
- ☐ Klauwbekapper

4. Laatste datum van bekappen:

5. Op welke ondergrond zijn de koeien gescoord?

6. Worden tochtige koeien vastgezet?

- ☐ Ja
- ☐ Nee

7. Hoe worden de koeien gemolken

- ☐ Conventioneel
- ☐ Robot

8. Wordt er weidegang toegepast

- ☐ Ja
- ☐ Nee

9. Welk strooisel wordt gebruikt in het ligbed van de melkgevende dieren?

Plantaardige producten

- ☐ Houtkrullen
- ☐ Zaagsel
- ☐ Stro
- ☐ Vlas of hennep
- ☐ Graszaadhooi
- ☐ Strokerrels
- ☐ Mengsel van strooisel water en kalk
- ☐ Anders (zie bijlage), namelijk:

Industriële producten (zie bijlage)

- ☐ Namelijk:

Dierlijke producten

- ☐ Vaste mestfractie runderen
- ☐ Paardenmest (strooisel)
- ☐ Kippenmest (strooisel)
- ☐ Anders (zie bijlage), namelijk:

Bodemmaterialen

- ☐ Zand
- ☐ Anders (zie bijlage), namelijk:

10. Hoe vaak per week wordt er nieuw strooisel Keer per week
(uit de voorraad) in de ligboxen van de
melkgevende dieren gedaan?

11. Wordt gebruik gemaakt van een additief in ☐ Ja
het ligbed van de melkgevende koeien ☐ Nee
(zoals bijvoorbeeld kalk)?

12. Indien ja, welk additief wordt toegepast? *(zie bijlage)*
(Merknaam alleen invullen als de veehouder het weet of als het heel eenvoudig te achterhalen is. Als het te veel extra tijd kost dan volstaat het zetten van een vinkje bij 1 van de 4 hoofdcategorieën).

- ☐ Een kalkhoudend product, merknaam: _____
- ☐ Een steenmeel product, merknaam: _____
- ☐ Een bacteriedodend product, merknaam: _____
- ☐ Een product met onbekende samenstelling, merknaam: _____

13. Hoe vaak per week wordt het additief in het
ligbed van melkgevende koeien gedaan? Keer per week

Bijlage 2: verzamelde data per bedrijf

Bedrijf	Totaal gescoord	Aantal score 1	Aantal score 2	Aantal score 3	Aantal score 4	Aantal score 5	Boxbedekking	Melken	Weidegang	Strooisel
1	24	10	11	2	1	0	Matras	Conventioneel	Ja	Stro
2	14	4	8	2	0	0	Matras	Conventioneel	Ja	Stro
3	25	5	12	6	2	0	Diepstrooisel	Conventioneel	Ja	Vaste mestfractie runderen
4	40	14	23	2	1	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
5	30	9	18	2	1	0	Matras	Conventioneel	Nee	Zaagsel
6	25	14	10	1	0	0	Matras	Conventioneel	Ja	Zaagsel + stro mengsel
7	14	3	9	1	1	0	Niks	Conventioneel	Ja	Stro
8	15	6	6	1	2	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
9	15	2	8	3	2	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Stro
10	25	7	11	6	1	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Stro
11	21	5	9	4	3	0	Matras	Conventioneel	Ja	Stro
12	14	4	7	3	0	0	Matras	Robot	Ja	Stro
13	10	3	3	3	1	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
14	10	5	2	3	0	0	Diepstrooisel	Robot	Ja	Stro
15	13	5	6	2	0	0	Diepstrooisel	Conventioneel	Ja	Paardenmest
16	22	7	11	4	0	0	Rubber mat	Robot	Nee	Zaagsel
17	23	11	7	5	0	0	Diepstrooisel	Robot	Nee	Vlas of hennep
18	34	15	13	5	1	0	Diepstrooisel	Robot	Nee	Vaste mestfractie runderen
19	23	8	12	3	0	0	Matras	Robot	Ja	Niks
20	10	5	4	1	0	0	Diepstrooisel	Conventioneel	Ja	Stro
21	20	12	5	2	1	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
22	16	6	7	2	1	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Vaste mestfractie runderen
23	35	17	11	5	2	0	Diepstrooisel	Conventioneel	Ja	Vaste mestfractie runderen
24	15	9	4	2	0	0	Diepstrooisel	Conventioneel	Ja	Vaste mestfractie runderen
25	12	5	6	1	0	0	Matras	Conventioneel	Ja	Stro
26	22	11	6	4	1	0	Rubber mat	Robot	Nee	Zaagsel
27	14	8	3	1	1	1	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
28	40	12	15	7	6	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Stro
29	23	4	10	5	4	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Stro
30	17	7	8	2	0	0	Matras	Conventioneel	Ja	Stro

31	13	3	7	3	0	0	Diepstrooisel	Robot	Ja	Vaste mestfractie runderen
32	21	6	10	3	2	0	Matras	Conventioneel	Ja	Zaagsel
33	32	18	10	4	0	0	Matras	Conventioneel	Ja	Zaagsel
34	24	11	10	2	1	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
35	11	4	6	0	1	0	Diepstrooisel	Robot	Ja	Strokorrels
36	24	12	6	5	1	0	potstal	Robot	Ja	Stro
37	16	8	5	1	2	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
38	82	45	33	4	0	0	Diepstrooisel	Conventioneel	Ja	Vaste mestfractie runderen
39	18	9	8	0	1	0	Diepstrooisel	Conventioneel	Ja	Vaste mestfractie runderen
40	19	6	11	1	1	0	Matras	Robot	Nee	Zaagsel
41	37	19	8	7	3	0	Diepstrooisel	Robot	Nee	Vaste mestfractie runderen
42	14	7	4	2	1	0	Matras	Conventioneel	Ja	Stro
43	28	16	10	2	0	0	Diepstrooisel	Conventioneel	Nee	Vaste mestfractie runderen
44	15	8	4	1	2	0	Rubber mat	Robot	Nee	Zaagsel
45	15	7	7	1	0	0	Matras	Conventioneel	Ja	Zaagsel
46	11	6	4	0	1	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
47	18	6	9	3	0	0	Rubber mat	Conventioneel	Nee	Zaagsel
48	15	3	10	1	1	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
49	21	8	9	3	1	0	Matras	Robot	Ja	Zaagsel
50	13	7	2	1	3	0	Diepstrooisel	Robot	Ja	Vaste mestfractie runderen
51	18	6	10	1	1	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
52	11	7	2	2	0	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Niks
53	10	4	6	0	0	0	Rubber mat	Conventioneel	Ja	Zaagsel
54	14	6	5	2	1	0	Diepstrooisel	Robot	Ja	Zaagsel
55	24	11	9	3	1	0	Diepstrooisel	Conventioneel	Ja	Zaagsel
56	12	7	5	0	0	0	Diepstrooisel	Robot	Ja	Strokorrels
57	51	9	23	12	5	2	Rubber mat	Conventioneel	Nee	Stro
58	33	14	11	5	3	0	Matras	Robot	Nee	Stro
59	20	8	9	2	1	0	Matras	Robot	Nee	Zaagsel
60	24	8	12	4	0	0	Rubber mat	Robot	Ja	Zaagsel
61	40	17	17	5	1	0	Matras	Conventioneel	Ja	Stro
62	10	7	3	0	0	0	Matras	Conventioneel	Ja	Stro

