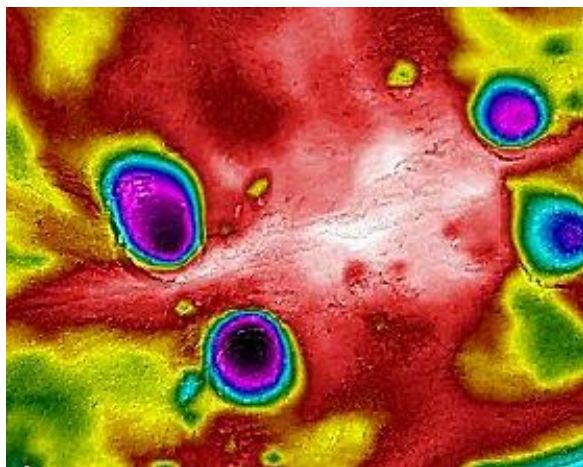




AFSTUDEERWERKSTUK

Diagnostiek van UCD met behulp van thermografie

Bouwknegt, Eline
Dier- en veehouderij

29-5-2019



Afstudeerwerkstuk

Een onderzoek met behulp van thermografie het in beeld brengen van Udder cleft dermatitis (UCD)

Auteur:

Eline Bouwknecht

3022469

Dier en Veehouderij

Email: 3022469@aeres.nl

Telefoon: 0627158880

Afstudeerdocent:

Geronda Klop

Gegevens VKON:

Daarleseweg 35a, Den Ham

Begeleider:

Heine Knoop

Voorwoord

Mijn naam is Eline Bouwknecht en voor u ligt het vooronderzoek van het afstudeerwerkstuk 'UCD weergegeven met thermografie'. Ik zit nu in het vierde jaar en mag dit jaar mijn afstudeerwerkstuk schrijven. Het onderzoek zal een beeld geven hoe UCD wordt weergegeven met een thermografie camera. Verder zullen verschillende factoren worden onderzocht. Er zal worden gekeken of deze factoren invloed hebben op de mate van UCD. Het afstudeerwerkstuk wordt geschreven in kader van mijn afstuderen aan de opleiding Dier en Veehouderij aan de Aeres Hogeschool te Dronten.

Het onderwerp is samen met VKON tot stand gekomen. Het bedrijf is een veterinair onderzoekcentrum die verschillende projecten uitvoert. VKON heeft mij erg geholpen bij het onderzoek. Hier wil ik graag mijn begeleider Heine Knoop voor bedanken. Ook wil ik Jan Wouter Immink en Marlies Franken - Immink bedanken voor het openstellen van het bedrijf voor het onderzoek.

Tot slot wil ik mijn afstudeerdocent Geronda Klop bedanken voor het begeleiden van het schrijven van het vooronderzoek.

Veel leesplezier.

Nijeveen, mei '19
Eline Bouwknecht

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Summary	5
Hoofdstuk 1 Inleiding	6
1.1 Knowledge gap	11
1.2 Doelstelling.....	11
Hoofdstuk 2 Materiaal en methode	13
2.1 Materiaal	13
2.2 Methode.....	13
2.2.1 Analyse	13
2.3 Tijdsplanning	14
Hoofdstuk 3 Resultaten.....	15
3.1 Variatie uiertemperatuur binnen en tussen koeien met een gezond uier	15
3.2 Variatie uiertemperatuur binnen en tussen koeien met UCD	16
3.3 Variatie uiertemperatuur gezonde koeien en koeien met UCD.....	18
3.4 Relatie tussen celgetal en aanwezigheid UCD.....	20
3.5 Relatie tussen pariteit en de aanwezigheid van UCD.....	21
Hoofdstuk 4 Discussie.....	22
4.1 Variatie uiertemperatuur	22
4.1.1 Temperatuur gezonde koeien	23
4.1.2 Temperatuur koeien met UCD	23
4.1 Celgetal.....	23
4.2 Pariteit	24
Hoofdstuk 5 Conclusie.....	25
Hoofdstuk 6 Aanbevelingen	27
Literatuurlijst	28
Bijlage 1 Schriftelijk rapporteren.....	30
Bijlage 2 Meetpunt bepaling	31
Bijlage 3 databestand voor uier Excel	32
Bijlage 4 databestand midden uier Excel	33
Bijlage 5 SPSS gegevens midden op de uier	34
Bijlage 6 SPSS gegevens voor de uier	36

Samenvatting

Voor veehouders kan het veel voordelen geven als de koppel geen uiergezondheidsproblemen heeft. Het melken gaat sneller wanneer er geen mastitis gevallen zijn, maar er wordt verder ook minder kosten voor antibiotica gemaakt. Een minder voorkomend uiergezondheidsprobleem is UCD. UCD, ook wel udder cleft dermatitis, is een huidaandoening die de voorste delen van de uier van melkkoeien aantast. Het kan voorkomen tussen de vier kwartieren en de kruising van de buikwand en de uier. Kenmerken van de UCD is vocht, afsterven van de huid en een doordringende lucht. Bij onbehandelde gevallen kunnen er diepe wonden ontstaan die het dierwelzijn en de melkproductie kunnen aantasten.

Verschillende onderzoeken laten zien naar hoe mastitis wordt weergegeven op een thermografie camera. Het doel van het uitgevoerde onderzoek was om een beeld te krijgen hoe UCD wordt weergegeven op een warmtebeeldcamera. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt: *'Is thermografie een praktische bruikbare methode om UCD te detecteren in de risicogroep bij melkvee?'* Om deze hoofdvraag te beantwoorden is er een onderzoek uitgevoerd op de melkveehouderij Immink-Frankens.

Dit onderzoek is in 5 weken uitgevoerd. Er werd per week 1 keer gemeten. Het onderzoek is door middel van een thermografische camera uitgevoerd. Er is een foto gemaakt van de huid voor de uier en een foto van de huid midden op de uier. Hierbij werd het gemiddelde, minimale en maximale temperatuur berekend. Alle 48 lacterende koeien van bedrijf Immink zijn gemeten. De koeien zijn van het ras Holstein-Frisian. Het was een uiteenlopende koppel wat betreft productie, celgetal en pariteit. In de koppel waren 6 koeien die UCD hadden en 40 koeien zonder UCD.

De uitkomst van het onderzoek laat zien dat de thermografie camera geen afwijkend resultaat van UCD kan weergeven. Dit is vergeleken met de temperatuur van de huid van een gezond uier. De resultaten zijn statistisch getoetst waarbij er geen significant verschil uit kwam. De risicogroep waren koeien met een hoog celgetal en koeien met een verhoogde pariteit. Volgens het onderzoek heeft een hoog celgetal koe niet per definitie meer kans op UCD. Wel hadden koeien met een hogere pariteit vaker UCD. Om tot betere en betrouwbaardere resultaten te komen is een vervolgonderzoek nodig. Hierbij is het aanbevolen om een groter groep koeien te volgen met het uierprobleem UCD.

Summary

It can give many farmers benefits when the dairy cows on the farm has no udder health problems. Milking is faster when there are no mastitis cows, also there are less costs for antibiotics. A less common udder health problem is UCD. UCD, also called udder cleft dermatitis, is a skin condition that affects the front parts of the udder. It can also occur between the four quarters and the intersection of the abdominal wall and the udder. Characteristics of the UCD is moisture, dying skin and penetrating smell. In untreated cases, deep wounds can affect animal welfare and the milk production.

Several studies show how mastitis is investigated on a thermography camera. The purpose of this study was to get an idea of how UCD is displayed on a thermography camera. The main question of this study is: "Is thermography a practically useful method to detect UCD in the risk group of dairy cows?" To answer this main question, a study was carried out at the Immink-Frankens dairy farm.

This research was conducted in 5 weeks. Measurements were made once a week. The investigation was made with a thermographic camera. A photo was made of the skin in front of the udder and of the skin in the middle of the udder. The average, minimum and maximum temperature was calculated. All 48 lactating cows from company Immink have been measured. The cows are of the Holstein-Frisian breed. It was a divergent couple of cows in terms of production, cell count and parity. 6 cows of the 46 cows had UCD.

The results of the investigation show that the thermography camera cannot display a different result from UCD. This is compared to the temperature of the skin of a healthy udder. The results were statistically tested but were not significant. The risk group were cows with a high cell count and cows with an increased parity. According to the research, it cannot be assumed that a high cell count cow is more likely to have UCD. Cows with a higher parity did have UCD more often. Further research is needed to achieve better and more reliable results. It is recommended to follow a larger group of cows with the UCD udder problem.

Hoofdstuk 1 Inleiding

Als gevolg van de fosfaatregels gaan veehouders meer selecteren op koeien. Veehouders streven naar een verbetering van de veestapel. Zo wordt er meer gekozen voor dieren met een betere vruchtbaarheid en duidelijk hogere melkproductie. Een belangrijke afvoerreden is een slechte uiergezondheid. Uit recent onderzoek (Buiting, 2012) blijkt dat 18 % van de veehouders een koe afvoert vanwege een te hoog celgetal of mastitis. De ziekte brengt de rundveesector flinke schade toe en extra kosten zoals het vroegtijdig afvoeren, behandelingskosten en productieverlies. Dit is in Nederland jaarlijks meer dan 100 miljoen euro (GD, z.d.). Door het verbeteren van de uiergezondheid kan er een lager vervangingspercentage worden gerealiseerd. Dit zal zorgen voor lagere kosten, minder jongvee aan houden en minder arbeid. Ook heeft een oudere veestapel een grotere ruwvoeropnamecapaciteit (Groenekenisnet, 2018).

Voor veehouders kan het veel voordelen geven als de koppel geen uiergezondheidsproblemen heeft. Het melken gaat sneller maar er ook zijn er minder kosten voor antibiotica. De uiergezondheid is in de afgelopen 40 jaar zichtbaar verbeterd. Dit is te zien aan het gemiddelde tankcelgetal. In 1971 was dit ongeveer 550.000 cellen per milliliter, in 1999 was dit gezakt tot 200.000 cellen/ml. In 2009 lag dit gemiddelde rond de 210.000 cellen per milliliter (GD, z.d.). Het verbeteren van de uiergezondheid heeft ervoor gezorgd dat koeien gemiddeld meer melk produceerden (Neijenhuis, Heinen, & Hogeveen, 2009).

Voor veehouders is het belangrijk dat een uiergezondheidsprobleem zo snel mogelijk wordt gezien. Dit omdat de koe er het minst last van heeft en de pathogenen zo min mogelijk schade kunnen veroorzaken. Uiergezondheidsproblemen worden beïnvloed door de duur van bestaande infecties maar ook het ontstaan van nieuwe infecties. Hieronder wordt een 10 puntenplan toegelicht om de problemen op het bedrijf te verminderen (NMC, 2016):

1. Een goede uiergezondheid nastreven
2. Voldoende aandacht aan hygiëne en huisvesting: een droge en comfortabele omgeving
3. Correcte melkprocedures toepassen
4. Een goed gebruik en onderhoud van melkapparatuur
5. Alles registreren
6. Een gepast management van klinische mastitis tijdens de lactatie
7. Management van droogstaande koeien optimaliseren
8. Behoud van bio veiligheid tegenover besmettelijke pathogenen en het verwijderen van chronisch geïnfecteerde koeien
9. Geregelde monitoring van de uiergezondheidsstatus
10. Regelmatig controleren van het mastitis controleprogramma

Mastitis

Toch zijn uiergezondheidsproblemen op een bedrijf geen uitzondering. Een veel voorkomend probleem is mastitis. Het is een van de belangrijkste aandoeningen op een melkveebedrijf. Gemiddeld krijgt 28 procent van de oudere kalfskoeien mastitis (MSD Animal Health, z.d.). Uierontsteking (mastitis) is een ontsteking en kan worden veroorzaakt door een infectie in de uier. Het kan veroorzaakt worden door veel verschillende pathogenen (Cervinkova et al., 2013). De ziekte geeft een verminderde productie en melkqualiteit (Rahman, Bhuiyan, Kamal, & Shamsuddin, 1970). Er wordt bij de aandoening een onderscheid gemaakt tussen klinische en subklinische mastitis. Een klinische mastitis is te herkennen aan een afwijkend(e) uier en/of melk. Een kwartier kan rood, pijnlijk en gezwollen zijn. De melk is vaak etterig, bloederig of klonterig. Ook kan het zijn dat melk een

vreemde geur heeft. Bij een milde klinische mastitis kan het zo zijn dat alleen bij de eerste en laatste melkstralen vlokjes zichtbaar zijn (GD, z.d.). Bij een subklinische mastitis zijn er geen zichtbare verschijnselen. Het is alleen te zien aan het verhoogde celgetal. De verhoging van het celgetal wordt veroorzaakt door de ontstekingsreactie. Het lichaam stuurt constant ontstekingscellen, ook wel witte bloedcellen, naar het uierweefsel en de melk.

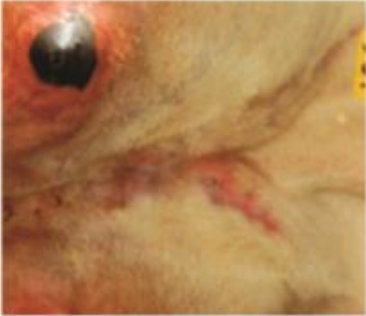
UCD

Een minder voorkomend uiergezondheidsprobleem is UCD. UCD, ook wel udder cleft dermatitis, is een huidaandoening die de voorste delen van de uier van melkkoeien aantast (Ekman, Nyman, Landin, Magnusson, & Waller, 2018). Het kan ook voorkomen tussen de vier kwartieren en de kruising van de buikwand en de uier (Warnick, Nydam, Maciel, Guard, & Wade, 2002). Een wond die vaak bij vaarzen tussen de uier en de achterbenen voorkomt is vaak geen UCD. De wond wordt ook wel necrotische dermatitis genoemd en heeft waarschijnlijk een andere oorzaak (Blowey & Weaver, 2011, pp. 216–217).

Kenmerken van de UCD is vocht, afsterven van de huid en een doordringende lucht. Bij onbehandelde gevallen kunnen er diepe wonden ontstaan die het dierwelzijn en de melkproductie kunnen aantasten. De incidentie van UCD bij koeien is 0 tot 13 % (van Amersfort, 2011). Veel veehouders hebben het niet door omdat de aandoening moeilijk op te merken is. Koeien vertonen namelijk geen algemene ziekteverschijnselen (Persson Waller, Bengtsson, & Nyman, 2014).

In figuur 1 is de classificatie volgens Olde Riekerink, Van Amersfort, Sampimon, Hooijer, en Lam (2014) te zien. Er zijn verschillende scoringssystemen maar deze geven allemaal dezelfde stadia aan: geen UCD, milde UCD en ernstige UCD aan.

Bij UCD zijn de factoren die invloed hebben niet allemaal bekend. Ook is de ontwikkeling van de ziekte onduidelijk. In een aantal onderzoeken worden mogelijke risico's wel besproken. Een risicofactor kan een duidelijke diepere kloof tussen het uier en de benen zijn (Olde Riekerink, Van Amersfort, Sampimon, Hooijer, & Lam, 2014). Dit omdat de kloof een broeinest kan zijn voor de pathogenen. Ook kan de hygiëne van huisvesting van grote invloed zijn. Terwijl de koeien liggen, is de uier in contact met de ligbox en de achterste kwartieren (George et al. 2008). Dit zorgt voor infecties van verschillende bacteriën. In het onderzoek van George et al. werd ook een verband tussen digitale dermatitis (mortellaro) en UCD gevonden. Een andere studie (Stamm et al, 2009) vond verschillende bacteriën, zoals de *Treponema phylloides*, in UCD-wonden terug. Deze bacteriën zijn verwant aan dezelfde stammen van digitale dermatitis. In een ander onderzoek werden *Trueperella pyogenes* en *Bacterioides pyogenes* in de wonden gevonden. Deze bacteriën komen pas later in de wond die het proces verergeren (Vliet, 2013). In een ander onderzoek werd een verband gevonden tussen pariteit en UCD. Pariteit is het aantal keer dat een koe heeft afgekalfd. Een risicogroep met betrekking tot UCD zijn dieren met een hogere pariteit en meer dagen in lactatie (Olde Riekerink et al., 2014; Bouma et al. 2016). Ten slotte kan UCD meer voorkomen wanneer de productie hoger dan 8900 kg melk/koe/jaar is (van Amersfort, 2011).

Category	Description	Picture example	Category	Description	Picture example
0	Normal, intact skin		3	Crusts. The degree of crusting can differ within this category	
1	Color shift. Between the front quarters and at the transition of the front quarters and the abdominal wall, an explicit color shift is visible. The change of color usually has a reddish appearance and seems darker than the rest of the udder		4	Open wounds. The degree of wound formation can differ within this category	
2	Alopecia, skin with bald patches, scales, scrapes, and / or scars		5	Open wounds with exudate such as pus and / or blood	

Figuur 1. Classificatie UCD (Olde Riekerink, Van Amersfort, Sampimon, Hooijer, & Lam, 2014)

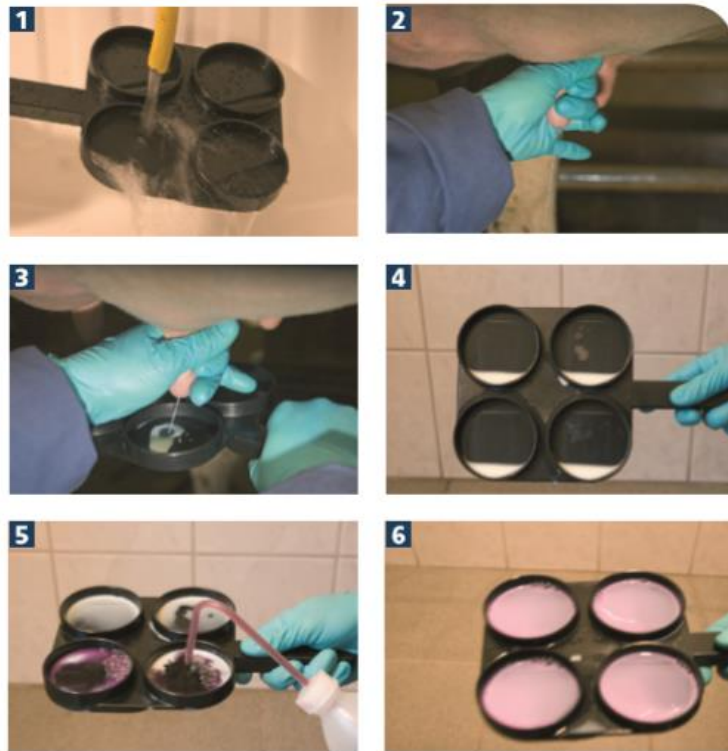
Thermografie

Er zijn verschillende manieren om erachter te komen of een koe lijdt aan een ziekte. In de afgelopen jaren is er onderzoek gedaan naar het gebruik van thermografie om mastitis te kunnen detecteren.

Thermografie is het meten van de temperatuur zonder dat het contact maakt met een voorwerp. Het werkt via het infrarood spectrum. Hierdoor wordt de temperatuur zichtbaar en meetbaar gemaakt door middel van een warmtebeeldcamera (Sensor BV, z.d.). Met de warmtebeeldcamera kunnen veel waarnemingen worden gedaan. Zo kunnen verschillende ontstekingen zichtbaar worden gemaakt met behulp van thermografie. Een eerste verschijnsel van een ontsteking is warmte. Het gebruik van de warmtebeeldcamera wordt ook al veel bij mensen gebruikt, maar bij koeien kan dit ook. Mastitis is namelijk een uierontsteking en de ontsteking kan worden weergegeven met de warmtebeeldcamera. Er zitten veel verschillende voordelen aan ten opzichte van andere onderzoeksmethodes die bij mastitis gebruikt worden. Zo hoeft de uier niet aan te worden geraakt bij het meten. Maar ook kost het meten met de warmtebeeldcamera minder tijd. Er kan een foto worden gemaakt waarna gelijk het resultaat te zien is. Dit is bij de California Mastitis Test (CMT) test niet zo.

Andere onderzoeksmethodes uierontsteking

De California Mastitis Test is een vrij betrouwbare test. De test is alleen niet nauwkeurig. Hierbij wordt een grove inschatting gemaakt van het kwartiercelgetal. In figuur 2 is de werkwijze van de test te zien. Bij de test wordt een reagens (3% natriumlaurylsulfaat) bij de melk toegevoegd. Wanneer de melk slijmerig wordt, betekent dit dat er meer dan 400.000 cellen per millimeter in de melk zitten. De test is vrij betrouwbaar. Toch kan een kwartier die een celgetal van tussen de 200.000 cellen/ml



Figuur 2. De California Mastitis test (GD, z.d.)

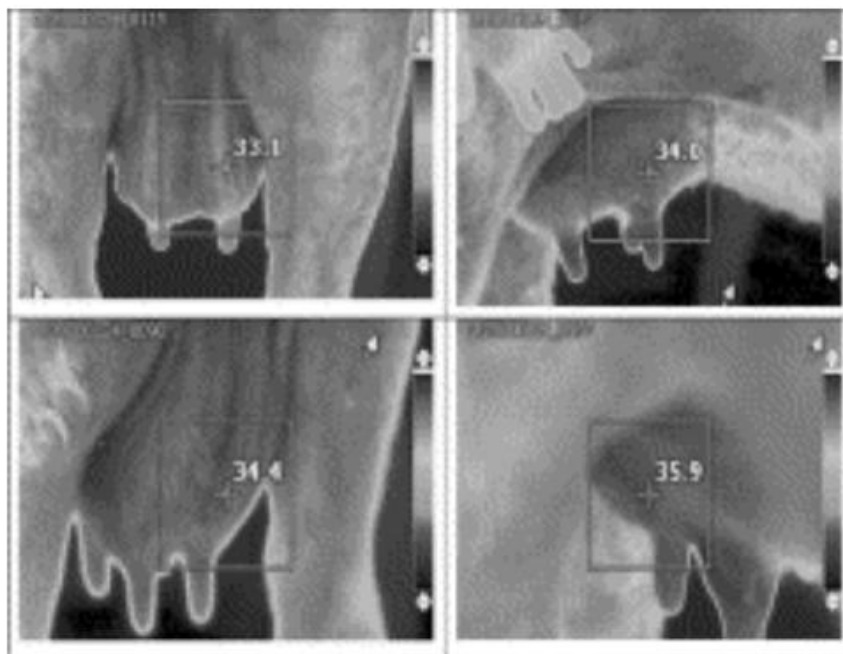
en de 400.000 cellen per millimeter heeft ook al ontstoken zijn (GD, z.d.). Een koe met een celgetal onder de 250.000 cellen/ml is gezond maar een vaars heeft een verdacht celgetal als het boven de 150.000 cellen/ml zit. De test geeft alleen een reactie als de melk boven de 400.000 cellen per millimeter bevat.

Verder zijn de onderzoekskosten met behulp van thermografie relatief laag. Kosten van de onderzoeksmethode waarbij een bacteriologisch onderzoek wordt gemaakt liggen vrij hoog. Een bacteriologisch onderzoek kan worden gedaan door een monster naar het lab te sturen. Hierbij wordt er gekeken welke bacteriën het mastitisprobleem geven op een bedrijf. Dit kan bij thermografie niet. Er kan alleen worden gekeken of een koe last heeft van uierontsteking. Bij een bacteriologisch onderzoek wordt de bacterie op kweek gezet. De verschillende kolonievormende eenheden worden geteld om dit als maat voor de mastitis bacteriën te gebruiken. Dit kan per kwartiermonster maar dit kan ook per tankmelkmonster. Bij het nemen van een tankmelkmonster kan het zo zijn dat het in aanraking komt met andere bacteriën. De melk is namelijk in contact geweest met bijvoorbeeld de speenpunt, de tepelvoering, melkklaauw, melkslangen etc. Bij herhaalde onderzoeken kan de bacteriekweek een goede aanwijzing geven hoe de uiergezondheid is op een bedrijf. Verder geeft de uitslag van de bacteriekweek een indicatie voor hoe schoon er wordt gemolken (GD, z.d.).

Bij thermografie is het wel een nadeel dat er niet duidelijk wordt waar het probleem ligt. Dit kan doormiddel van bacteriologisch onderzoek wel inzichtelijk worden gemaakt. Met een biochemisch onderzoek kan het probleem ook niet worden verhelderd. Bij een biochemisch onderzoek kan een verandering in de ionen worden opgemerkt. Deze verandering kan wijzen op een stijging van Na^+ en Cl^- en een daling van K^+ ionen (Verschelde, 2013, p. 7). Dit kan worden bepaald door de stijgende elektrische geleidbaarheid die kan worden gemeten tijdens het melken. Sommige melkveehouders hebben dit standaard op de melkinstallatie zitten. Meestal hebben verouderde installaties dit niet.

Methode onderzoeken met behulp van thermografie

Er zijn al veel verschillende onderzoeken met behulp van thermografie uitgevoerd. Zo heeft Colak et al. (2008) een onderzoek gedaan of subklinische mastitis eerder kan worden gezien met een warmtebeeldcamera. Hierbij kwam uit dat er een sterke overeenkomst tussen de temperatuur van de huid en de uitkomst van de CMT test. Er werd per kwartier van de koeien een foto gemaakt. In figuur 3 is hier een voorbeeld van te zien.

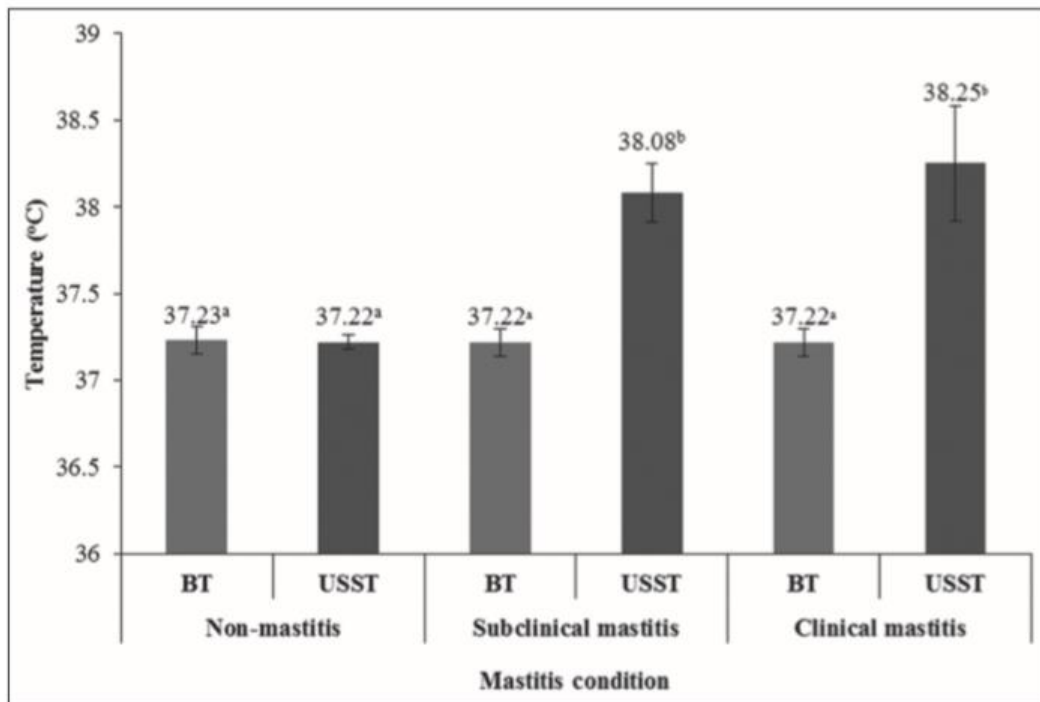


Figuur 3. Zijaanzicht kwartieren (Colak et al., 2008)

Dit werd voor het melken gedaan om zo min mogelijke verandering in de uier te realiseren. De uier werd daarom ook niet schoongemaakt. In een andere studie werd de uier wel eerst schoongemaakt (Metzner, Sauter-Louis, Seemueller, Petzl, & Klee, 2014). Hierna werd 10 minuten gewacht om de uier weer tot rust te laten komen.

De foto's die werden genomen zijn per studie op dezelfde afstand gemaakt. Dit was bij Colak et al 1,40 meter en bij de studie van Sathiyabarathi 1 meter. Zo konden de foto's goed met elkaar worden vergeleken.

Om te beoordelen of een koe mastitis heeft, is het belangrijk om te weten welke temperatuur een koe heeft met mastitis. In figuur 4 is het temperatuurverschil tussen het lichaam en het uierhuidoppervlak van niet-mastitis en mastitis koeien weergegeven (Sathiyabarathi et al., 2016). Hierin is BT de lichaamstemperatuur en USST de uieroppervlaktetemperatuur. Er is te zien dat een koe met mastitis een hogere uieroppervlaktetemperatuur heeft dan een koe zonder mastitis.



Figuur 4. Temperatuurverschil tussen het lichaam en het uierhuidoppervlak van niet-mastitis en mastitis koeien. BT: lichaamstemperatuur, USST: Uieroppervlaktetemperatuur van de huid (Sathiyabarathi et al., 2016)

1.1 Knowledge gap

De literatuurstudie laat zien dat er al veel onderzoek gedaan is naar hoe mastitis wordt weergegeven op een thermografie camera. Er is niet bekend of een thermografie camera UCD laat zien. UCD heeft 3 verschillende stadia die een thermografie camera wellicht ook kan laten zien. Mastitis kan zelfs in een eerder stadium worden gesignaleerd. Mogelijk zou dit bij UCD ook kunnen. Ook is er niet bekend wat voor temperatuur UCD geeft en waar UCD vandaan komt. Al veel verschillende onderzoeken zijn gedaan naar de preventie van mortellaro en UCD. Niet eerder is er onderzocht of het celgetal een relatie heeft met het voorkomen van UCD.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van het onderzoek is een beeld krijgen hoe UCD wordt weergegeven op een warmtebeeldcamera. Om dit concreet te maken is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

Is thermografie een praktische bruikbare methode om UCD te detecteren in de risicogroep bij melkvee?

De volgende deelvragen zullen worden uitgewerkt om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden.

1. Wat is de variatie in uiertemperatuur binnen en tussen koeien met een gezond uier?
2. Wat is de variatie in uiertemperatuur binnen en tussen koeien met UCD?

3. Wat is de variatie in uiertemperatuur tussen koeien met UCD en koeien met een gezond uier?
4. Welke relatie is er aan te tonen tussen celgetal en de aanwezigheid van UCD?
5. Welke relatie is er aan te tonen tussen pariteit en de aanwezigheid van UCD?

Hoofdstuk 2 Materiaal en methode

In dit hoofdstuk zal het materiaal en methode worden besproken. Ook is een tijdsplanning toegevoegd.

2.1 Materiaal

Dit onderzoek is in 5 weken uitgevoerd. Het onderzoek is door middel van een thermografische camera uitgevoerd. Alle 48 lacterende koeien van bedrijf Immink zijn gemeten. De koeien zijn van het ras Holstein- Frisian. Het was een uiteenlopende koppel wat betreft productie, celgetal en pariteit.

2.2 Methode

Het onderzoek is uitgevoerd op een melkveebedrijf in Overijssel. Dit melkveebedrijf heeft 48 lacterende koeien. De koeien worden gemolken in een 4 keer stands visgraat melkstal. Omdat het onderzoek zo praktisch mogelijk werd gehouden is er gemeten tijdens het melken. De foto's zijn gemaakt wanneer de koeien krachtvoer kregen. De uier is niet eerst schoongemaakt om zo een realistisch beeld te maken. Bij het onderzoek van Metzner, Sauter-Louis, Seemuller, Petzl en Klee (2014) was hier 10 minuten voor genomen om zo de uier weer tot rust te laten komen. Dit duurde voor het onderzoek te lang. Hiervoor is ervoor gekozen om de uiers niet schoon te maken. In een Excel sheet zijn de scores van de uiers bijgehouden. Deze werden gescoord op de mate van UCD (geen, matig, ernstig), roodverkleuring huid (ja/nee), korsten (ja/nee), wond (ja/nee) en wond + vocht/pus (ja/nee).

Er zijn 4 foto's gemaakt van de onderkant van de uier. Eén foto van de hele uier en één foto van de voorste kwartieren (zie bijlage 2). Dit om ook van de UCD, die in de huidplooï voor de uier zit, een beeld te krijgen. Sommige uiers hebben een diepe huidplooï tussen de kwartieren. Hierbij is ervoor gekozen om de kwartieren niet uit elkaar te houden. Warmte van een hand kan namelijk invloed hebben op de temperatuur van de uier en de foto. Er werden in totaal 4 foto's gemaakt. De camera neemt namelijk automatisch 2 foto's een thermografische en een gewone foto. Het maken van de foto's is met 2 personen uitgevoerd. Eén persoon maakte de camera en een persoon hield een zaklamp en een spiegel bij de uier. Dit om te zien wat er op de foto werd gezet. De persoon die de foto's maakte was altijd dezelfde persoon. Dit om zo een gelijk mogelijk resultaat van de foto's te krijgen.

De foto's werden 1 keer per week, 5 weken lang gemaakt. Er is gekozen voor 5 weken omdat dan 2 keer de MPR-uitslagen mee konden worden genomen. De foto's zijn 's ochtends gemaakt om zo een constant moment te hebben qua uitslag. Verder is het ziektebeeld erg langzaam van UCD daarom is er gekozen voor maar één keer per week.

2.2.1 Analyse

Het onderzoek is een kwantitatief onderzoek. Er werden 40 koeien onderzocht. Per koe werden er 2 gewone en 2 thermografische foto's gemaakt. Bij de thermografische foto's is er een gemiddelde van de temperatuur bepaald. Dit is met behulp van het programma FLIR-tools gedaan. Met dit programma kon een gemiddelde worden berekend met een balk. Dit is weergegeven in bijlage 2. Aan de hand van de bepaling konden er 2 verschillende data uit de foto's worden gehaald. Het midden punt van de uier en het punt waar bij de uier over gaat naar de buik.

Aan de hand van de temperaturen werd er een vergelijking gemaakt op koppel niveau, maar ook bij de gezonde koeien en de koeien die UCD hebben. Hierbij is met het programma SPSS een t-toets

gebruikt. Hierbij werden de gezonden koeien en de koeien met UCD vergeleken. In de data set zijn een aantal missende gegevens. Dit kwam doordat een aantal koeien droog werden gezet of net hadden afgekalfd. Dit zijn in totaal 17 metingen (zie bijlage 3 en 4).

Bij de eerste MPR- afname had een koe een celgetal van 474.000 cellen/ml bij het tweede moment was dit 105.000 cellen/ml. Gemiddeld genomen is dit een celgetal van 290.000 cellen/ml. Deze koe is niet mee genomen bij de vergelijking met de gezonde koeien maar ook niet met de UCD-vergelijking.

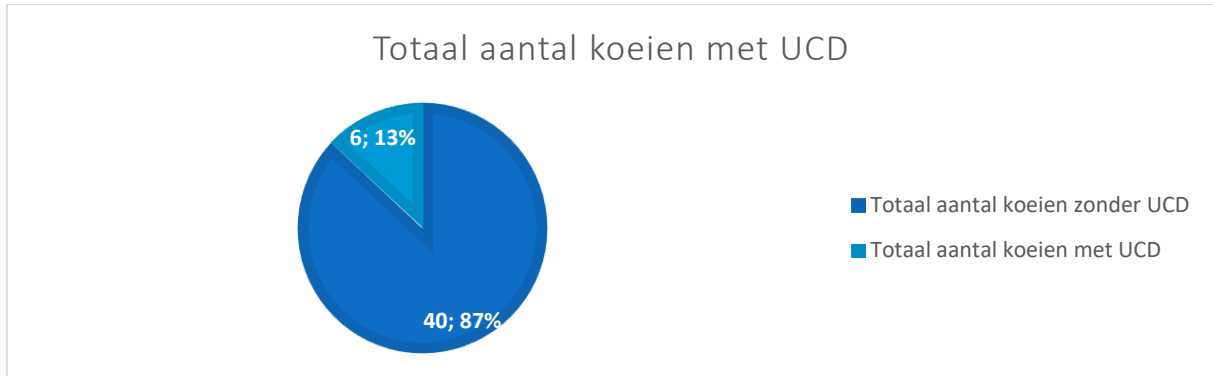
2.3 Tijdsplanning

Hieronder is de tijdsplanning van het onderzoek weergegeven. De planning is met betrekking tot het vooronderzoek en afstudeerwerkstuk.

Week	Datum	Taak
2	10-1-2019	Beginnen bij Vkon
3	14-1-2019	Schrijven vooronderzoek
4	22-1-2019	Afspraak Mevr. Klop
6	4-2-2019	Afspraak Mevr. Druif
9	26-2-2019	Afspraak Mevr. Klop
11	14-3-2019	1 ^e MPR-afname koeien
12	18-3-2019	1 ^e meting
	22-3-2019	Vooronderzoek inleveren voor feedback
	25-3-2019	2 ^e meting
13	27-3-2019	Vooronderzoek bespreken met Mevr. Klop
	1-4-2019	3 ^e meting
14	3-4-2019	Feedback verbeterd vooronderzoek
	8-4-2019	4 ^e meting
15	11-4-2019	2 ^e MPR-afname
	15-4-2019	5 ^e meting
	16-4-2019	Inleveren vooronderzoek
17	22-4-2019	Einde metingen
19	6-5-2019	Deadline vooronderzoek
20	14-5-2019	Metingen verwerkt+ afronden afstudeerwerkstuk
21	20-5-2019	Afstudeerwerkstuk inleveren voor feedback
24	11-6-2019	Deadline afstudeerwerkstuk

Hoofdstuk 3 Resultaten

In dit hoofdstuk komen de resultaten aan bod, die antwoord geven op de opgestelde onderzoeksvragen voor dit onderzoek. In figuur 5 is het aantal koeien weergegeven die onderzocht zijn. Van de 46 koeien hadden 6 koeien UCD. De gegevens van het onderzoek zijn weergegeven in bijlage 3 en 4.

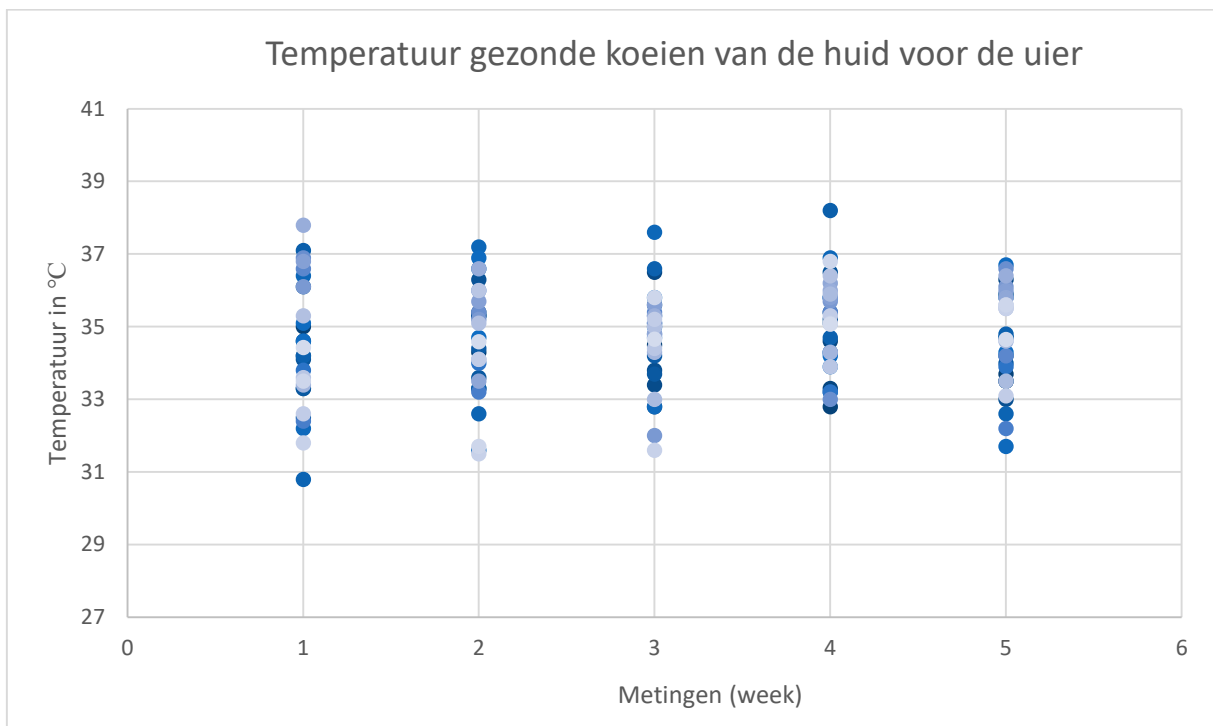


Figuur 5 Totaalaantal koeien zonder (40) en met UCD (6)

3.1 Variatie uiertemperatuur binnen en tussen koeien met een gezond uier

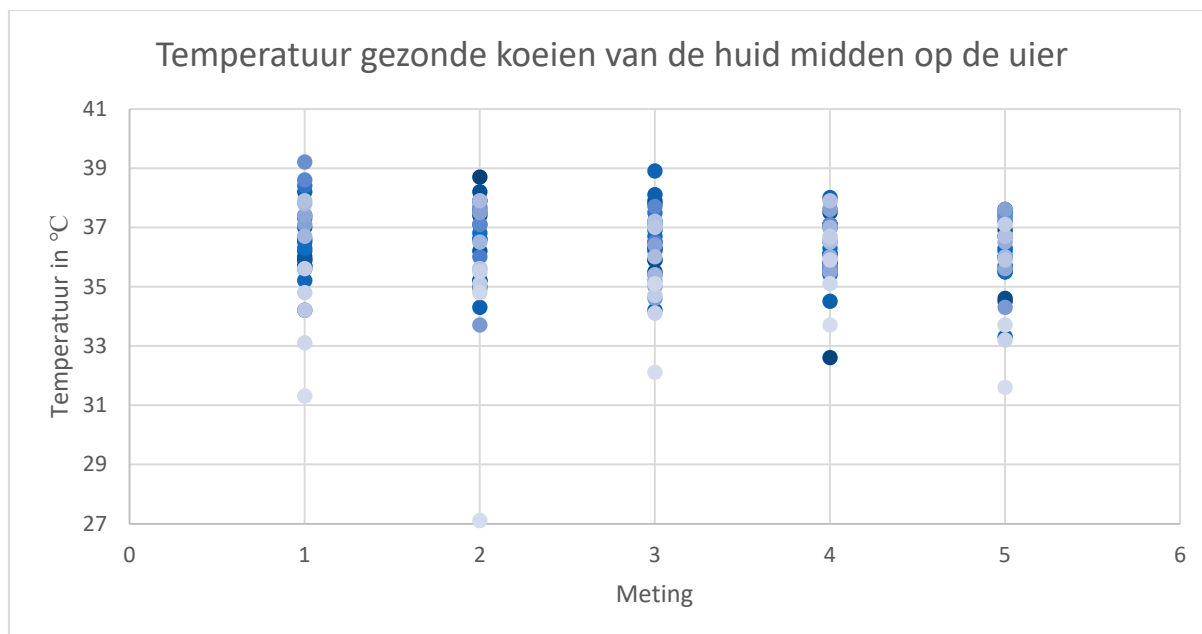
De eerste deelvraag die zal worden besproken is als volgt: Wat is de variatie in uiertemperatuur binnen en tussen koeien met een gezond uier?

Om deelvraag 1 te beantwoorden zijn de koeien gebruikt die een gezond uier hebben. Dit zijn er in totaal 32. Er geen UCD-koeien meegenomen. De resultaten van de 5 metingen van de gemiddelde temperatuur van de huid voor de uier zijn weergegeven in figuur 6.



Figuur 6 Gemiddelde temperatuur gezonde koeien van de huid voor de uier hierbij zijn de achterste spenen als referentie genomen (zie bijlage 2 meetpuntbepalingen). Gezond uier is als een vaars een celgetal heeft van onder de 150.000 en een koe onder de 250.000.

In figuur 6 is te zien dat de spreiding erg hoog is. Hierbij is de minimum temperatuur 30,3°C en de maximale temperatuur 38,2°C. In figuur 7 is de gemiddelde temperatuur van de huid midden op de uier van de gezonde koeien weergegeven. Hierbij is de minimum temperatuur 27,1 °C en de maximale temperatuur is hierbij 39,2°C.



Figuur 7 Gemiddelde temperatuur gezonde koeien van de huid midden op de uier hierbij zijn de vier spenen als referentie gebruikt (zie bijlage 2 voor meetpuntbepaling). Gezond uier is als een vaars een celgetal heeft van onder de 150.000 en een koe onder de 250.000.

Onderstaande tabel laat de gemiddelde temperaturen van de koeien zien. In tabel 1 is te zien dat de gemiddelde temperaturen van de huid midden op de uier hoger is dan de temperatuur van de huid voor de uier.

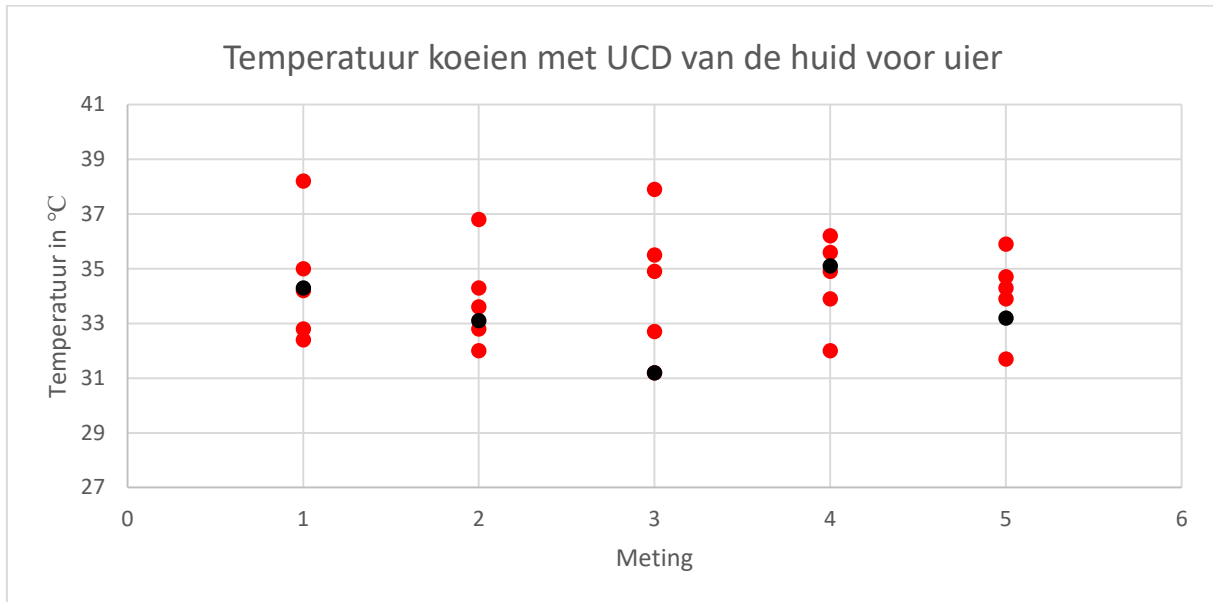
Tabel 1 Gemiddelde temperaturen van de huid van gezonde koeien

	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Meting 4	Meting 5	Gemiddelde
Gemiddelde temperatuur gezonde koeien van de huid voor de uier	34,4 °C	34,6 °C	34,7 °C	35,1 °C	34,6 °C	34,7°C
Gemiddelde temperatuur gezonde koeien de huid midden op de uier	36,4 °C	36,4 °C	36,3 °C	36,3 °C	36,0 °C	36,3 °C

3.2 Variatie uiertemperatuur binnen en tussen koeien met UCD

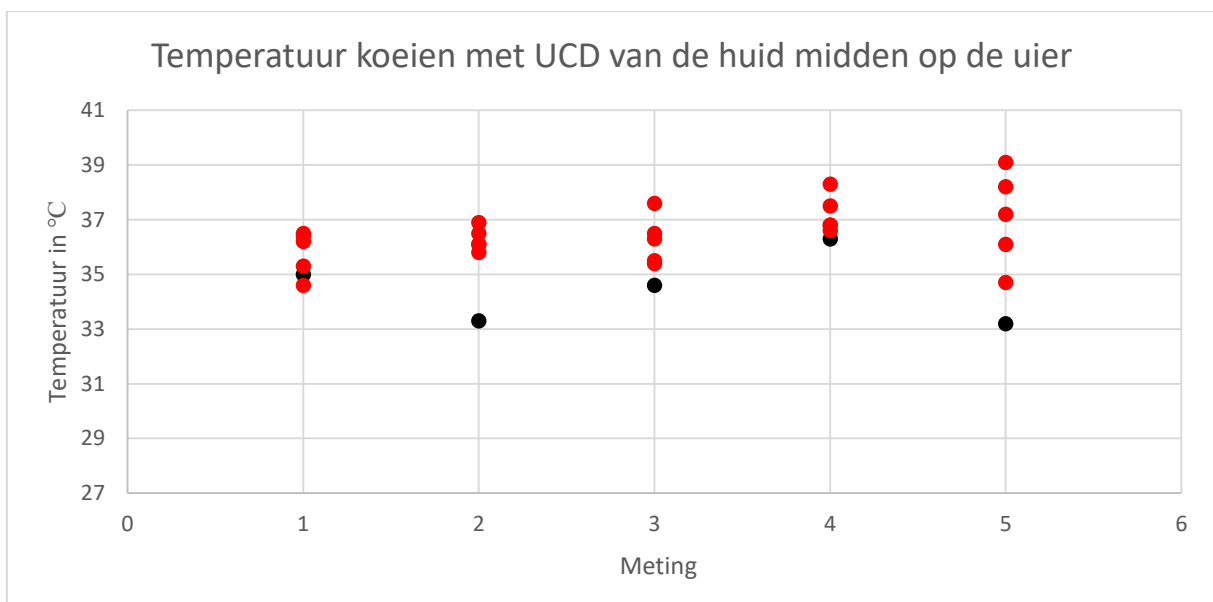
De tweede deelvraag die is opgesteld is als volgt: wat is de variatie in uiertemperatuur binnen en tussen koeien met UCD? Hierbij zijn alleen de 6 koeien gebruikt die UCD hebben. In figuur 8 worden de temperaturen van de huid voor de uier weergegeven. Hierin is te zien dat de spreiding van de

gemiddelde temperaturen erg hoog is. De minimum temperatuur is hierbij 31,2 °C en de maximale temperatuur 38,2 °C. Bij de laatste meting liggen de temperaturen het meest bij elkaar.



Figuur 8 Gemiddelde temperatuur van de huid voor de uier van koeien met UCD-uier hierbij zijn de achterste spenen als referentie genomen (zie bijlage 2 meetpuntbepalingen).

In figuur 9 zijn de gemiddelde temperaturen van de huid midden op de uier weergegeven. Hierin is te zien dat de meeste temperaturen dicht bij elkaar liggen. De minimum temperatuur is 33,2 °C en de maximale temperatuur is 39,1°C. Dit is niet zo bij meting 5 hierbij liggen de gemiddelde temperaturen erg van elkaar af.



Figuur 9 Gemiddelde temperatuur van midden op de uier van koeien met UCD hierbij zijn de vier spenen als referentie gebruikt (zie bijlage 2 voor meetpuntbepaling).

De meeste koeien met UCD hadden de UCD-plek op de huid voor de uier. Dit betekent dat bij de resultaten midden op de uier er maar één koe (nummer 35) tussen zat die daar UCD had. Dit is in

figuur 9 en 10 weergegeven met de kleur zwart. Er is te zien dat bij de metingen voor de uier (figuur 8) overeenkomen met de andere koeien. In figuur 9 is te zien dat deze koe bij de meeste metingen de koudste temperatuur heeft.

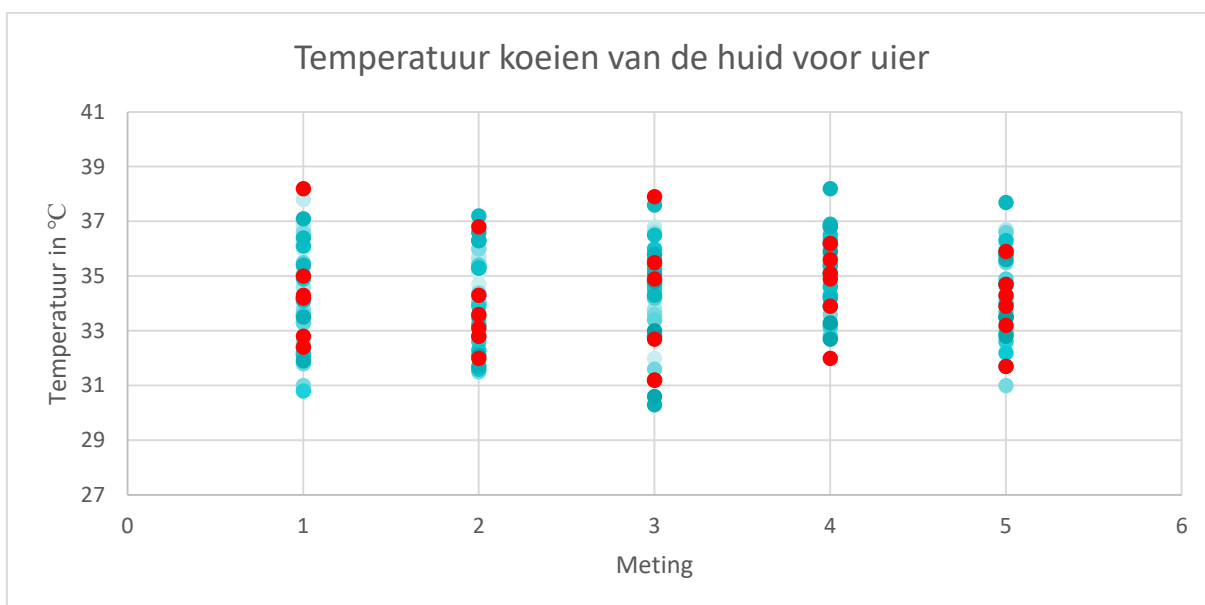
De gemiddelde temperaturen van de metingen zijn weergegeven in tabel 2. Hierin is ook te zien dat de huid van midden op de uier hogere temperaturen geeft dan de huid voor de uier. Dit is bij de gezonde koeien ook zo.

Tabel 2 Gemiddelde temperaturen van de huid van koeien met UCD

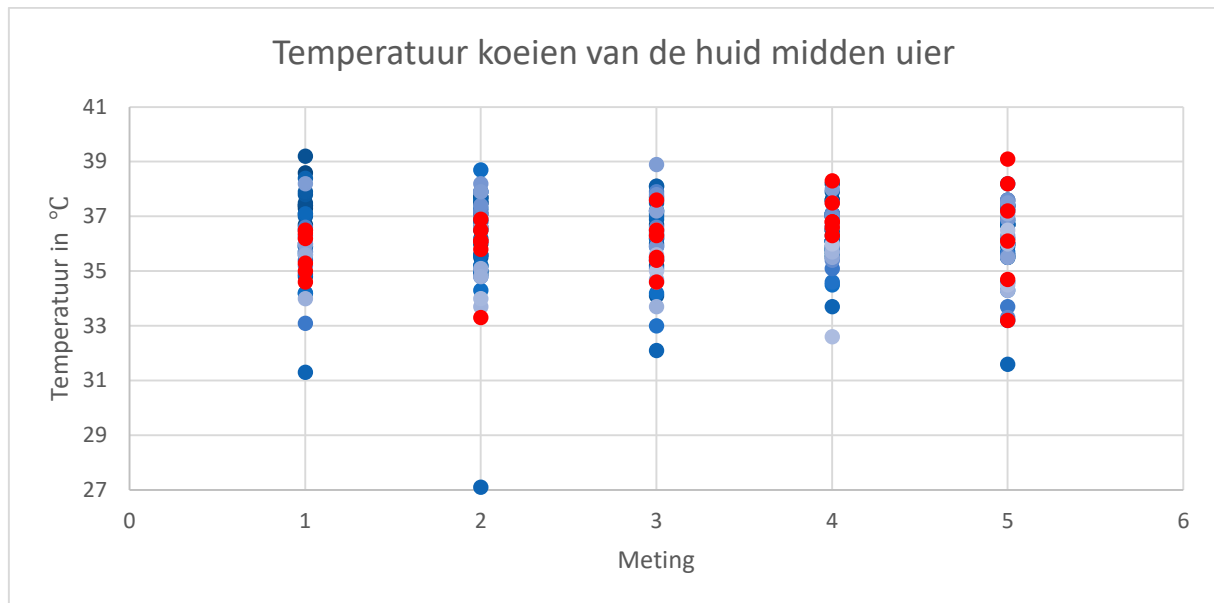
	Meting 1	Meting 2	Meting 3	Meting 4	Meting 5	Gemiddelde
Gemiddelde temperatuur koeien met UCD voor de uier	34,5 °C	33,8 °C	33,9 °C	34,6 °C	34,0 °C	34,1 °C
Gemiddelde temperatuur koeien met UCD midden op de uier	35,7 °C	35,8 °C	36,0 °C	37,1 °C	36,4 °C	36,2 °C

3.3 Variatie uiertemperatuur gezonde koeien en koeien met UCD

Deelvraag 3 is als volgt: wat is de variatie in uiertemperatuur tussen koeien met UCD en koeien met een gezond uier? Hierbij zijn de gezonde koeien en de koeien met UCD in figuur 10 en 11 weergegeven. De minimum temperatuur van de huid voor de uier is 30,2 °C en de maximum temperatuur is 38,2 °C. De minimum temperatuur van de huid midden op de uier is 27,1 °C en de maximum temperatuur 39,2 °C.



Figuur 10 Temperatuur koeien voor uier hierbij zijn de achterste spenen als referentie genomen (zie bijlage 2 meetpuntbepalingen). Met rood zijn de UCD-koeien aangegeven.



Figuur 11 Temperatuur koeien midden uier hierbij zijn de vier spenen als referentie gebruikt (zie bijlage 2 voor meetpuntbepaling). De UCD-koeien zijn met rood aangegeven.

De gegevens van de uiers zijn ook getoetst in het statistische programma SPSS. Hierbij is de T-toets gebruikt (tabel 4 midden uier en tabel 5 voor uier). In de tabellen zijn de 3 data 's van de foto weergegeven. Namelijk de gemiddelde temperatuur, de minimale temperatuur en de maximale temperatuur van de verschillende metingen. In bijlage 5 en 6 zijn deze verschillende data 's weergegeven. Onder de kopjes Geen UCD en UCD staan de gemiddelde temperaturen.

Tabel 3 Van de huid voor de uier hierbij zijn de achterste spenen als referentie genomen (zie bijlage 2 meetpuntbepalingen). Geen UCD en UCD weergeven de gemiddelde temperaturen van de groep. De P-waarde zijn de resultaten van de berekende t-toets.

	Week	Geen UCD	UCD	P-waarde
Gem. Temp	1	37,3 °C	37,4 °C	0,825
Min. Temp	1	29,5 °C	30,3 °C	0,154
Max. Temp	1	34,3 °C	34,5 °C	0,461
Gem. Temp	2	37,0 °C	36,8 °C	0,684
Min. Temp	2	30,5 °C	29,7 °C	0,853
Max. Temp	2	34,5 °C	33,8 °C	0,357
Gem. Temp	3	37,1 °C	37,7 °C	0,031
Min. Temp	3	30,3 °C	26,6 °C	0,210
Max. Temp	3	34,5 °C	33,9 °C	0,409
Gem. Temp	4	37,2 °C	37,3 °C	0,990
Min. Temp	4	31,8 °C	29,2 °C	0,244
Max. Temp	4	35,0 °C	34,6 °C	0,305
Gem. Temp	5	37,0 °C	37,2 °C	0,484
Min. Temp	5	30,7 °C	26,6 °C	0,606
Max. Temp	5	34,6 °C	34,0 °C	0,243

In tabel 3 is te zien dat er geen statistisch verband is ($p < 0,05$).

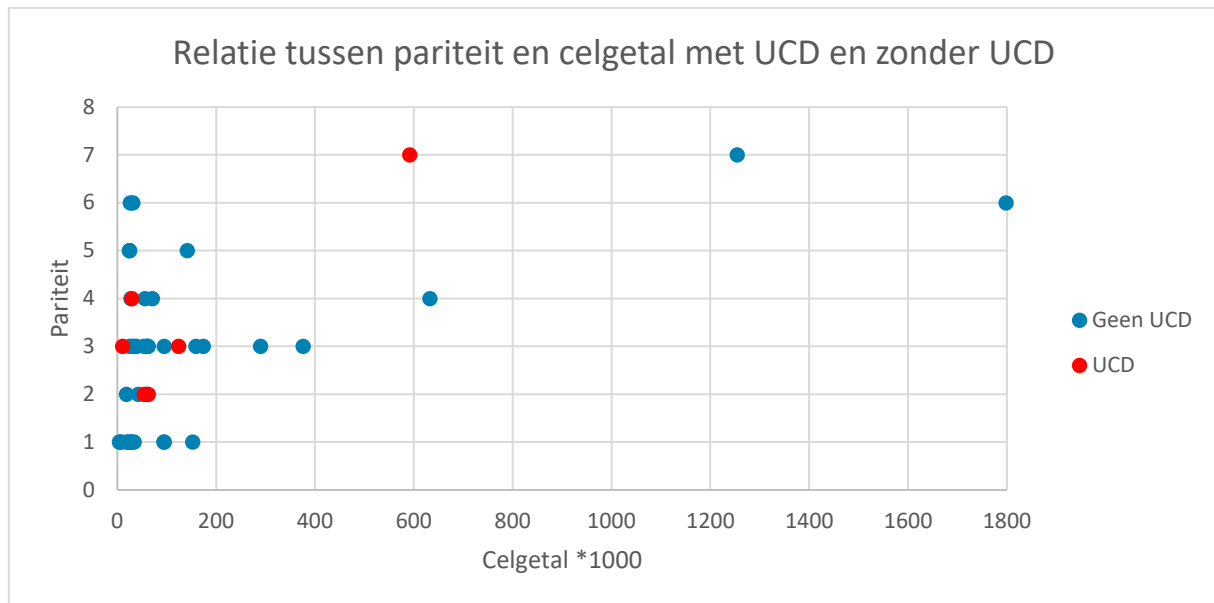
Tabel 4 Van de huid midden op de uier hierbij zijn de vier spenen als referentie gebruikt (zie bijlage 2 voor meetpuntbepaling). Geen UCD en UCD weergeven de gemiddelde temperaturen van de groep. De P-waarde de resultaten van de berekende t-toets.

	Week	Geen UCD	UCD	P-waarde
Gem. Temp	1	37,6 °C	37,7 °C	0,240
Min. Temp	1	33,3 °C	30,2 °C	0,129
Max. Temp	1	36,2 °C	35,7 °C	0,546
Gem. Temp	2	37,4 °C	37,6 °C	0,374
Min. Temp	2	33,7 °C	30,8 °C	0,029
Max. Temp	2	36,1 °C	35,8 °C	0,209
Gem. Temp	3	37,6 °C	37,7 °C	0,395
Min. Temp	3	33,1 °C	32,8 °C	0,661
Max. Temp	3	36,1 °C	36,0 °C	0,471
Gem. Temp	4	37,3 °C	38,3 °C	0,336
Min. Temp	4	33,8 °C	33,9 °C	0,432
Max. Temp	4	36,2 °C	37,1 °C	0,793
Gem. Temp	5	37,3 °C	38,2 °C	0,114
Min. Temp	5	33,2 °C	32,8 °C	0,154
Max. Temp	5	36,0 °C	36,4 °C	0,409

In tabel 4 is ook te zien dat er geen statistisch verband is ($p < 0,05$). De groep van minimale temperatuur in week 2 komt hier wel dichtbij. Hierbij is de p-waarde 0,209.

3.4 Relatie tussen celgetal en aanwezigheid UCD

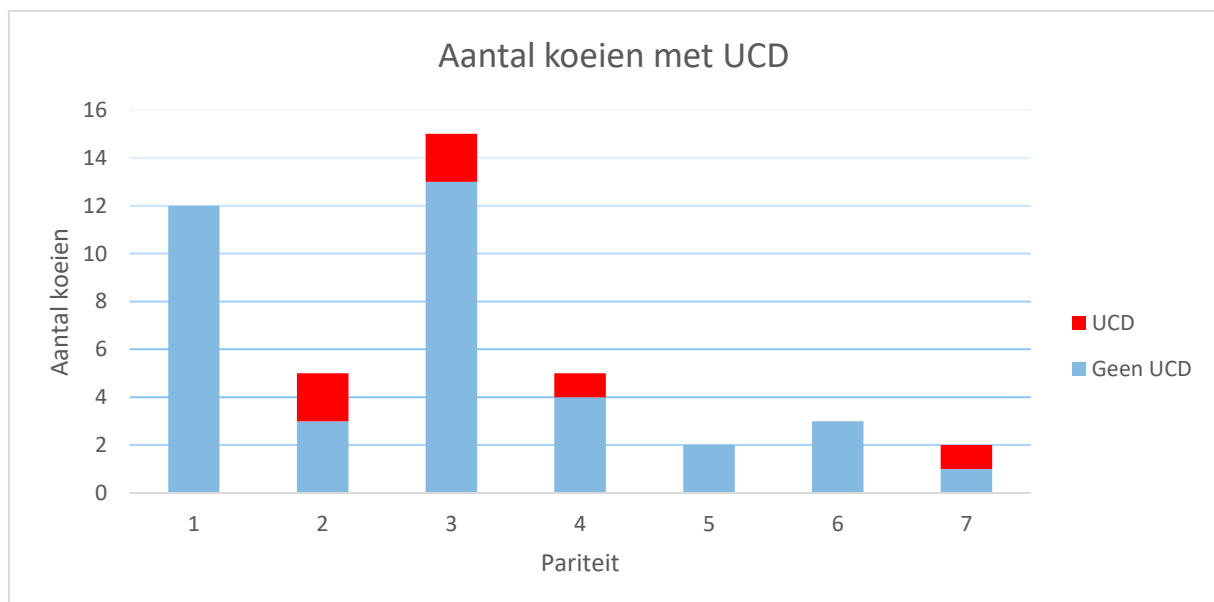
Tijdens dit onderzoek is ook de relatie tussen celgetal en aanwezigheid van UCD beoordeeld hierbij was de deelvraag als volgt: welke relatie is er aan te tonen tussen celgetal en de aanwezigheid van UCD? In figuur 10 is de relatie tussen de pariteit en het celgetal met UCD en zonder UCD weergegeven. Er is te zien dat de meeste koeien een celgetal van onder de 200.000 cellen/ml hebben. De gegevens zijn gebruikt van 2 MPR-afname hierbij is een gemiddelde genomen van de 2 gegevens. In deze periode heeft 1 koe afgekalft hierbij is de hoogste pariteit mee genomen. Verder is in figuur 10 te zien dat er geen UCD-gevallen zijn bij een pariteit van 1, 5 en 6. Ook is er te zien dat een hoog celgetal koe vaak bij hogere pariteit voorkomt.



Figuur 12 Relatie tussen pariteit en celgetal met UCD (6) en zonder UCD (40). Hierbij zijn de koeien die UCD hebben weergegeven met rood.

3.5 Relatie tussen pariteit en de aanwezigheid van UCD

In deze paragraaf wordt ingegaan op de vierde deelvraag: welke relatie is er aan te tonen tussen pariteit en de aanwezigheid van UCD? De resultaten zijn weergegeven in figuur 11. Ook in deze resultaten is te zien dat in deze studie (zie figuur 12) bij een pariteit van 1, 5 en 6 geen UCD voorkomt. Bij de pariteit 2 en 3 komen de meeste UCD-koeien voor. In verhouding met het aantal koeien hebben pariteit 2 en 7 de meeste dieren met UCD.



Figuur 13 Aantal koeien per pariteit hierbij zijn de koeien met UCD (6) weergegeven in het rood en de gezonde koeien in blauw (40).

Hoofdstuk 4 Discussie

In de discussie wordt er teruggekeken naar de methode en hoe de resultaten bekeken kunnen worden. Hier wordt een reflectie opgegeven die terug kan worden gekoppeld aan de literatuur in de inleiding. Verder zal er worden beschreven wat de resultaten voor betekenis hebben voor de praktijk.

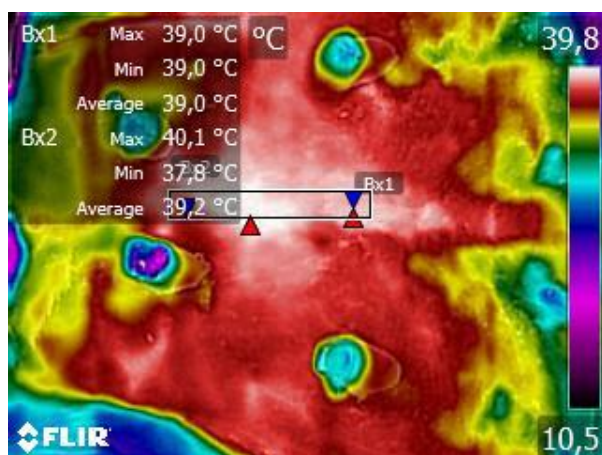
De doelstelling van dit onderzoek is het in beeld brengen hoe UCD wordt weer weergegeven op een warmtebeeldcamera. Hierbij zijn 5 metingen uitgevoerd om daarna de verschillende temperaturen met elkaar te vergelijken. Ook is er gekeken naar de relatie van pariteit en celgetal en de aanwezigheid van UCD.

De concrete hoofdvraag die bij het onderzoek hoort: *Is thermografie een praktische bruikbare methode om UCD te detecteren in de risicogroep bij melkvee?*

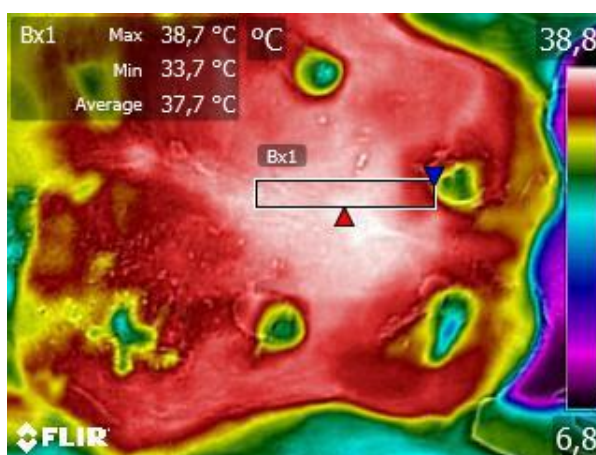
4.1 Variatie uiertemperatuur

De vijf metingen die zijn gemaakt voor het onderzoek zijn gemaakt met een thermografische camera. In de resultaten is te zien dat de spreiding van de data erg uiteen ligt. Hier zijn een aantal verschillende verklaringen voor. De oppervlaktetemperatuur wordt gemeten van de huid van de uiers. Wanneer een uier vies is geeft dit een andere temperatuur dan een schoon uier. Een vies uier kan komen door dat mest of zaagsel aan de uier vast kan plakken. Ook kan een nat uier door urine of water een andere temperatuur geven. De proef is samen met de ondernemer uit gevoerd. Deze ondernemer was niet gewend om mee te helpen met een onderzoek. Zo is het voorgekomen dat de uier eerst werd schoongemaakt. Hierdoor zou het kunnen dat de camera een andere temperatuur gaf dan als de uier niet werd schoongemaakt of aangeraakt. Uit praktische redenen is er niet voor gekozen om te wachten tot dat de uier weer rustig was geworden. Verder hadden enkele uiers veel haar. Dit zou voor een isolerend effect kunnen zorgen. Ook hier is ervoor gekozen om dit niet af te scheren vanuit praktische reden. De koeien werden gelijk op de foto gezet als ze de melkstal in kwamen. Het kon zo zijn dat de koeien nog maar net uit de ligbox waren opgestaan. Waarschijnlijk geeft dit een ander beeld dan bij koeien die al langer stonden.

Ook zijn er een aantal gezondheidseffecten die het beeld van de thermografische camera kunnen veranderen. Zoals een ontstoken uier maar ook een tochtige koe kan een ander beeld geven. Koe 52 was namelijk tochtig bij de eerst meting dit is in figuur 12 weergegeven. Bij meting 2 gaf de thermografische camera een ander beeld dit is te zien in figuur 13. In deze metingen zit een verschil van een 1 °C.



Figuur 12 meting 1 van koe 52 meting tijdens tocht



Figuur 13 meting 2 van koe 52 meting zonder tocht

Overigens had de camera geen flitser. Bij het onderzoek is er met een zaklamp geschenen om zo de contouren van de uier ook op de foto te krijgen. Het extra lampje zou ook enig effect voor het warmtebeeld kunnen hebben veroorzaakt.

4.1.1 Temperatuur gezonde koeien

De resultaten van het onderzoek laat zien dat er een hoge spreiding zit tussen temperaturen van de huid van de uiers. Het gemiddelde van de gezonde koeien volgens het onderzoek is van de huid voor de uier 34,7 °C en van de huid midden op de uier 36,3 °C (zie tabel 1). In de literatuur werd aangegeven dat de uiertemperatuur van een gezonde koe rond de 37,2 °C ligt (Sathiyabarathi et al., 2016). Het onderzoek komt niet overeen met de literatuur. Er kan aan de gegevens worden getwijfeld met betrekking tot de verschillende discussie punten uit paragraaf 4.1.

4.1.2 Temperatuur koeien met UCD

De gemiddelde temperaturen volgens het onderzoek waren van de huid voor de uier 34,1°C en van de huid midden op de uier 36,2 °C. Dit is gemiddeld genomen een lagere temperatuur vergeleken de gezonde koeien. Deze gegevens zijn ook getoetst in het statistische programma SPSS. Hierbij is de t-toets gebruikt (tabel 3 en 4). Hierin is te zien dat er geen significant verschil is tussen de groepen gezonde koeien en de koeien met UCD. In het onderzoek hadden maar 6 koeien UCD. Meer resultaten wat betreft UCD-koeien geven een betere betrouwbaarheid.

Verder was bij het onderzoek 1 koe met een plek UCD op de huid midden op de uier. Dit is weergegeven in het zwart in figuur 8 en 9. In figuur 9 waarbij de gemiddelde temperaturen van de huid midden op de uier wordt weergegeven is duidelijk te zien dat de meeste temperaturen van deze koe het koudste zijn. Als dit wordt vergeleken met figuur 8 zou een logische verklaring zijn dat dit dan in de meeste gevallen de warmste temperaturen zijn, omdat deze daar geen UCD-plek heeft. Dit is alleen niet het geval. Er kan dus niet van uit worden gegaan dat een koe met UCD een koudere huid van de uier heeft door de UCD-plekken.

4.1 Celgetal

Voor het aantonen van de relatie tussen pariteit en celgetal (zie figuur 12) is een gemiddelde genomen van de celgetallen. Hierbij hadden een aantal koeien maar 1 moment waarbij de melk is afgenomen en gemeten. Hierbij was de MPR- afname daarom een moment opname. Een koe die uierontsteking heeft onder het moment van monsteren komt zo uit als een verdachte koe. Terwijl normaal gesproken deze koe gemiddeld genomen een goed celgetal heeft. Dit was bij koe nummer 26 het geval.

In figuur 12 is de relatie tussen pariteit en celgetal met UCD en zonder UCD weergegeven. Met betrekking tot celgetal valt hier niet zo veel over te zeggen. Dit komt, omdat 5 van de 6 UCD-koeien minder dan de 200.000 cellen/ml hadden de andere koe heeft een celgetal van 590 .000 cellen/ml. Een koe met een hoog celgetal hoeft niet per definitie meer kans op UCD te hebben er zijn namelijk ook een aantal koeien met een hoog celgetal die geen UCD hebben.

4.2 Pariteit

Tijdens het onderzoek is naar voren gekomen dat koeien van 1, 5 en 6 geen UCD hebben. In figuur 13 is gekeken naar de relatie tussen pariteit en het voorkomen van UCD. Wanneer er terug naar de literatuur wordt gekeken met betrekking tot een relatie tussen pariteit en het voorkomen van UCD concludeert Olde Riekerink et al. (2014) dat een koe met een hogere pariteit vaker UCD heeft. Dit is ook uit het onderzoek gebleken.

Hoofdstuk 5 Conclusie

Dit onderzoek is geschreven om een beeld te vormen of UCD kan worden weergegeven met behulp van een thermografische camera. Verder is er ook gekeken naar de relatie van pariteit en celgetal en de aanwezigheid van UCD. Het onderzoek bestond uit 5 metingen en 2 MPR- afnames. De opgestelde deelvragen van het onderzoek worden onderstaand beantwoord.

Wat is de variatie in uiertemperatuur binnen en tussen koeien met een gezond uier?

De data van de gemiddelde temperaturen van de gezonde koeien is weergegeven in tabel 1. Dit is niet de temperatuur die de literatuur aan geeft namelijk 37,22 °C. De thermografie camera geeft een andere gemiddelde temperatuur aan. Wel is het verschil tussen voor de uier en midden op de uier te zien. De resultaten geven aan dat de huid midden op de uier warmer is.

Wanneer er naar de grafiek wordt gekeken (figuur 6 en 7) is er te zien dat er veel spreiding is. Dit kan waarschijnlijk verklaard worden door de verschillende discussiepunten.

Wat is de variatie in uiertemperatuur binnen en tussen koeien met UCD?

De gemiddelde temperatuur van de koeien met UCD is weergegeven in tabel 2. Hierbij ligt de gemiddelde temperatuur van de huid voor de uier op 34,1 °C. De temperatuur van de huid midden op de uier is 36,18 °C. Het is een heel minimaal verschil vergeleken met de gezonde koeien. Dit verschil is statistisch getoetst hier kwam uit dat er geen verband tussen zit. Wanneer het onderzoek op een grotere schaal zou worden uitgevoerd dan zou het verschil waarschijnlijk verklaard worden met dat de wonden van de UCD kouder zijn de huid van een uier.

Wat is de variatie in uiertemperatuur tussen koeien met UCD en koeien met een gezond uier?

De verschillende data van minimale, maximale en gemiddelde temperaturen zijn doormiddel van de t toets getest. Uit deze resultaten kwam geen statistisch verband uit.

Welke relatie is er aan te tonen tussen celgetal en de aanwezigheid van UCD?

Er is geen relatie aan getoond met betrekking tot celgetal en de aanwezigheid van UCD. De meeste koeien met UCD hebben een celgetal tussen de 0 en de 200.000 cellen/ml. Eén koe met UCD heeft een celgetal van 592.000 cellen/ml.

Welke relatie is er aan te tonen tussen pariteit en de aanwezigheid van UCD?

Uit de gegevens is gebleken dat koeien met een pariteit van 1, 4 en 5 geen UCD hebben. Volgens literatuur klopt het dat vaak oudere koeien UCD hebben. In het uitgevoerde onderzoek is dit ook van toepassing. Namelijk koeien met pariteit 1 hebben geen UCD bij het onderzoek.

Nu de deelvragen zijn beantwoord kan de hoofdvraag ook worden beantwoord. De hoofdvraag van het onderzoek was als volgt:

Is thermografie een praktische bruikbare methode om UCD te detecteren in de risicogroep bij melkvee?

Uit het onderzoek is gebleken dat de thermografie camera geen afwijkend resultaat van UCD kan weergeven. Dit is vergeleken met de temperatuur van de huid van een gezond uier. De resultaten zijn statistisch getoetst waarbij er geen significant verschil uit kwam. De risicogroep waren koeien met een hoog celgetal en koeien met een verhoogde pariteit. Volgens het onderzoek heeft een hoog celgetal koe niet per definitie meer kans op UCD. Wel hadden koeien met een hogere pariteit vaker UCD. Voor een vervolgonderzoek zijn in het volgende hoofdstuk een aantal aanbevelingen gedaan.

Hoofdstuk 6 Aanbevelingen

Op basis van het uitgevoerde onderzoek zijn er diverse aanbevelingen geformuleerd. De aanbevelingen voor een vervolgonderzoek om een betrouwbaarder resultaat te krijgen is als volgt:

- De koeien een langere periode volgen zodat er ook een verloop van het ziektebeeld kan worden gemeten. Zo kan er duidelijk worden gezien of er verschillende temperaturen zijn tussen de uiers van de huid van gezonde en zieke koeien.
- Het gebruiken van een camera met flits zodat het licht bij elke foto hetzelfde is. Dit zodat het dan geen discussie punt meer is.
- Om een beter beeld te krijgen wanneer UCD voorkomt zal er een grotere groep koeien moeten worden bekeken. Ook zodat er een beter beeld kan worden gevormd van UCD met behulp van thermografie. Hier kan dan bij worden gekeken of er echt geen verschil in temperatuur van de huid van gezonde koeien en koeien met UCD is.
- Om het resultaat betrouwbaarder te kunnen maken kan ervoor worden gekozen om de uier schoon te maken en te scheren. Hierna zal wel moeten worden gewacht tot dat het uier weer rustig is. Dit zodat er geen extra invloeden de uier kan beïnvloeden qua temperatuur.

Literatuurlijst

Blowey, R. W., & Weaver, A. D. (2011). *Color Atlas of Diseases and Disorders of Cattle* (3e ed.). Gloucester, England: Mosby/Elsevier.

Bouma, A., Nielen, M., Van Soest, E., Sietsma, S., Van den Broek, J., Dijkstra, T., & Van Werven, T. (2016). Longitudinal study of udder cleft dermatitis in 5 Dutch dairy cattle herds. *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4487–4495. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9774>

Boyer, P., & Singleton, G. (1998). Digital dermatitis, superfoul and severe necrotic dermatitis [correction of enteritis] of the udder in dairy cows. *The Veterinary record*, 142(6), 147-148.

Buiting, J., (2012). Afvoerredenen koeien in 2011. Interne memo CRV, CRV, Arnhem

Cervinkova, D., Vlkova, H., Borodacova, I., Makovcova, J., Babak, V., Lorencova, A., Vrtkova, I., Marosevic, D., Jaglic, Z. (2013). Prevalence of mastitis pathogens in milk from clinically healthy cows. *Veterinárni Medicina*, 58(11), 567–575. <https://doi.org/10.17221/7138-vetmed>

Colak, A., Polat, B., Okumus, Z., Kaya, M., Yanmaz, L., & Hayirli, A. (2008). Short Communication: Early Detection of Mastitis Using Infrared Thermography in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 91(11), 4244–4248. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1258>

Ekman, L., Nyman, A., Landin, H., Magnusson, U., & Waller, K. P. (2018). Mild and severe udder cleft dermatitis—Prevalence and risk factors in Swedish dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 101(1), 556–571. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13133>

GD. (z.d.). Bacteriologisch onderzoek van tankmelk. Geraadpleegd op 25 maart 2019, van <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/management/uiergezondheid/infectedruk/diagnostiek/bacteriologisch%20onderzoek%20van%20tankmelk>

GD. (z.d.). Celgetal. Geraadpleegd op 25 maart 2019, van <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/management/uiergezondheid/infectedruk/diagnostiek/celgetal>

GD. (z.d.). Klinische mastitis. Geraadpleegd op 20 februari 2019, van <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/management/uiergezondheid/behandelen/klinische%20mastitis>

GD. (z.d.). Nationale ontwikkelingen uiergezondheid. Geraadpleegd op 14 maart 2019, van <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/management/uiergezondheid/controle/nationale-ontwikkelingen-uiergezondheid>

George, L. W., Divers, T. J., Ducharme, N., & Welcome, F. L. (2008). Diseases of the teats and udder. In Rebhun's diseases of dairy cattle. Geraadpleegd op 20 maart 2019, van <https://veteriankey.com/diseases-of-the-teats-and-udder/>

Metzner, M., Sauter-Louis, C., Seemueller, A., Petzl, W., & Klee, W. (2014). Infrared thermography of the udder surface of dairy cattle: Characteristics, methods, and correlation with rectal temperature. *The Veterinary Journal*, 199(1), 57–62. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.10.030>

MSD Animal Health. (z.d.). Masterplan. Geraadpleegd op 18 februari 2019, van <https://www.my-msd-animal-health.nl/rundvee/actueel/masterplan/>

National mastitis council. (2006). The NMC. *Udder Topics*, 29(6)

Olde Riekerink, R. G. M., Amersfort, K., Sampimon, O. C., Hooijer, G. A., 2014. Prevalence, risk factors, and a field scoring system for udder cleft dermatitis in Dutch dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 97 (8), 5007-5011. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7651>

Persson Waller, K., Bengtsson, M., & Nyman, A. (2014). Prevalence and risk factors for udder cleft dermatitis in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 97(1), 310–318. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7186>

Rahman, M., Bhuiyan, M., Kamal, M., & Shamsuddin, M. (1970). Prevalence and risk factors of mastitis in dairy cows. *Bangladesh Veterinarian*, 26(2), 54–60. <https://doi.org/10.3329/bvet.v26i2.4951>

Sathiyabarathi, M., Jeyakumar, S., Manimaran, A., Pushpadass, H. A., Sivaram, M., Ramesha, K. P., Das, D. N., Kataktalware, A., Jayapraskash G., & Patbandha, T. K. (2016). Investigation of body and udder skin surface temperature differentials as an early indicator of mastitis in Holstein Friesian crossbred cows using digital infrared thermography technique. *Veterinary World*, 9(12), 1386–1391. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2016.1386-1391>

Sensor BV. (z.d.). Thermografie, wat is dit precies en wat kun je ermee? Geraadpleegd op 25 maart 2019, van <https://www.sensorbv.nl/nl/over-ons/wat-is-thermografie/>

Van Amersfort, Prevalence and risk factors of Udder Cleft Dermatitis in 20 Dutch dairy herds, 2011, verslag GD

Verschelde, J. (2013). Lokale afweer van de uier: wordt het celgetal van een gezond kwartier beïnvloed door een infectie in naburige kwartieren? Geraadpleegd op 14 maart 2019, van https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/062/578/RUG01-002062578_2013_0001_AC.pdf

Vervangingspercentage als kengetal voor duurzame melkveehouderij. (2018, 26 april). Geraadpleegd op 14 maart 2019, van <https://www.groenkennisnet.nl/nl/groenkennisnet/show/Vervangingspercentage-als-kengetal-voor-duurzame-melkveehouderij.htm>

Vliet, E. V. (2013). *Prevalences of Udder Cleft Dermatitis and Dermatitis Digitalis in Five Dutch Dairy Herds* (Master's thesis. Geraadpleegd op 10 maart 2019, van <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/289560>

Warnick, L. D., Nydam, D., Maciel, A., Guard, C. L., & Wade, S. E. (2002). Udder cleft dermatitis and sarcoptic mange in a dairy herd. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 221(2), 273–276. <https://doi.org/10.2460/javma.2002.221.273>

Bijlage 1 Schriftelijk rapporteren



Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018

Naam:

Klas:

*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'willing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'willing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief *
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/mij/me, jij/je/ou, jullie, u, wij/we/ons' *
- ☐ Is doelgroepgericht*
- ☐ Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat*
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

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

5. De titelpagina/het titelblad

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

6. Het voorwoord:

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

7. De inhoudsopgave:

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

8. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Vermeldt het doel*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
- ☐ De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
- ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- ☐ De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen*

15. De bijlagen

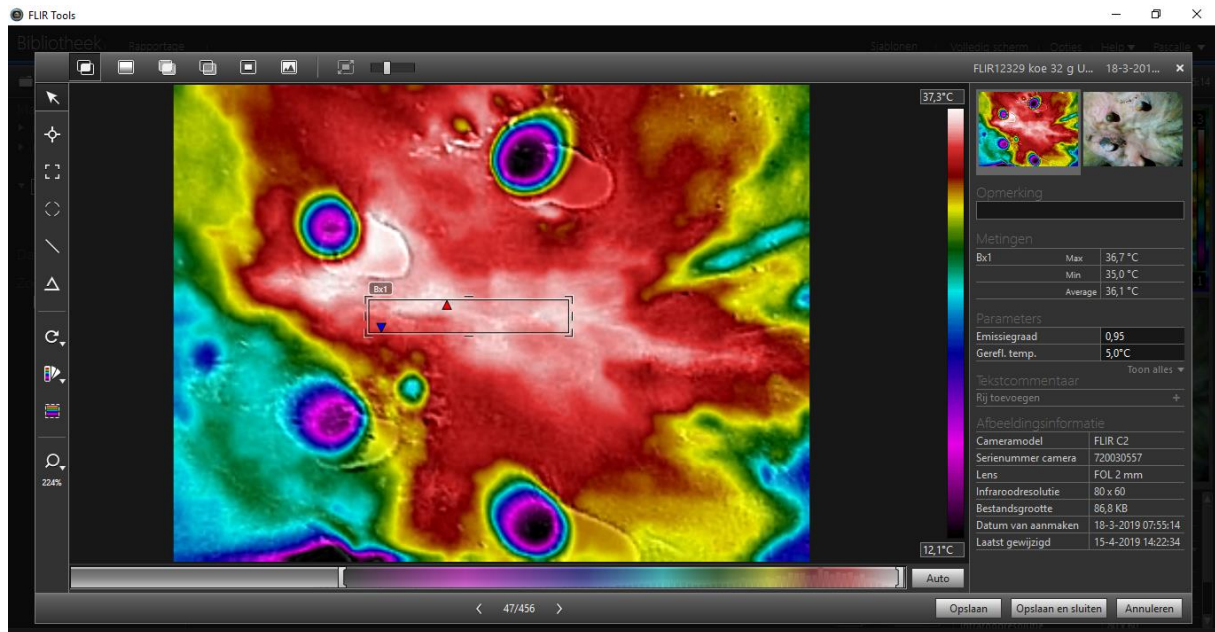
- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven

Bijlage 2 Meetpunt bepaling

In het midden van de uier

- Begin punt in het midden van de uier waar de achterkant wordt geraakt
- Eindpunt voorkant spenen waar de achterkant wordt geraakt

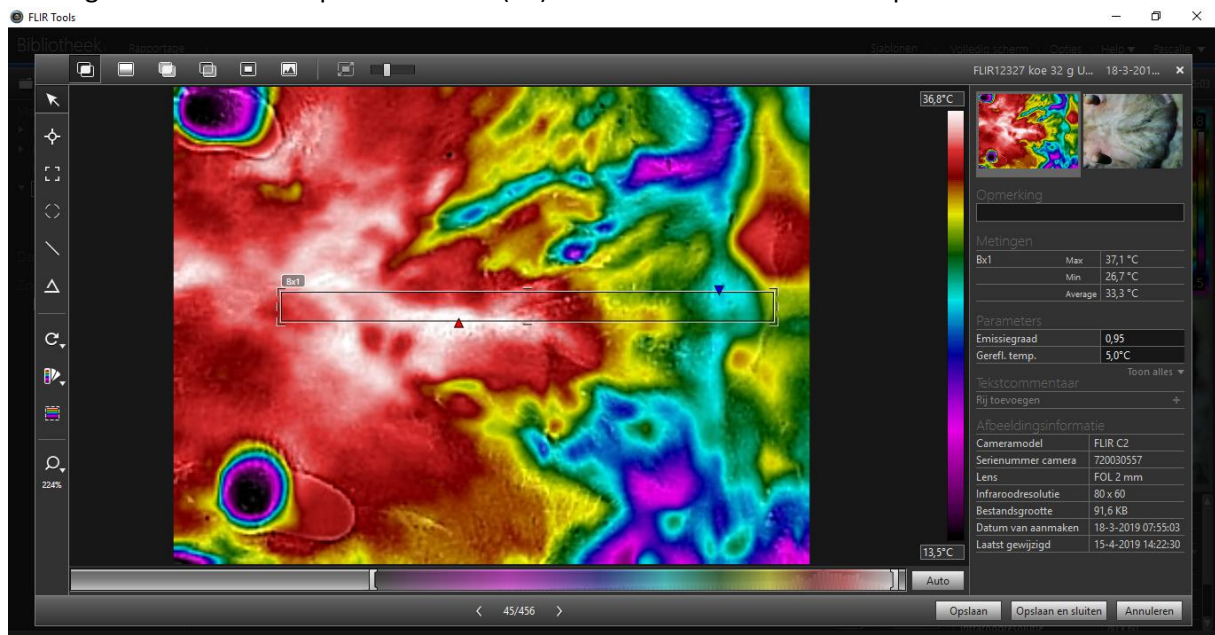
De lengte is voor elk meetpunt hetzelfde (15). De breedte is voor elk meetpunt anders.



Voor de uier

- Achterkant spenen beginpunt
- Eindpunt waar de bolling stopt van de uier

De lengte is voor elk meetpunt hetzelfde (15). De breedte is voor elk meetpunt anders.



Bijlage 3 databestand voor uier Excel

		week 12 (1)			week 1 gem.	week 13 (2)			week 2 gem.	week 14 (3)			week 3 gem.	week 15 (4)			week 4 gem.	week 16 (5)			week 5 gem.
		UCD	max	min		max	min	max		min	max	min		max	min						
voor uier	49 g		38,7	33,9	36,9		36,9	30,8	35,4		37,5	29,4	35,1		36,2	28	33		38,3	33,7	36,6
voor uier	59 g		37,9	30,4	35,3		36,7	33,5	35,1		36,7	33,1	35		37,5	35	36,4		37	33,2	35,5
voor uier	42 g		36,7	30,7	34,6		37	31,1	34,7		36,3	32,7	35		36,5	30,6	34,2		35,6	31,2	34,3
voor uier	51 g		38,8	29,3	36,1		37,7	30,6	35,2		36,7	26,4	32		37,8	31,2	35,7		38,1	30,9	36,1
voor uier	57 g		37,6	26,5	33,4		35,7	32,4	34,1		36,2	31,5	34,3		36,3	30	34,3		36,5	31,5	34,6
voor uier	56 g		39	35,9	37,8		37,9	34,4	36,6		37	32,9	35,3		37,7	34	36		37,8	34,2	36,4
voor uier	29 g		38	32,1	36		38	32,6	35,6		38,6	33,8	36,8		37,5	34,2	36,1		37,7	34,6	36
voor uier	52 g		39,2	31,3	36,8		37,7	32,5	35,7		37,8	32,8	35,6		37,1	33,2	35,8		37,9	31,3	36
voor uier	41 g		36,7	32,9	35,1		38,1	35,8	36,9		37,2	33,3	35,8		37	34,3	35,8		37,8	34,5	36,7
voor uier	32 g		37,1	26,7	33,3		36,2	27,4	33,6		36,4	26,1	33,7		36,6	34,8	35,8		36,2	28,1	34,2
voor uier	23 g		36,4	31,8	34,6		35,5	29,9	33,3		37,4	30,2	33,8		36,7	32,6	35,2		35,5	30,3	33
voor uier	60 g		37,4	26,9	33,6		37,4	33,3	36		37,1	28,6	34,4		36,3	30,1	33,9		37,2	32,6	35,6
voor uier	61 g		38	26,6	32,6		38,4	26,9	34,1		38,1	32,3	35,2		38,1	32,8	35,3		37,4	27,2	33,1
voor uier	37 g		36,6	31,3	34,2		35,2	30,7	33,3		37,9	33,3	36,6		36,1	32,6	34,7		36,2	31,5	34,8
voor uier	44 g		37,8	29,5	33,8		37,3	29,8	34		38,3	29,4	34,7		36,3	28,7	33,2		37	29	33,9
voor uier	33 g		36,5	25,1	32,5		36,9	30,4	34,4		37,5	30,1	34,2		36,8	30	34,3		36,9	29,6	34
voor uier	47 g		39,5	34,2	36,6		38,9	32,5	36		38,8	31,1	35,4		37,9	32,3	35,4		37,6	29,5	34,2
voor uier	93 g		34,7	15,3	31		37,2	28,8	34		35,4	28,5	33,6		36,4	28,7	33,6		34	22,8	31
voor uier	62 g		34,2	28	31,8		35,2	27,1	31,5		36,2	25,3	31,6		37,8	31	35,1		38,4	29,6	35,5
voor uier	54 g		37,8	32,4	35,5		38,1	33,3	36,3		37,6	30,1	34,7		36,2	30,7	33,1		37,8	35,1	36,6
voor uier	16 g		36,3	28,2	33,3		36,8	32	35,4		37,3	29,8	33,4		37,1	32,8	35,1		36,4	28,6	33,5
voor uier	18 g		36	30,5	33,6		37,7	32,6	35,4		36,2	31,3	34,2		36,7	33,5	35,1		37,7	32,1	34,9
voor uier	1 g		38,5	30,1	35		38,3	25,7	34,3		38,2	28,2	34,5		37,2	30	32,8		37,9	35	33,7
voor uier	38 g		34,3	26,2	30,8		34,5	28,8	32,6						34,7	32,2	33,2		35,8	30,3	32,6
voor uier	89 g		37,2	32,1	34,9		35,9	30,6	33,9		37,3	29,8	34,6		38	33,8	36,3		36	31	34
voor uier	46 g		35,2	28,9	32,4		36,4	29,5	33,2		35,9	32,8	34,8		37,1	31,6	34,3		35,4	26,2	32,2
voor uier	26 g		37,6	30,3	34,1		37,6	31,4	35,3		38,1	31,6	35,3		39	30,4	36,5		37,5	28,5	34,7
voor uier	27 g		39	23,1	32,1		38,2	25,8	32,3		37,5	33	36		38,8	31,8	36,8		36,7	27	32,9
voor uier	40 g		35,8	29	32,2		36,1	28,6	31,6		36,3	27,4	32,8		37,6	30,3	33,9		36,5	29,4	31,7
voor uier	12 g		36,4	31,8	34,2		37,7	31,3	35,3		37,1	35,2	36,5		37,1	31,7	34,6		38,2	31,2	36,3
voor uier	24 g		39,3	31,5	36,1		38	32,9	36,3		37,6	32,6	35,6		37,2	33,2	35,4		37,4	33	35,9
voor uier	39 g		38,2	32,5	36,4		38,1	34,1	37,2		39,1	34,9	37,6		38,8	34,8	36,9		38	33	35,8
voor uier	5 g		37,9	29,7	35,4		38,5	32,3	36,3		37,4	29	34,3		36,8	26,8	34,2		39,4	34,7	37,7
voor uier	36 g		38,5	35,3	37,1		37,7	34,3	36,6		37,4	31,2	35,1		39,5	35,6	38,2		36,3	33,1	34,7
voor uier	98 g		37,7	21,5	33,5		37,3	19,2	31,7		38	25,8	35,8		38,7	31	36,8		38,1	26	35,6
voor uier	92 g		35	29,9	31,9		35,6	29,5	32,8		34,5	27,4	30,3								
voor uier	53 g						35,2	29,3	33,5		36,5	31,4	34,8		37,2	35	36,2		38,2	33,1	35,8
voor uier	55 g						35,3	27,9	32,1		35,3	26,6	30,6		37,1	26,1	32,7		36,9	23,9	32,8
voor uier	11 g										36,9	23	32,8		37,2	29,3	33,3		35,6	29	33,5
voor uier	58 g										35,8	30	33		37,6	33,7	35,9		37,1	31	33,5
voor uier	48 m		36,5	30,3	34,2		35,8	31,3	33,6		39,2	36,3	37,9		37,2	27,2	34,9		37,1	29,5	34,7
voor uier	22 m		37,8	38,8	35		37,6	35,4	36,8		38,2	28,7	34,9		38,4	31,5	36,2		39,3	27,6	35,9
voor uier	73 m		36,5	28,4	32,8		38,1	28,5	34,3		38,9	30,6	35,5		38,7	29,9	35,6		37,6	26,6	33,9
voor uier	50 m		39,7	36	38,2		38,3	28,2	32,8		37,8	19,8	32,7		37	29	33,9		38,4	28,6	34,3
voor uier	25 m		36,5	28,6	32,4		36	25,1	32		36,5	25,5	31,2		34,8	27,7	32		35,4	24,1	31,7
voor uier	35 m		37,3	19,5	34,3		35	29,4	33,1		36	18,8	31,2		37,9	30	35,1		35,6	23,1	33,2

Bijlage 4 databestand midden uier Excel

		week 12				week 13				week 14				week 15				week 16			
		UCD	max	min	gem.	1	max	min	gem.	2	max	min	gem.	3	max	min	gem.	4	max	min	gem.
midden uier	49 g		37,9	34,4	37,3		36,9	31,6	36		37,1	35,2	36,5		37	33,4	36,5		37,9	35,6	37,4
midden uier	59 g		37,6	35,4	36,7		37,6	35,2	36,5		36,5	33,7	35,4		37,7	35,8	37		37,2	34,6	36
midden uier	42 g		37,8	36,5	37,4		37,1	35,5	36,6		37,5	35,8	36,7		36,9	35,3	36,3		36,5	33,6	35,5
midden uier	51 g		39,4	36,3	38,6		37,6	35,8	37,1		38,8	36,6	37,7		38	34,6	37,1		38,5	35,1	37,3
midden uier	57 g		38,4	33,9	37,4		35,8	33,1	34,9		36,6	32,8	35,2		36,7	32,8	35,5		37,2	33,7	35,6
midden uier	56 g		38,3	35	37,1		38,7	36,1	37,5		37,8	32,2	36,4		38,3	35,4	37,6		38,3	35,9	37,6
midden uier	29 g		38,2	35,8	37,5		38,4	35,2	37,7		38,6	35,4	38,1		38,6	37,4	38,2		38,1	33,3	36,9
midden uier	52 g		40,1	37,8	39,2		38,7	33,7	37,7		37,9	36,1	37,1		38,1	36,7	37,6		38,3	36	37,4
midden uier	41 g		38,1	24,6	36,5		38,7	36,2	37,5		37,9	32,6	36,2		36,7	33,8	35,7		37,4	34,3	36,2
midden uier	32 g		36,7	34,4	35,9		35,9	31,8	35		37,4	32,3	36,3		36,7	35	35,8		37,7	35,9	36,7
midden uier	23 g		36,4	31,4	34,8		37,2	32,1	35,5		35,8	31,9	34,1		37,8	31,2	35,9		35	28,3	33,2
midden uier	60 g		38,6	35,7	37,8		38,7	36,6	37,9		37	34,4	36		37,2	35,2	36,5		37,8	33,5	36,7
midden uier	61 g		38,6	37,2	37,9		36,4	35,1	35,6		38,1	34,9	37,2		39	37	37,9		37,9	33,1	36,7
midden uier	37 g		37,8	32,2	37		36,5	33,6	35,2		38,8	37,2	38,1		36,4	34,1	35,6		36,9	34,2	36
midden uier	44 g		37,9	30,8	36,3		37,8	35	36,8		38,2	34,4	36,9		37,6	34,9	36,1		38,2	34	36,7
midden uier	33 g		37,1	33,8	35,7		37,5	34,3	36,2		38,4	34,6	37,2		37,4	34,4	36,1		36,6	33,1	35,5
midden uier	47 g		39,7	37,1	38,4		39	34,9	37,6		39	35,1	37,5		37,9	35,1	37,1		38,8	35,4	37,2
midden uier	93 g		34,2	28,9	31,3		33,1	25,1	27,1		35,6	29,8	32,1		37,9	31,7	33,7		34,9	21,2	31,6
midden uier	62 g		36,4	29,7	34,2		36,9	32,2	35,6		38,4	33,9	37		37,6	33,9	36,6		36,8	30,4	35,9
midden uier	54 g		37,9	35	37,1		37,9	35,5	37,3		38,4	36	37,6		38,3	34,4	37		39	37,1	38,2
midden uier	16 g		37,7	33,3	35,9		37,6	31	35,2		36,9	32,6	35,5		37,1	33,6	35,8		36,1	31,8	34,6
midden uier	18 g		36,7	32,5	34,9		37,8	33,5	36,9		37,2	32,5	36,2		37	34,6	36,1		38,2	32,5	36,8
midden uier	1 g		36,9	32,3	35,6		39,7	36,4	38,7		38,2	32,9	35,9		37,4	32,9	36,1		36,8	33,1	35,7
midden uier	38 g		35,4	32,1	34,2		36,1	31,2	34,3		35,9	28,6	34,2		36,1	27,1	34,5		36,9	34,3	36
midden uier	89 g		37,7	33,7	35,4		37,4	31,5	35		36,5	25,1	33		36,2	32,2	34,6		36,6	31,2	34,3
midden uier	46 g		35	30,1	33,1		36,1	33,7	34,8		36,3	31,7	35,1		35,7	34,3	35,1		35,7	31,4	33,7
midden uier	26 g		37,9	31,5	36,6		38,9	36,1	37,9		39,1	34,2	37,9		38,3	34,8	37,1		37,1	32,5	35,6
midden uier	27 g		38,6	32,7	36		38,5	33,9	37,2		37,9	30,2	36,6		38,3	34,5	37,1		38,5	34,4	37,4
midden uier	40 g		37,7	33,4	35,2		38,3	36,2	37,1		36,7	33,4	35,4		36,4	33,9	35,4		36,4	25,9	33,3
midden uier	12 g		37,9	33,1	36		38,7	35	37,4		38,5	36,9	37,8		38,2	35,7	37		38,7	36,1	37,6
midden uier	24 g		36,5	33,8	35,7		38,9	36,5	38,2		38	30,5	35,9		38	34,7	37,5		38	34,1	36,9
midden uier	39 g		38,7	36,9	38,2		39,4	35,8	37,9		39,4	37,9	38,9		39,2	36,8	38		38	35,4	37,5
midden uier	5 g		37,9	30,8	36		37,8	32,6	36,1		38,8	33,9	37,2		37,9	29,7	35,9		37,7	31,8	35,5
midden uier	36 g		38	35,1	36,2		37,8	35,3	36,6		38,2	34,1	36,3		36,7	32,9	35,5		37,5	34,3	36,3
midden uier	98 g		37,1	30,3	35,6		37,6	29,5	35,1		38,3	29,4	34,7		37,7	35,1	36,7		38,2	35,3	37,1
midden uier	92 g		36,3	31,3	34		36,3	29	34,8		35,9	30,7	33,7								
midden uier	53 g						35,1	31,4	33,7		36,9	24,8	34,6		37,3	34	35,7		36,3	31,7	34,3
midden uier	55 g						35,6	31,6	34		37,5	32,8	35,6		38,4	32,3	36,6		37,2	33,7	36
midden uier	11 g										38,1	32,1	36,5		37,5	21,8	32,6		35,8	30,9	34,5
midden uier	58 g										35,8	34,1	35		36,7	35,4	36		37,1	35,5	36,5
midden uier	25 m		37,3	33,5	36,5		36,7	32,5	35,8		36,5	33,5	35,5		37,5	33,8	36,8		36,2	30,3	34,7
midden uier	35 m		39,1	19,6	35		36,8	23,5	33,3		38	27,5	34,6		38,8	30,9	36,3		37,1	25,2	33,2
midden uier	50 m		36,4	31,8	34,6		37,8	33,6	36,5		37,2	35	36,3		37,2	34	36,6		39	37,3	38,2
midden uier	73 m		37,9	32,8	35,3		38,7	34,3	36,9		38	33,6	36,5		38,8	34,3	36,8		38,1	34,5	36,1
midden uier	22 m		38,2	32,4	36,4		38	27,5	36,1		39,1	34,6	37,6		39	36	38,3		40,5	34,2	39,1
midden uier	48 m		37,3	31	36,2		37,5	33,4	36,1		37,1	32,8	35,4		38,4	34,4	37,5		38,1	35,5	37,2

Bijlage 5 SPSS gegevens midden op de uier

Group Statistics					
	Ziek	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Max1	0	36	37,5861	1,22128	,20355
	2	6	37,7000	,92304	,37683
Min1	0	36	33,3000	2,75826	,45971
	2	6	30,1833	5,25449	2,14514
Gem1	0	36	36,1861	1,61124	,26854
	2	6	35,6667	,80416	,32830
Max2	0	38	37,4737	1,35101	,21916
	2	6	37,5833	,75741	,30921
Min2	0	38	33,6526	2,51071	,40729
	2	6	30,8000	4,33405	1,76937
Gem2	0	38	36,1105	1,98273	,32164
	2	6	35,7833	1,27502	,52052
Max3	0	40	37,5975	1,03812	,16414
	2	6	37,6500	,91378	,37305
Min3	0	40	33,0825	2,88372	,45596
	2	6	32,8333	2,73106	1,11495
Gem3	0	40	36,1325	1,46574	,23175
	2	6	35,9833	1,04579	,42694
Max4	0	39	37,4846	,81774	,13094
	2	6	38,2833	,75476	,30813
Min4	0	39	33,8051	2,77574	,44447
	2	6	33,9000	1,66373	,67922
Gem4	0	39	36,2333	1,15333	,18468
	2	6	37,0500	,72870	,29749
Max5	0	39	37,3282	1,01306	,16222
	2	6	38,1667	1,49354	,60974
Min5	0	39	33,1846	2,96413	,47464
	2	6	32,8333	4,39075	1,79252
Gem5	0	39	35,9974	1,43242	,22937
	2	6	36,4167	2,20854	,90163

Independent Samples Test				
Levene's Test for Equality of Variances				
	F	Sig.	t	df
				Sig. (2-tailed)

Max1	Equal variances assumed	,371	,546	-,217	40	,
	Equal variances not assumed			-,266	8,243	,
Min1	Equal variances assumed	2,406	,129	2,223	40	,
	Equal variances not assumed			1,421	5,468	,
Gem1	Equal variances assumed	1,426	,240	,768	40	,
	Equal variances not assumed			1,225	13,092	,
Max2	Equal variances assumed	1,630	,209	-,193	42	,
	Equal variances not assumed			-,289	10,913	,
Min2	Equal variances assumed	5,086	,029	2,327	42	,
	Equal variances not assumed			1,571	5,542	,
Gem2	Equal variances assumed	,808	,374	,389	42	,
	Equal variances not assumed			,535	9,363	,
Max3	Equal variances assumed	,530	,471	-,117	44	,
	Equal variances not assumed			-,129	7,089	,
Min3	Equal variances assumed	,194	,661	,199	44	,
	Equal variances not assumed			,207	6,788	,
Gem3	Equal variances assumed	,738	,395	,239	44	,
	Equal variances not assumed			,307	8,288	,
Max4	Equal variances assumed	,070	,793	-2,247	43	,
	Equal variances not assumed			-2,386	6,939	,
Min4	Equal variances assumed	,629	,432	-,081	43	,
	Equal variances not assumed			-,117	9,959	,
Gem4	Equal variances assumed	,946	,336	-1,674	43	,
	Equal variances not assumed			-2,332	9,413	,
Max5	Equal variances assumed	,694	,409	-1,770	43	,
	Equal variances not assumed			-1,329	5,729	,
Min5	Equal variances assumed	2,110	,154	,253	43	,
	Equal variances not assumed			,189	5,722	,
Gem5	Equal variances assumed	2,597	,114	-,620	43	,
	Equal variances not assumed			-,451	5,665	,

Bijlage 6 SPSS gegevens voor de uier

Group Statistics					
	Ziek	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Min2	0	38	30,5158	3,10366	,50348
	2	6	29,6500	3,46338	1,41392
Gem2	0	38	34,5158	1,58788	,25759
	2	6	33,7667	1,67412	,68346
Max1	0	36	37,2639	1,43590	,23932
	2	6	37,3833	1,25605	,51278
Min1	0	36	29,4833	3,99103	,66517
	2	6	30,2667	6,75090	2,75604
Gem1	0	36	34,2917	1,82340	,30390
	2	6	34,4833	2,06728	,84397
Max2	0	38	37,0237	1,14477	,18571
	2	6	36,8000	1,37550	,56155
Max3	0	39	37,1051	1,00025	,16017
	2	6	37,7667	1,28478	,52451
Min3	0	39	30,3051	2,84734	,45594
	2	6	26,6167	6,67515	2,72512
Gem3	0	39	34,4821	1,57595	,25235
	2	6	33,9000	2,66758	1,08904
Max4	0	39	37,2359	,93962	,15046
	2	6	37,3333	1,40523	,57368
Min4	0	39	31,7538	2,33033	,37315
	2	6	29,2167	1,59426	,65085
Gem4	0	39	35,0026	1,33840	,21432
	2	6	34,6167	1,49321	,60960
Max5	0	39	37,0769	1,07470	,17209
	2	6	37,2333	1,53710	,62752
Min5	0	39	30,6795	3,01576	,48291
	2	6	26,5833	2,52620	1,03132
Gem5	0	39	34,6128	1,54565	,24750
	2	6	33,9500	1,42232	,58066

Levene's Test for Equality of Variances

Independent Samples Test

F

Sig.

t

df

Sig. (2-tailed)

Min2	Equal variances assumed	,035	,853	,626	42	,
	Equal variances not assumed			,577	6,335	,
Gem2	Equal variances assumed	,168	,684	1,067	42	,
	Equal variances not assumed			1,026	6,504	,
Max1	Equal variances assumed	,555	,461	-,191	40	,
	Equal variances not assumed			-,211	7,365	,
Min1	Equal variances assumed	2,110	,154	-,401	40	,
	Equal variances not assumed			-,276	5,597	,
Gem1	Equal variances assumed	,050	,825	-,234	40	,
	Equal variances not assumed			-,214	6,365	,
Max2	Equal variances assumed	,868	,357	,433	42	,
	Equal variances not assumed			,378	6,144	,
Max3	Equal variances assumed	,694	,409	-1,454	43	,
	Equal variances not assumed			-1,206	5,969	,
Min3	Equal variances assumed	12,268	,001	2,394	43	,
	Equal variances not assumed			1,335	5,283	,
Gem3	Equal variances assumed	4,992	,031	,763	43	,
	Equal variances not assumed			,521	5,549	,
Max4	Equal variances assumed	1,076	,305	-,221	43	,
	Equal variances not assumed			-,164	5,708	,
Min4	Equal variances assumed	1,398	,244	2,563	43	,
	Equal variances not assumed			3,382	8,704	,
Gem4	Equal variances assumed	,000	,990	,648	43	,
	Equal variances not assumed			,597	6,300	,
Max5	Equal variances assumed	1,401	,243	-,313	43	,
	Equal variances not assumed			-,240	5,776	,
Min5	Equal variances assumed	,270	,606	3,152	43	,
	Equal variances not assumed			3,597	7,386	,
Gem5	Equal variances assumed	,499	,484	,987	43	,
	Equal variances not assumed			1,050	6,952	,