

PREVENTIEF DATA-GEBRUIK IN DE MELKVEEHOUDERIJ

Zijn problemen in de opstartfase vooraf te herkennen aan herkauwactiviteit in de
droogstand



MIKE TER BEKKE

AGRO FIRMA ROZVOLOZHZHAYA

16 september 2019

Zijn opstartproblemen vooraf te herkennen aan de herkauwactiviteit in de droogstand

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.

Student: Mike ter Bekke
Opleiding: Dier- en Veehouderij, Aeres Hogeschool Dronten
Plaats: Hengelo
Datum: 16 september 2019
Afstudeerdocent: Jitty Oosterga

Voorwoord

Voor mijn afstudeerwerkstuk heb ik een onderzoek uitgevoerd bij melkveebedrijf Agro Firma Rozvolozhzhya in Oekraïne met behulp van het computerprogramma CowManager. De aanleiding van het onderzoek was om de kosten van zieke dieren te drukken en het dierenwelzijn te verhogen. Het onderzoek is uitgevoerd op deze locatie vanwege het grote aantal dieren die al langere tijd met de sensoren van cowmanager rondlopen. Hierdoor was er veel informatie beschikbaar. Bij deze wil ik Myke van der Avoird en Antoon Smits bedanken dat ik dit onderzoek op deze locatie mag uitvoeren. Daarnaast wil ik Rene Kremers van Difco international en de werknemers van CowManager bedanken voor de begeleiding omtrent CowManager naar het onderzoek toe. Ook wil ik mijn afstudeerdocent Jitty Oosterga bedanken voor de begeleiding.

16 september 2019

Mike ter Bekke

Inhoud

Voorwoord	
Samenvatting.....	1
Summary	2
1. Inleiding.....	3
1.1 Introductie	3
1.2 Onderzoeksvraag.....	6
2. Aanpak.....	7
2.1 Materiaal	7
2.2 Methode	7
2.3 Dataverwerking.....	7
3. Resultaten.....	8
3.1 Welke aandoeningen in de opstartfase hebben de grootste invloed op dit bedrijf?	8
3.2 Hebben de opstartproblemen een verband met de herkauwactiviteit in de droogstand?	8
3.3 Is er ook een verband tussen de Body Condition Score en de aandoeningen?.....	9
4. Discussie	10
4.2 Opstartproblemen in verband met de herkauwactiviteit	10
4.3 Body Condition Score	11
4.4 Hoofdvraag	11
5. Conclusies.....	12
5.1 Belangrijkste opstartproblemen op dit bedrijf	12
5.3 Verband tussen de BCS en de aandoeningen	12
5.4 Hoofdvraag	12
6. Aanbevelingen	13
Bibliografie	14
Bijlage 1: Referentiegroep.....	16
Bijlage 2: Ketose koeien	18
Bijlage 3: Koeien met lebmaagdraaiing.....	19
Bijlage 4: Koeien met metritis	20
Bijlage 5: SPSS resultaten ketose	23
Bijlage 6: SPSS resultaten lebmaagdraaiing	24
Bijlage 7: SPSS resultaten metritis	25
Bijlage 8: SPSS resultaten BCS-ketose.....	26

Bijlage 9: SPSS resultaten BCS-DA.....	27
Bijlage 10: SPSS resultaten BCS-metritis	28

Samenvatting

De transitieperiode van een koe is een erg belangrijke periode, en de verzorging van het dier in deze periode bepaalt grotendeels hoe succesvol de volgende lactatieperiode wordt. Een koe is dan ook vlak na het kalven erg gevoelig voor allerlei problemen, bijvoorbeeld ketosis, lebmaagdraaiingen en baarmoederontstekingen. Aangezien alle gezondheidsproblemen die een koe kan krijgen het dierenwelzijn aantasten en daarnaast erg veel tijd en geld van de ondernemer kunnen kosten moeten deze problemen zoveel mogelijk voorkomen worden.

Het doel was om erachter te komen of het mogelijk is met informatie vanuit sensoren van CowManager vroegtijdig te kunnen bepalen of een koe vatbaarder is voor bepaalde problemen. Zo moet er in de droogstand al worden opgemerkt of een koe extra aandacht nodig heeft, en de problemen misschien te voorkomen zijn. De hoofdvraag van dit onderzoek is; 'zijn opstartproblemen vooraf te herkennen aan de herkauwactiviteit in de droogstand'.

Van de problemen die koeien hebben op het bedrijf is gekeken welke de grootste invloed hebben op de bedrijfsvoering. De grootste probleemgevallen op het bedrijf zijn; metritis, lebmaagdraaiing en ketose. Van al deze problemen is opgezocht welke koe het in de eerste maand na het kalven had. Van deze koeien is de gemiddelde herkauwtijd opgezocht in de laatste 3 weken van de droogstand. Hierna is met behulp van de lineaire regressie toets berekend of er een significant verband is tussen deze herkauwtijd en de problemen. Met andere woorden, is met zekerheid te zeggen dat deze problemen van te voren opgemerkt kunnen worden door middel van de herkauwtijd?

Uit het onderzoek is gebleken dat alleen lebmaagdraaiingen significant zijn aan te tonen vanuit de herkauwtijd ($P < 0.05$). Waarbij 20% kan worden verklaard vanuit de herkauwtijd. Bij de ketose en metritis is dit niet significant aantoonbaar gebleken waarbij respectievelijk 2% en 4.5% verklaarbaar vanuit de herkauwtijd bleek.

Om ook in de stal tijdig te kunnen merken of er problemen mochten komen is er ook onderzocht of aan de body condition score te zien is of een koe meer kans op problemen zou hebben. Met de conditie scores die al eerder gegeven zijn aan de koeien die problemen hadden in de periode oktober '18 – april '19 is geen significant verband gevonden. De vraag was alleen of deze scores voldoende betrouwbaar zijn aangezien er geen referentie was. Het was dan ook aan te raden regelmatig te controleren of degene die de condities scoort dit nog op hetzelfde niveau doet als een ander, bijvoorbeeld de bedrijfsleider. Op deze manier kon het scoren nog een soort geijkt worden.

Wat bleek uit de literatuurstudie is dat mogelijk de herkauwtijd bij de referentiegroep ook al te laag lag. Bij deze groep was dit een 7.3 uur per dag, terwijl dit volgens de literatuurstudie minimaal 7.5 uur moet zijn. Aangezien het zou duiden op een vergrote kans op problemen wanneer dit onder de 7.5 uur komt.

Summary

The transition period of a cow is a very important period, and the care of the animal in this period will largely determine how successful the following lactation period will be. Immediately after calving, a cow is very sensitive to all sorts of problems, for example ketosis, displaced abomasum and uterine infections. Since all the health problems that a cow can get affect animal welfare and can also cost a lot of time and money from the entrepreneur, these problems must be prevented as much as possible.

The aim is to find out whether it is possible to determine early on with information from sensors from CowManager whether a cow is more prone to certain problems. For example, it must be noted in the dry period whether a cow needs extra attention and whether the problems can be prevented. The main question of this research is; "Start-up problems can be recognized in advance by the ruminant activity in the dry period".

Of the problems that cows have at the farm, we looked at which have the greatest influence on the management. The biggest problems at the company are; metritis, displaced abomasum and ketosis. Of all these problems, there has been looked up which cow had what in the first month after calving. The average ruminating time of these cows was looked up in the last 3 weeks of the dry period, the close-up period. After this, the linear regression test was used to calculate whether there is a significant relationship between this rumination time and the problems. In other words, can it be said with certainty that these problems can be noticed in advance through the rumination time?

The research showed that only displaced abomasum's can be lead back to the rumination time ($P < 0.05$). Where 20% can be explained by the rumination time. In the case of ketosis and metritis, this has not been shown to be significant, with 2% and 4.5%, respectively.

In order to be able to notice in time in the stable whether problems might arise, it was also investigated if the body condition score shows whether a cow is more likely to have problems. No significant correlation was found with the condition scores that were previously given to the cows that had problems in the period October 18 - April 19. The only question is if these scores are sufficiently reliable since there was no reference for the guy who scored the cows. It is therefore advisable to regularly check if the person who scores the conditions still does this at the same level as another, for example the manager. In this way, scoring can be calibrated.

What the literature study shows is that the rumination time in the reference group may also be too low. In this group this is 7.3 hours per day, while according to the literature study this should be at least 7.5 hours. Since it would indicate an increased risk of problems if this falls below 7.5 hours.

1. Inleiding

In dit hoofdstuk is beschreven in welke sector het onderzoek moet plaatsvinden en welke ontwikkelingen er zijn in deze sector. Daarnaast wordt besproken wat de doelgroep van het onderzoek is. Hierna wordt de al bekende theorie besproken en wordt gekeken wat de overeenkomst is tussen het onderzoek en de theorie. Uiteindelijk is de hoofdvraag met de deelvragen beschreven.

Het tweede hoofdstuk zal drie paragrafen beslaan. Het eerste zal gaan over het gebruikte materiaal en benodigde programma's. De tweede paragraaf gaat over de methode die is gebruikt om de proef uit te voeren, en welk proces is gevolgd om tot resultaten te komen. De laatste paragraaf geeft een inkijk in de welke data gebruikt is en wat hiermee gebeurt.

In hoofdstuk drie worden de resultaten behandeld per deelvraag. De gegevens zijn allemaal verzameld via management programma's dat het bedrijf in gebruik heeft. De gegevens van koeien met problemen die voor het onderzoek interessant zijn, zijn allemaal gevonden in UniformAgri. Van deze koeien werden de nummers genoteerd en bekeken of ze binnen een maand na kalven problemen kregen. Deze koe-nummers zijn daarna opgezocht in CowManager om te bekijken wat de herkautijd was in de laatste 3 weken droogstand. De herkautijd staat in percentages per dag in CowManager. Dit is nog omgerekend om het gemiddeld aantal uren per dag over de close-up periode te krijgen.

In het vierde hoofdstuk wordt per deelvraag ingegaan op de discussie rond de resultaten en het onderzoek. Zo wordt er bekeken of de gegevens wel betrouwbaar zijn en of het onderzoek wel goed is verlopen.

Hoofdstuk vijf beslaat de conclusies van de verschillende onderzoeken en deelvragen. Hierin worden alle belangrijke gegevens vermeld.

Als laatst wordt in hoofdstuk zes vermeld wat de aanbevelingen zijn voor het bedrijf, of mogelijke vervolgonderzoeken. Zo kunnen vervolgonderzoeken zo goed mogelijk uitgevoerd worden en kan het bedrijf mogelijk bepaalde zaken verbeteren.

1.1 Introductie

Het onderzoek draait om de melkveehouderij sector, en speelt in op de steeds belangrijkere 'big data'. Dit houdt in dat er van alles wordt gemonitord met sensoren die aan managementsystemen hangen om dieren, opbrengsten en andere belangrijke zaken in de gaten te kunnen houden. In dit onderzoek is het voornamelijk van belang om de informatie rondom de transitieperiode te monitoren. De transitieperiode (beslaat de periode van droogstand en de opstartperiode) van een herkauter en de voeding dat het in deze periode krijgt zal voor een groot deel bepalen hoe succesvol de lactatie van de koe wordt. Wanneer een koe kalft en niet genoeg nutriënten opneemt komt deze in een negatieve energiebalans. Door allerlei veranderingen in het lichaam en hormoonhuishouding bestaat de kans op oxidatieve stress, leververvetting, baarmoederontsteking, maagdraaiingen en ketosis in de eerste weken van de lactatie. Deze problemen hebben allen een negatieve invloed op de melkproductie, vruchtbaarheid en welzijn van de koe (Makkink, 2011). Deze problemen wil men zoveel mogelijk voorkomen ten behoeve van een zo optimaal mogelijk dierwelzijn, alsook een goed rendement in het bedrijf. Daarom wordt onderzocht of met behulp van de gewonnen data in deze transitieperiode ook bepaald kan worden of een koe vatbaarder is voor bepaalde problemen zodat hier tijdig kan worden ingegrepen. Voor het onderzoek wordt er gekeken naar het herkautgedrag in de close-up periode (de laatste 3 weken voor kalven), en

de probleemgevallen in de eerste maand na het kalven. Wanneer dit zo blijkt te zijn zal het makkelijker worden om dieren op te sporen die mogelijk problemen zullen krijgen. De uitkomsten van dit onderzoek kunnen van toepassing zijn op het werk van de bedrijfseigenaren in de melkveehouderij, maar ook bij herdmanagers en dierenartsen.

De herkauwactiviteit is erg belangrijk voor het onderzoek. Het is een zeer goede parameter voor de penswerking en de kwaliteit van het voer. Herkauwen is het proces van het oprispen, kauwen, afscheiden van speeksel, en het opnieuw doorslikken van de bolus om de deeltjesgrootte van het voedermiddel te verkleinen en de vertering van vezels te verbeteren (Welch, 1982). Het grootste gedeelte van het herkauwen doet de koe wanneer deze ligt, maar het gebeurt ook tijdens het staan, lopen, urineren, mesten en verzorgen van zichzelf. Wanneer de herkauwactiviteit verhoogt, wordt dit geassocieerd met een hoger speeksel vorming en een verbeterde pens gezondheid. Dit ontstaat doordat de hogere speekselhoeveelheid zorgt voor meer buffer voor de pH in de pens en hiermee ook een verbeterde vezel vertering (Beauchemin, 1991). Wanneer de herkauwactiviteit vermindert, wordt dit veelal gezien als een teken van stress, nervositeit of ziekte (Bristow & Holmes, 2007). Er wordt ook veelal vanuit gegaan dat koeien het liefste herkauwen wanneer ze liggen, maar hiervoor is verder geen bewijs gevonden. De lichtijden van koeien volgen wel een dagelijks patroon, dat tegenovergesteld is van de voeropname (Fregonesi, Tucker, & Weary, 2007).

Wel is er gebleken dat er een sterke relatie is tussen de herkauwtijd en de droge stof opname, dit houdt in dat er met de herkauwtijd wel een schatting gemaakt kan worden van de droge stof opname (Hasegawa, Nishiwaki, Sugawara, & Ito, 1997).

Wanneer een nieuw rantsoen veel verteerbare koolhydraten bevat kan dit zorgen voor pensacidose. Wanneer de omschakeling naar dit nieuwe rantsoen te snel gaat kan er een subklinische vorm van pensacidose ontstaan, ook wel 'subacute ruminal acidosis' (SARA) genoemd. Dit gebeurt wanneer de pensflora en pensflokken zich niet snel genoeg kunnen aanpassen aan het nieuwe rantsoen. Voornamelijk de pensflokken hebben hier tijd voor nodig, er wordt een tijdsbestek van drie weken voor genomen (Piebes, et al., 2009).

Alle koeien komen na het afkalven in het begin van de lactatie in een negatieve energiebalans (NEB), dit ontstaat doordat de droge stof opname na het kalven minder snel toeneemt als de melkproductie (Schirmann, Chapinal, Weary, Vickers, & Keyserlingk, 2013). Wanneer dit in ernstige mate gebeurt of wanneer er een verlengde afname is in droge stof opname kan dit leiden tot een negatieve energiebalans dat zich niet meer aanpast, dit kan leiden tot subklinische ketose (slepende melkziekte). De grootste kans hierop komt voor bij koeien die 5 dagen in lactatie zijn. Wanneer een koe slepende melkziekte krijgt kan dit de melkproductie verlagen, de vruchtbaarheid verminderen en de kans op andere aandoeningen als leververvetting, lebmaagdraaiing en metritis (baarmoederontsteking) verhogen (Suthar, J. Canelas-Raposo, & Heuwieser, 2013). Tegenwoordig is door de technologische ontwikkeling een koe met subklinische ketose al vroeg op het bedrijf aan te tonen. Wanneer een koe in een negatieve energiebalans zit begint dit vet te mobiliseren om aan de plotselinge hoge energiebehoefte voor de melk te voldoen. Hierbij komen keton lichamen vrij (BHB ofwel boterzuur) in het bloed. Voornamelijk bij koeien die een hoog body condition score hebben vlak voor het kalven komen er hier erg veel van vrij, gezien het hoge vetpercentage. Deze zijn elektronisch te meten en aan de hand van de hoeveelheid is te zien of dit te hoog ligt (Goldhawk, Chapinal, Veira, & Weary, 2009). Ook is uit onderzoek gebleken dat het nuttig kan zijn om de herkauwactiviteit voor het kalven te monitoren om op tijd koeien op te merken die ziekteproblemen kunnen krijgen, en wel vooral de subklinische ketose in de eerste dagen na het kalven. Het is belangrijk dat dit op tijd wordt opgemerkt, omdat deze koeien een grote kans hebben op een lebmaagdraaiing en een grotere kans om vroegtijdig geslacht te worden. Het blijkt dat de

herkauwtijd voor gezonde koeien, voor en na het kalven, tussen de 7.5 en 9 uur ligt (Schirmann, et al., 2016).

Een lebmaagdraaiing is een ernstige ziekte voor melkkoeien, die voornamelijk voorkomt bij dieren in de transitieperiode. Dit kan lijden tot een flinke daling in de melkgift. Het is een probleem dat niet door een enkele gebeurtenis ontstaat, het is een optelsom van verschillende gebeurtenissen in de droogstand en vroeg in de lactatie. Het aanhouden van een goede droge stof opname en een positieve energiebalans zijn de belangrijkste zaken om een lebmaagdraaiing te voorkomen (Parish, 2011). Zoals al eerder is genoemd heeft subklinische ketose een grote invloed op het ontstaan van een lebmaagdraaiing. De subklinische ketose is dan weer te herleiden naar de herkauwactiviteit in de droogstand (Schirmann, et al., 2016). Dus uiteindelijk is ook het ontstaan van lebmaagdraaiingen vroegtijdig op te sporen door middel van de herkauwactiviteit in de droogstand.

Baarmoederontsteking is een aandoening dat koeien treft in het eerste stadium van de lactatie. Hierbij herkent men vaak een verlaagde melkproductie, verlaagde vruchtbaarheid en een vergrote kans op vroegtijdig slachten (Giuliodori, Magnasco, Lacau-Mengido, & Risco, 2013).

Acute mastitis is een van de meest voorkomende ziektes bij hoog producerende melkkoeien. Er is alleen nog steeds veel te leren over welke gedragingen precies veranderen bij het beginnen van een acute mastitis. Hierdoor is het dus moeilijk in te schatten wanneer een koe hier last van zal krijgen (Siivonen, et al., 2011).

Het blijkt steeds meer dat ook aan de hand van koe-gedrag te herkennen is of een koe meer risico loopt op ziekte. Transitie koeien met een verlaagde voer-opname hebben minder tijd besteed aan het vreten voor het kalven en hebben een hoger risico op het ontwikkelen van een baarmoederontsteking. Er wordt geschat dat voor iedere kilo minder droge stof opname en 10 minuten minder vreetijd in de week voor het kalven, de kansen op het ontwikkelen van subklinische ketose toeneemt met respectievelijk 2.2 en 1.9 keer (Goldhawk, Chapinal, Veira, & Weary, 2009). Koeien die zijn gediagnosticeerd met SCK blijken lagere herkauwtijden te hebben dan gezonde koeien in de eerste week na kalven. Er is dan ook een negatieve gelijkensis gevonden tussen de herkauwtijd en de BHB concentratie in het bloed bij koeien in het begin van de lactatie. Het herkauwgedrag kan dus een belangrijke aanwijzer zijn voor metabole aandoeningen bij koeien, vooral in de periode vlak na het kalven (Soriani, Trevisi, & Calamari, 2012). Bij gezonde koeien, voor en na kalven, bedraagt deze herkauwtijd tussen de 7.5 en 9 uur (Schirmann, et al., 2016)

Het blijkt dat er in veel gevallen een duidelijk verband te trekken is tussen de herkauwactiviteit in de droogstand en problemen bij verse koeien. Voornamelijk subklinische ketose, en hiermee ook lebmaagdraaiingen, zijn vroeg te herkennen aan de verlaagde herkauwactiviteit in de droogstand. Bij gezonde koeien bedraagt dit tussen de 7.5 en 9 uur. Dit is dus een goede graadmeter voor het tijdig opsporen van problemen. Het is alleen niet zo dat wanneer de herkauwactiviteit in de droogstand goed lijkt dat het onmogelijk is dat een dier alsnog last krijgt van een van deze problemen. Dit kan ook door andere factoren komen en daarom moet het dier goed gemonitord blijven.

De problemen wil men zoveel mogelijk voorkomen ten behoeve van een zo optimaal mogelijk dierwelzijn, alsook een goed rendement in het bedrijf. Er is nog geen wetenschappelijk onderzoek bekend naar dit verband waarbij de sensoren van CowManager, die in het oor zitten, zijn gebruikt. Het doel van dit onderzoek is dan ook om inzichtelijk te krijgen of met behulp van gegevens uit de sensoren van CowManager al in de close-up periode aan te tonen is dat een koe vatbaarder is voor problemen na het kalven. In deze scriptie draait het bij problemen om ketose, lebmaagdraaiing en metritis. Voor het

onderzoek is er gekeken naar het herkauwgedrag in de close-up periode (de laatste 3 weken voor kalven), en de probleemgevallen in de eerste maand na het kalven. Wanneer dit zo blijkt te zijn zal het makkelijker worden om dieren op te sporen die mogelijk problemen zullen krijgen. De uitkomsten van dit onderzoek kunnen van toepassing zijn op het werk van de bedrijfseigenaren in de melkveehouderij, maar ook bij herdmanagers en dierenartsen.

1.2 Onderzoeksvraag

De hoofdvraag van dit onderzoek is; 'Zijn opstartproblemen bij lacterende melkkoeien vooraf te herkennen aan de herkauwactiviteit in de droogstand?'.

Om deze hoofdvraag goed te kunnen beantwoorden is het goed om te verdiepen in wat het herkauwen inhoudt en welke problemen er allemaal kunnen ontstaan bij koeien in de opstartfase. Hiervoor worden de volgende deelvragen gebruikt:

- Welke aandoeningen hebben in de opstartfase de grootste invloed op dit bedrijf?
- Kunnen deze aandoeningen te maken hebben met de herkauwactiviteit in de droogstand?
- Kan er ook een verband gevonden worden tussen de BCS (Body Condition Score) van de dieren en de aandoeningen?

Het doel van het onderzoek is om erachter te komen of er een direct verband is tussen de herkauwtijd in de close-up periode en de aandoeningen die kunnen voorkomen in de eerste maand na het afkalven.

2. Aanpak

2.1 Materiaal

De proef is uitgevoerd op melkveebedrijf Agro Firma Rozvolozhzhya van Antoon Smits en Myke van der Avoird. Op dit bedrijf zijn 900 melkkoeien aanwezig met allen een 'Sensoor' van CowManager. Dit is een sensor die in het oor van de koeien zit waarmee alle data is verzameld over vreetgedrag, ziekte en vruchtbaarheid. Op deze manier is de herkauwactiviteit bij de droge koeien dan ook erg goed te monitoren. In het systeem worden de gegevens voor langere tijd bewaard, zo konden de gegevens van een langere periode terug bekeken worden. Op deze manier zijn er meer gegevens beschikbaar als alleen de gegevens die konden worden verkregen in de twee maand dat de proef duurt. Er is dus uiteindelijk gemeten wat de herkauwactiviteit is van koeien in de laatste 3 weken droogstand, en welke problemen koeien hadden die net hebben gekalfd. Dit is met elkaar vergeleken om te zien of hier een verband tussen is. De ziektegegevens van de dieren zijn allemaal terug te vinden in het programma UniformAgri. In het logboek kunnen de gegevens van een langere tijd terug worden opgevraagd, om zo meer data te kunnen analyseren. Hierin is ook de BCS (Body Condition Score) van alle koeien bij het droogzetten en afkalven te vinden. Deze is gebruikt voor de relatie van de BCS met de opstartproblemen.

2.2 Methode

Welke ziektes de koeien hadden in de eerste maand na afkalven zijn bekeken met behulp van de ziektegegevens van dieren die zijn opgeslagen in UniformAgri. Vervolgens is met behulp van CowManager deze periode opgezocht, en zo kon de herkauwactiviteit in de close-up bekeken worden. Deze gegevens zijn allemaal per ziektebeeld in een tabel gezet, om er een analyse van te maken. Hiermee is berekend of er een significant verband is tussen een bepaalde ziekte/aandoening en de herkauwactiviteit in de close-up periode. Voor de vraag of ook het body condition score een verband kan hebben met de opstartproblemen zijn het body condition scores uit UniformAgri en de gevonden problemen met elkaar vergeleken. Met deze methode is het makkelijker om al in de stal uit te vinden of er een vergrote kans op problemen is. Dit is prettiger werken voor de medewerkers die geen gevoel met deze cijfers hebben, maar liever in de stal bij de dieren kijken.

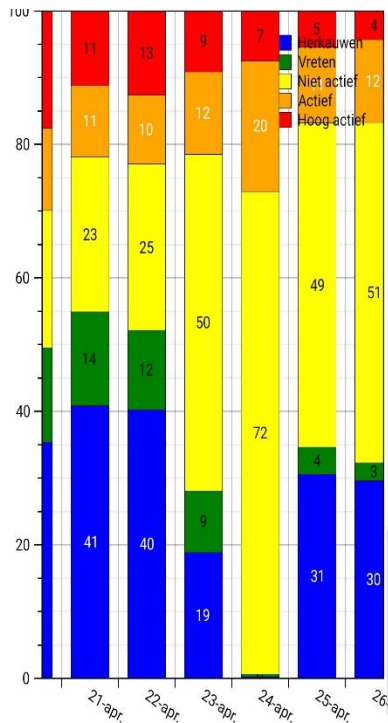
2.3 Dataverwerking

De gegevens komen in feite allemaal van programma's waarin dit over de laatste jaren is opgeslagen en verzameld. Hierdoor is er veel data beschikbaar dat allemaal kon worden gebruikt in het onderzoek. Het bevatte dus meer dan alleen de gegevens van de 2 maand dat dit onderzoek duurde. Om het onderzoek niet te groot te maken worden alleen de gegevens gebruikt die zijn verkregen tussen 01-10-2018 en 01-04-2019. Voor deze datum is gekozen omdat in deze periode de verzorging hetzelfde was. Vlak voor deze periode is er gewisseld van herdsmanager en zijn de verse en hoogproductieve koeien verplaatst naar een nieuwe stal. Om de gegevens vanuit een zo constant mogelijke omgeving te laten komen zijn de gegevens van voor deze periode niet mee genomen. Op deze manier kan er gefocust worden op enkel de herkauwgegevens vanuit CowManager en de BCS uit deze periode. Verder wordt de verzorging achterwege gelaten, omdat dit ook niet per individueel dier terug te vinden is over deze periode. De verkregen gegevens zijn verwerkt in het statistiek programma SPSS om te zien of er een significant verband is tussen de herkauwactiviteit in de close-up en ziekteverschijnselen bij verse koeien. Er is per ziekteverschijnsel bekeken of er een verband is, hiervoor gebruikt het programma de lineaire regressie toets.

3. Resultaten

3.1 Welke aandoeningen in de opstartfase hebben de grootste invloed op dit bedrijf?

Aangezien ketose een veelvoorkomend probleem is (zie tabel 1) en er mogelijk meerdere problemen uit kunnen voorkomen is dit iets wat onderzocht gaat worden. Het aantal lebmaagdraaiingen is minder groot (zie tabel 1), maar de gevolgen ervan zijn wel groter.



Figuur 1 koe met lebmaagdraaiing; stoppen met herkauwen

Bij het zoeken van de gegevens over de lebmaagdraaiingen en de ketose gevallen bleek uit UniformAgri dat er zeer veel metritis gevallen zijn. In totaal 83 dieren (zie tabel 1) die voldoen aan de onderzoeksvoorwaarden.

Tabel 1 aandoeningen met grootste invloed binnen onderzoeks-voorwaarden

Aandoening	Aantal
Ketose	33
Lebmaagdraaiing (DA)	6
Metritis	83

3.2 Hebben de opstartproblemen een verband met de herkauwactiviteit in de droogstand?

Met behulp van de lineaire regressie formule in het programma SPSS is berekend of de herkauwtijd in de droogstand te maken kan hebben met ketose-, DA-, en metritis gevallen.

Ketose

Er zijn 33 koeien geconstateerd met ketose (zie bijlage 2) die voldeden aan de eisen voor het onderzoek. Hiertegenover staan 49 referentiekoeien (zie bijlage 1) die geen problemen hadden. Met behulp van de lineaire regressie formule in SPSS komen de uitkomsten die in bijlage 5 staan. Hieruit blijkt dat 2% van de variantie in *ketose* kan worden verklaard met *herkauwtijd*. De regressiecoëfficiënt van ketose was $-0,065$ en niet significant ($t(80)=-1.23$; $p>,005$).

Lebmaagdraaiing

Er zijn 6 koeien geconstateerd met een lebmaagdraaiing (zie bijlage 3) die voldeden aan de eisen voor het onderzoek. Hiertegenover staan 49 referentiekoeien (zie bijlage 1) die geen problemen hadden. Met behulp van de lineaire regressie formule in SPSS komen de uitkomsten die in bijlage 6 staan. Hieruit blijkt dat 20% van de variantie in *lebmaagdraaiing* kan worden verklaard met *herkauwtijd*. De regressiecoëfficiënt van ketose was $-0,122$ en significant ($t(53)=-3.64$; $p<,005$).

Metritis

Er zijn 83 koeien geconstateerd met metritis (zie bijlage 4) die voldeden aan de eisen voor het onderzoek. Hiertegenover staan 49 referentiekoeien (zie bijlage 1) die geen problemen hadden. Met behulp van de lineaire regressie formule in SPSS komen de uitkomsten die in bijlage 7 staan. Hieruit blijkt dat 4.5% van de variantie in *metritis* kan worden verklaard met *herkauwtijd*. De regressiecoëfficiënt van metritis was $-0,080$ en niet significant ($t(130)=-2.46$; $p>,005$).

3.3 Is er ook een verband tussen de Body Condition Score en de aandoeningen?

Met behulp van de lineaire regressie formule in SPSS is er bepaald of de BCS ook kan aangeven dat een dier mogelijk last zal krijgen van bepaalde aandoeningen.

Ketose

Er zijn 39 koeien geconstateerd met ketose en een BCS (zie bijlage 2) die voldeden aan de eisen voor het onderzoek. Hiertegenover staan 45 referentiekoeien met een BCS (zie bijlage 1) die geen problemen hadden. Met behulp van de lineaire regressie formule in SPSS komen de uitkomsten die in bijlage 8 staan. Hieruit blijkt dat 0,9% van de variantie in *ketose* kan worden verklaard met *BCS*. De regressiecoëfficiënt van ketose was $0,100$ en niet significant ($t(73)=0,84$; $p>,005$).

Lebmaagdraaiing

Er zijn 6 koeien geconstateerd met een lebmaagdraaiing (zie bijlage 3) die voldeden aan de eisen voor het onderzoek. Hiertegenover staan 45 referentiekoeien (zie bijlage 1) die geen problemen hadden. Met behulp van de lineaire regressie formule in SPSS komen de uitkomsten die in bijlage 9 staan. Hieruit blijkt dat 1,7% van de variantie in *lebmaagdraaiing* kan worden verklaard met *BCS*. De regressiecoëfficiënt van ketose was $0,097$ en niet significant ($t(49)=0,925$; $p>,005$).

Metritis

Er zijn 70 koeien geconstateerd met metritis (zie bijlage 4) die voldeden aan de eisen voor het onderzoek. Hiertegenover staan 45 referentiekoeien met BCS (zie bijlage 1) die geen problemen hadden. Met behulp van de lineaire regressie formule in SPSS komen de uitkomsten die in bijlage 10 staan. Hieruit blijkt dat 0,0% van de variantie in *metritis* kan worden verklaard met *BCS*. De regressiecoëfficiënt van metritis was $0,004$ en niet significant ($t(113)=0,041$; $p>,005$).

4. Discussie

Naar het verband tussen de herkauwactiviteit van koeien in de close-up periode en de problemen in de eerste periode na het kalven is al meer onderzoek gedaan. Uit deze onderzoeken is ook gebleken dat er wel degelijk een verband te vinden is in deze variabelen. Voornamelijk bij subklinische ketose en lebmaagdraaiingen is er een verband te vinden, bij metritis gevallen was dit nog niet bekend. Er is ook nog geen wetenschappelijk onderzoek bekend naar dit verband waarbij de sensoren van CowManager, die in het oor zitten, zijn gebruikt. Het doel van dit onderzoek is dan ook om inzichtelijk te krijgen of met behulp van gegevens uit de sensoren van CowManager al in de close-up periode aan te tonen is dat een koe vatbaarder is voor problemen na het kalven. In deze scriptie draait het bij problemen om ketose, lebmaagdraaiing en metritis.

De benodigde gegevens omtrent dierziekten waren goed te vinden in UniformAgri. Daarnaast was het eenvoudig te bepalen of de gegevens binnen de eisen van het onderzoek vallen. Ook waren de gegevens omtrent de herkauwtijd eenvoudig te vinden in CowManager en waren de uiteindelijke uren te berekenen, aangezien de herkauwtijd in percentages wordt aangegeven. Bij enkele dieren was alleen de sensor niet op tijd gekoppeld om voldoende gegevens te krijgen voor het onderzoek. Deze zijn dan ook niet meegenomen in het onderzoek om geen vals beeld te krijgen. De gegevens die zijn verzameld zijn wel betrouwbaar; ze komen van betrouwbare sensoren die wereldwijd op grote schaal worden ingezet en breeduit getest (M.R. Borchers, 2016). Daarnaast komen deze gegevens uit een periode waarin de omstandigheden constant hetzelfde waren voor de koeien. Zo hebben er geen wisselingen van huisvesting of herdsmanager plaatsgevonden.

Er kan een invloed zijn van externe omstandigheden op de resultaten. Zo kan het zijn dat het voer dat de droge koeien in de periode van het onderzoek kregen niet optimaal was. Ook kan het zijn dat de referentiekoeien in feite geen optimale herkauwtijd hadden, waardoor een mogelijk significant verband zich niet duidelijk uit. Vanuit de literatuur blijkt dan ook dat de gemiddelde herkauwtijd van droge koeien die geen opstartprobleem hebben tussen de 7.5 en 9 uur ligt. Wanneer dit onder de 7.5 uur komt zou het al een sterk verhoogde kans op ketose aantonen (Schirmann, et al., 2016). Op Agrofirma Rozvolozhzhya ligt dit op 7.31 uur bij de referentiegroep. Dit gemiddelde is dus al lager, waardoor het maar de vraag is of een lagere herkauwtijd bij probleemkoeien wel goed opvalt. Volgens dit onderzoek is dan ook maar 2,0% van de ketose gevallen te verklaren vanuit de herkauwtijd in de droogstand bij een gemiddelde herkauwtijd van 7 uur.

4.2 Opstartproblemen in verband met de herkauwactiviteit

De gemiddelde herkauwtijd van de referentiegroep ligt op 7.31 uur, terwijl in is gebleken dat volgens een onderzoek van (Schirmann, et al., 2016) de herkauwtijd tussen de 7.5 en 9 uur ligt voor koeien die geen problemen krijgen. Dit zou aangeven dat er bij de referentiegroep op het bedrijf mogelijk al iets is waardoor de koeien gemiddeld minder herkauwen. Dit gemiddelde is dus al laag, waardoor het maar de vraag is of een lagere herkauwtijd bij probleemkoeien wel goed opvalt en een significant verband zich misschien niet uit. Volgens dit onderzoek is dan ook maar 2,0% van de ketose gevallen te verklaren vanuit de herkauwtijd in de droogstand bij een gemiddelde herkauwtijd van 7 uur. Dit terwijl de literatuur aangeeft dat het een goede indicator is voor ketose wanneer droge koeien onder een gemiddelde herkauwtijd van 7.5 uur komen.

Ook bij de groep koeien met metritis is niet aangetoond dat er een significant verband is tussen de aandoening en de herkauwactiviteit. De herkauwtijd van deze groep van 83 koeien is 6.74 uur per dag,

tegenover de referentiegroep met 7.31 uur. De gemiddelde herkautijd van de groep met problemen komt dus wel lager uit als de referentiegroep. Mogelijk was het ook bij deze metritis groep duidelijker geweest wanneer de herkautijd van de referentiegroep hoger was als in de literatuur. Er zijn in de literatuur ook geen andere onderzoeken gevonden naar dit verband. Hiermee valt dus niet te vergelijken of herkautijd van de referentiegroep werkelijk zo laag ligt.

Bij het onderzoek naar de koeien met een lebmaagdraaiing daarentegen is wel een significant verband gevonden. Van deze groep was de gemiddelde herkautijd 5.68 uur per dag. Zoals blijkt uit de literatuurstudie is een positieve energiebalans en voldoende drogestof opname de belangrijkste zaken om een lebmaagdraaiing te voorkomen. Aangezien de drogestof opname direct gerelateerd is aan de herkautijd is dit een goede indicator of een dier een lebmaagdraaiing gaat krijgen of niet. Een subklinische ketose heeft dus ook een groot effect op het ontstaan van lebmaagdraaiingen.

4.3 Body Condition Score

Het onderzoek naar het verband tussen het body condition score en de problemen is uitgevoerd vanwege het schijnbaar hoge aandeel vette koeien in de droge koeien groep. Er werd gesuggereerd dat dit mogelijk een oorzaak kon zijn van het te hoge aantal opstartproblemen. Voor dit onderzoek zijn de koeien met de belangrijkste opstartproblemen opgezocht in UniformAgri, en hier is ook het body condition score per koe bij te vinden op 30 dagen na het afkalven. Dit kan al een vertekend beeld geven, aangezien een te vette koe na het kalven snel kan zakken in score. Zoals blijkt uit de literatuur zorgt dit voor het vrijkomen van veel ketonlichamen in het bloed. Dit kan zorgen voor (subklinische) ketose, wat weer kan uitdraaien op een legmaagdraaiing.

Volgens het onderzoek is er geen significant verband te vinden tussen het body condition score op het bedrijf en de problemen die na het kalven voorkomen. Dit is ook lastig te zeggen aangezien de gegevens over het body condition score op het bedrijf komen van 30 dagen na het kalven. Zoals gezegd kan hier de score al met een punt gezakt zijn in vergelijking met het moment van kalven. In feite moet er voor een goede beoordeling op de dag van kalven gescoord worden. Daarnaast wordt het scoren uitgevoerd door de dierenarts op het bedrijf, en is er verder geen referentie en worden de scores ook niet getoetst. Het kan dus zijn dat de dieren niet de juiste score hebben. Dit scoren van de koeien is iets wat regelmatig met andere ervaren scorers afgestemd moet worden om zo de meest correcte uitslagen te krijgen (E. Kristensen, 2006). Het kan dus ook zijn dat deze gegevens de uitkomst van het onderzoek beïnvloedt hebben, en hierdoor niet volledig betrouwbaar is.

4.4 Hoofdvraag

Uiteindelijk strookt de praktijk nog niet helemaal met de theorie. Zo kan niet met zekerheid gezegd worden dat alle problemen opgemerkt kunnen worden vanuit de herkautactiviteit vanuit het Sensor in de close-up periode. Waar het theoretisch wel mogelijk is om ketose gevallen vroegtijdig te herkennen bleek dat bij dit onderzoek niet het geval te zijn.

5. Conclusies

Er is onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om aan de hand van de herkautijd in de close-up periode problemen bij verse koeien te kunnen voorkomen. Dit onderzoek is verricht op het Oekraïense melkveebedrijf Agro Firma Rozvolozhzhya, maar zal van belang kunnen zijn op alle melkveebedrijven wereldwijd.

Op dit bedrijf is gekeken wat de voornaamste problemen zijn die voorkomen in de eerste 4 weken van de lactatie. Naar deze problemen is dan ook gekeken of er aan de hand van een variatie in herkautijd in de droogstand te bepalen is of de koeien een van deze problemen gaan krijgen zodat hiernaar gehandeld kan worden. Ook is de body condition score meegenomen om niet alleen via het computerscherm met de gegevens van cowmanager te moeten werken, maar ook in de stal te kunnen zien hoe het staat met de kans op problemen.

5.1 Belangrijkste opstartproblemen op dit bedrijf

Vanuit gesprekken met de herdsmanager, eigenaar van het bedrijf en de ziektegegevens vanuit UniformAgri is gebleken welke opstartproblemen de grootste invloed hebben op de bedrijfsvoering. Dit zijn ketose, lebmaagdraaiingen en metritis. Deze problemen komen vaak voor, of hebben een groot effect op de bedrijfsvoering. Zo kost het veel tijd om dit te verhelpen, is het nadelig voor het dierwelzijn of zal het de melkproductie flink onderuit halen.

5.2 Opstartproblemen in verband met de herkautiviteit

Van deze drie problemen is er met dit onderzoek één aangetoond een significant verband te hebben met de herkautijd. Zo is 20% van de gevallen met lebmaagdraaiing te verklaren vanuit de herkautijd in de close-up periode, en daarmee significant. Bij metritis gevallen is 4.5% te verklaren en van de ketose gevallen 2%, deze zijn beide niet significant.

5.3 Verband tussen de BCS en de aandoeningen

Tussen het body condition score van de koeien en de problemen in het begin van de lactatie is geen verband gevonden.

5.4 Hoofdvraag

Voor Agrofirma Rozvolozhzhya is gebleken dat lebmaagdraaiingen die na het afkalven voorkomen al in de droogstand opgemerkt kunnen worden aan de verlaagde herkautiviteit. Voor de ketose en metritis gevallen bleek dit niet zo te zijn, dus dit zijn nog gevallen waar lastig vooraf tegen gehandeld kan worden. Ook wanneer dit wordt vergeleken met het body condition score bleek dit niet het geval te zijn.

Wat wel blijkt is dat het gemiddelde aantal uren herkautijd bij de referentiegroep op 7.31 uur ligt. Vanuit de literatuur blijkt dat het een goede indicator voor problemen is wanneer dit aantal uren onder de 7.5 ligt. Gemiddeld zou het tussen de 7.5 en 9 moeten liggen. Hieruit valt op te maken dat misschien de referentiegroep al een te lage herkautiviteit heeft om duidelijk te krijgen of er een significant verband is. Wanneer de herkautiviteit bij de referentiegroep hoger zou liggen zou het mogelijk beter aan te tonen zijn of er een significant verband is.

6. Aanbevelingen

De vraag of opstartproblemen bij lacterende melkkoeien vooraf te herkennen zijn aan de herkauwactiviteit in de close-up periode kan na dit onderzoek nog niet met zekerheid worden beantwoord. Om wel te kunnen zeggen dat dit een algemene regel kan worden in de melkveehouderij sector moet deze proef veel breder worden uitgevoerd. Zo moeten er veel meer dieren getest worden en moet dit op verschillende bedrijven gebeuren. Zo kan er ook op bedrijven met een andere bedrijfsvoering, rantsoen of welke veranderende factor dan ook worden bekeken hoe het zit. Zo kan er een beter beeld gevormd worden van dit verband in de gehele sector.

Om de relatie tussen het body condition score en de problemen met meer zekerheid te bepalen zou dit nog een keer opnieuw getoetst moeten worden. Dan moet de score bepaald worden aan het begin van de close-up periode en op de dag van kalven. Ook zouden voor het scoren meerdere personen aangewezen moeten zijn, die hun scores ook regelmatig met elkaar afstemmen. Zo zou de afwijking in de scores tot een halve punt beperkt moeten worden.

Bibliografie

- Beauchemin, K. (1991, juli 1). ingestion and mastication of feed by dairy cattle. *veterinary clinics of north america: food animal practice*(2), pp. 439-463. doi:[https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30794-5](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30794-5)
- Bristow, D., & Holmes, D. (2007, maart 16). cortisol levels and anxiety-related behaviors in cattle. *physiology & behavior*(4), pp. 626-628. doi:<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.11.015>
- E. Kristensen, L. D.-N. (2006, September). within- and across-person uniformity of body condition scoring in Danish holstein cattle. *Journal of dairyscience*(9), 3721-3728. doi:[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72413-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72413-4)
- Fregonesi, J., Tucker, C., & Weary, D. (2007, juli 6). overstocking reduces lying time in dairy cows. *Journal of dairy science*(7), pp. 3349-3354. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2006-794>
- Giuliodori, M., Magnasco, R., Lacau-Mengido, I., & Risco, L. (2013, juni). metritis in dairy cows: risk factors and reproductive performance. *journal of dairy science*(6), pp. 3621-3631. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2012-5922>
- Goldhawk, C., Chapinal, N., Veira, D., & Weary, D. (2009, oktober). prepartum feeding behavior is an early indicator of subclinical ketosis. *journal of dairy science*(10), pp. 4971-4977. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2009-2242>
- Hasegawa, N., Nishiwaki, A., Sugawara, K., & Ito, I. (1997, januari 12). the effects of social exchange between two groups of lactating primiparous heifers on milk production, dominance order, behavior and adrenocortical response. *applied animal behaviour science*(1-2), pp. 15-27. doi:[https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(96\)01082-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(96)01082-9)
- M.R. Borchers, Y. C. (2016, september). a validation of monitoring dairy cow feeding, ruminating, and lying behaviors. *journal of dairy science*(9), 7458-7466. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2015-10843>
- Makkink, C. (2011, juli 21). transitieperiode bepalend voor succes koe. *De Molenaar*(9), 19-20. doi:114(2011)9
- Parish, S. (2011). *diseases of dairy animals: noninfectious diseases: displaced abomasum* (2e ed.). academic press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00141-2>
- Piebes, A., Griend, B. v., Vries, M. R., Weijden, G. v., Crowe, M., & Gruys, E. (2009, juni 1). subacute pensacidose, klauwproblemen en verminderde vruchtbaarheid bij (hoogproductieve) melkkoeien. *tijdschrift voor diergeneeskunde*, pp. 486-490. doi:134:486-490
- Schirmann, K., Chapinal, N., Weary, D., Vickers, L., & Keyserlingk, M. (2013, november). short communication: rumination and feeding behavior before and after calving in dairy cows. *journal of dairy science*(11), pp. 7088-7092. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2013-7023>
- Schirmann, K., Weary, D., Heuwieser, W., Chapinal, N., Cerri, R., & von Keyserlingk, M. (2016, December). Short communication: Rumination and feeding behaviors differ between healthy and sick dairy

- cows during the transition period. *Journal of dairy science*(12), pp. 9917-9924.
doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2015-10548>
- Siivonen, J., Taponen, S., Hovinen, M., Pastell, M., Lensink, J., & Hänninen, L. (2011, juli). impact of acute clinical mastitis on cow behaviour. *applied animal behaviour science*(3-4), pp. 101-106.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.04.005>
- Soriani, N., Trevisi, E., & Calamari, L. (2012, december 20). relation between rumination time, metabolic conditions and health status in dairy cows during the transition period. *journal of animal sciences*, pp. 4544-4554. doi:[doi:10.2527/jas2012-5064](https://doi.org/10.2527/jas2012-5064)
- Suthar, V., J. Canelas-Raposo, A. D., & Heuwieser, W. (2013, mei). prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. *journal of dairy science*(5), pp. 2925-2938. doi:<https://doi.org/10.3168/jds.2012-6035>
- Welch, J. (1982, april 01). Rumination, particle size and passage from te rumen. *Journal of animal science*, 54(4), 885-894. doi:<https://doi.org/10.2527/jas1982.544885x>

Bijlage 1: Referentiegroep

Koe nr.	Lactatienr.	Gem. herkauwtijd 3 week voor kalven	BCS 30 DIM
485	2	7,17	3
749	6	7,3	2,5
76	2	8,76	3,5
87	1	5,79	3
761	5	8,67	4
34	1	6,87	3
85	1	6,82	3
240	2	7,52	3
144	2	7,1	3
360	1	5,6	3
258	2	6,95	3
641	2	7,21	3
562	1	7,25	3
798	2	9,08	3
309	3	8,25	2
109	1	6,25	
204	2	8,72	2,5
711	1	6,73	
675	2	7,79	
904	1	5,33	
61	4	7,04	3,5
865	1	6,13	3
283	3	6,56	3
609	3	6,32	3
336	3	7,46	3
806	2	7,42	3
332	2	7,17	3
779	4	7,53	2,5
670	1	5,84	3
780	2	6,93	2,5
165	5	8,98	3
769	2	6,6	2
326	7	9,02	3
195	1	7,2	3
851	1	7,13	3
643	2	7,39	3,5

614	1	7,17	3
860	1	7,23	3
572	3	8,91	2,5
573	1	6,45	3
525	3	8,08	3
811	2	7,45	3
60	1	6,95	3
833	1	6,53	2,5
846	1	6,76	3
488	4	6,43	5
58	6	9,56	3
86	4	7,65	3
172	2	9,27	3
Gemiddeld		7,31	

Bijlage 2: Ketose koeien

Koe#	BCS 30 DIM	Lactatie nr.	gem. uren herkauwtijd 3 weken voor herkauwen
689	3	3	8,78
210	3	5	9,11
243	3,5	3	7,18
313	3	3	6,64
739	3	6	8,49
863	3	1	9,3
67	3	5	8,16
588	3	3	6,81
14		3	8,17
375	2,5	2	7,99
417		4	5,32
460		5	5,89
496		5	6,98
533	3	5	7,54
619	3	6	5,67
687	3	4	6,84
867	2	1	5,92
182	3	1	3,98
249	3,5	3	8,25
253	3	2	6,84
277	3	4	7,74
375	2,5	2	7,99
388	3	4	6,52
393	3	4	6,93
436	3,5	1	6,89
486	3	1	5,93
489	3,5	5	6,59
512	3	5	7,07
537	2,5	5	5,65
575	3	3	6,65
589	3	2	7,23
793	4	4	6,23
805	3	1	5,88
Gemiddeld			7.00

Bijlage 3: Koeien met lebmaagdraaiing

Koe#	gem. herkauwtijd 3 weken voor kalven	BCS
121	7,19	3
867	5,93	3
869	3,42	3,5
393	6,9	3
537	5,65	3
625	4,96	3.5
Gemiddeld	5,68	

Bijlage 4: Koeien met metritis

Koe#	BCS 30 DIM	lactatie	gem. herkauwtijd 3 weken voor kalven
6	3	1	8,06
208	3	1	8,28
234	3	4	8,23
304	3,5	3	10,72
5	3	3	8,55
171	3	1	5,44
274	3	1	4,31
422	3	1	3,67
454	4	7	8,04
462	4	3	7,58
547	3	1	5,67
699	3	1	6,73
771	3	1	6,79
853	3	1	6,74
854	3	1	6,03
855	3	1	6,74
28	3	1	6,28
166	2,5	2	7,97
243	3,5	3	7,18
267	3	1	9,07
299	3	1	7,75
305	3	1	7,56
391	3	1	6,57
438	3	3	8,59
493	3	1	5,15
508	3	3	6,74
514	2	3	8,56
571	3	1	6,74
719	4,5	4	8,72
727	3	1	5,53
861	3	1	5,93
28	3	1	6,28
186	2,5	3	8,14
238	3	5	3,43
726	3,5	1	8,72
864	2,5	1	7,32

868	5	1	5,7
869	2	1	3,44
873	3	1	8,32
877	3	1	7,07
878	3	1	6,04
880	2,5	1	5,91
895	3	1	6,58
3		3	7,03
71	3	3	6,26
89		2	6,39
184	2,5	2	6,82
314		1	5,98
404		1	7,41
410	2	2	6,48
417		4	5,18
640	3	2	7,32
724		1	7,53
881		1	6,65
890		1	6,33
891		1	6,98
897	3	1	7,15
905		1	4,94
36	2,5	1	8,28
44	2,5	2	6
101	3	5	7,05
118	2,5	5	7,74
136	2,5	1	6,58
194	3	4	6,35
228	2,5	2	8,24
253	3	2	6,95
310		1	4,94
343	2,5	1	8,64
368	3	2	6,98
369	3	1	5,45
382	3	1	3,44
405	3	1	6,08
436	3,5	1	6,89
512	3	5	7,07
518	3	1	6,46
537	2,5	5	5,65
550	2,5	2	8,96

575	3	3	6,65
658	2,5	1	7,09
729	3	1	5,27
763	5	4	3,95
783		4	5,59
825		1	8,4
Gemiddeld			6.74

Bijlage 5: SPSS resultaten ketose

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,141 ^a	,020	,008	,492

a. Predictors: (Constant), gem. uren herkauwtijd 3 weken voor herkauwen

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,393	1	,393	1,626	,206 ^b
	Residual	19,327	80	,242		
	Total	19,720	81			

a. Dependent Variable: Ketose

b. Predictors: (Constant), gem. uren herkauwtijd 3 weken voor herkauwen

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,868	,369		2,352	,021
	gem. uren herkauwtijd 3 weken voor herkauwen	-,065	,051	-,141	-1,275	,206

a. Dependent Variable: aandoening

Bijlage 6: SPSS resultaten lebmaagdraaiing

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,447 ^a	,200	,185	,284

a. Predictors: (Constant), gem. herkautijd 3 weken voor kalven

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,068	1	1,068	13,237	,001 ^b
	Residual	4,277	53	,081		
	Total	5,345	54			

a. Dependent Variable: DA

b. Predictors: (Constant), gem. herkautijd 3 weken voor kalven

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,980	,242		4,043	,000
	gem. herkautijd 3 weken voor kalven	-,122	,034	-,447	-3,638	,001

a. Dependent Variable: V1

Bijlage 7: SPSS resultaten metritis

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,213 ^a	,045	,038	,476

a. Predictors: (Constant), gem. herkauwtijd 3 weken voor kalven

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,397	1	1,397	6,173	,014 ^b
	Residual	29,414	130	,226		
	Total	30,811	131			

a. Dependent Variable: Metritis

b. Predictors: (Constant), gem. herkauwtijd 3 weken voor kalven

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,187	,228		5,198	,000
	gem. herkauwtijd 3 weken voor kalven	-,080	,032	-,213	-2,485	,014

a. Dependent Variable: Aandoening

Bijlage 8: SPSS resultaten BCS-ketose

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,097 ^a	,009	-,004	,494

a. Predictors: (Constant), BCS

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,171	1	,171	,698	,406 ^b
	Residual	17,829	73	,244		
	Total	18,000	74			

a. Dependent Variable: Ketose

b. Predictors: (Constant), BCS

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,096	,368		,262	,794
	BCS	,100	,120	,097	,836	,406

a. Dependent Variable: aandoening

Bijlage 9: SPSS resultaten BCS-DA

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,131 ^a	,017	-,003	,326

a. Predictors: (Constant), V4

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,091	1	,091	,856	,359 ^b
	Residual	5,203	49	,106		
	Total	5,294	50			

a. Dependent Variable: DA

b. Predictors: (Constant), BCS

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,173	,317		-,545	,588
	V4	,097	,104	,131	,925	,359

a. Dependent Variable: V1

Bijlage 10: SPSS resultaten BCS-metritis

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,004 ^a	,000	-,009	,492

a. Predictors: (Constant), BCS 30 DIM

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,000	1	,000	,002	,967 ^b
	Residual	27,391	113	,242		
	Total	27,391	114			

a. Dependent Variable: Metritis

b. Predictors: (Constant), BCS 30 DIM

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	,597	,277		2,154	,033
	BCS 30 DIM	,004	,091	,004	,041	,967

a. Dependent Variable: Aandoening