

Effect van biestkwaliteit op de groei en gezondheid van het kalf

Afstudeerwerkstuk



Auteur:	Gerdy van der Kolk
Opleiding:	Dier- en Veehouderij
Plaats:	Dronten
Datum:	10-06-2019
Afstudeerdocent:	Mevr. M. van Asselt

Effect van biestkwaliteit op de groei en gezondheid van het kalf

Afstudeerwerkstuk

Auteur: Gerdy van der Kolk

Opleiding: Dier- en Veehouderij

E-mailadres: gerdyvanderkolk@gmail.com

Telefoonnummer: 06-12882790

Opdrachtgever: Lectoraat Management van Rundergezondheid

Contactpersoon: Mevr. A. Velthuis

E-mailadres: a.velthuis@aeres.nl

Telefoonnummer: 088-0206066

Afstudeerdocent: Mevr. M. van Asselt

E-mailadres: m.van.asselt@aeres.nl

Telefoonnummer: 088-0205756

Opleidingsinstituut: Aeres Hogeschool Dronten

E-mailadres: info.hogeschool.dronten@aeres.nl

Telefoonnummer: 088-0206000

Plaats: Dronten

Datum: 10-06-2019

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk met als onderwerp het effect van biestkwaliteit op de groei en gezondheid van het kalf. Het afstudeerwerkstuk is geschreven in opdracht van het Lectoraat Management van Rundergezondheid in het kader van de opleiding Dier- en Veehouderij aan Aeres Hogeschool te Dronten.

Het onderzoek naar biestkwaliteit, maakt deel uit van een uitgebreider onderzoek. Het gehele onderzoek over biesthygiëne loopt van mei 2018 tot het voorjaar in 2019. In september 2018 is een start gemaakt met het onderzoek om de effecten van biestkwaliteit op de groei en gezondheid van het kalf te bepalen. Dit onderzoek is in januari 2019 afgerond.

Graag wil ik alle betrokken medewerkers van de GD bedanken voor het analyseren van de biestmonsters. Daarnaast wil ik ook de medewerkers en studenten van Aeres Farms bedanken voor de ondersteunende werkzaamheden tijdens dit project. In het bijzonder wil ik graag mevrouw M. van Asselt en mevrouw A. Velthuis bedanken voor de fijne samenwerking en goede begeleiding tijdens dit onderzoek.

Ik wens u veel leesplezier!

Gerdy van der Kolk

10 juni 2019, Dronten

DISCLAIMER

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

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting.....	6
Abstract	7
1. Inleiding	8
2. Materiaal en Methode	11
2.1 Onderzoekopzet.....	11
2.2 Materiaal	11
2.3 Methode.....	12
2.4 Methode per deelvraag.....	12
3. Resultaten.....	15
3.1 Brix-waarde en IgG-gehalte van de biest	15
3.2 Kiemgetal in de biest	17
3.3 Groei van de kalveren.....	17
3.4 IgG-gehalte en groei	18
3.5 Kiemgetal en groei.....	19
3.6 Ziektebeeld symptomen en IgG-gehalte	19
3.7 Kiemgetal en diarree	20
4. Discussie	21
4.1 Methode.....	21
4.2 IgG-gehalte en eerste biestgift.....	21
4.3 Kiemgetal.....	22
4.4 Groei	22
4.5 Ziektebeeld symptomen.....	22
5. Conclusie en aanbevelingen.....	24
Literatuurlijst	26
Bijlage 1. Gezondheid scorekaart kalveren 2018-2019	28
Bijlage 2. Registratieformulier Minimelker	30
Bijlage 3. Registratieformulier Jongvee.....	31
Bijlage 4. Brix-waarde meten	32
Bijlage 5. Protocol Biestmonsters nemen	33
Bijlage 6. Omrekentabel van Brix-waarde naar IgG-gehalte	35
Bijlage 7. Brix-waarde en IgG-gehalte per individueel kalf	36
Bijlage 8. Uitslagen uit het laboratorium	37
Bijlage 9. Gewichten per individueel kalf	38
Bijlage 10: Ziektebeeld symptomen	39

Bijlage 11: SPSS uitslagen	40
11.1 IgG-gehalte omgerekend uit Brix en IgG-gehalte in laboratorium.....	40
11.2 IgG-gehalte en groei	40
11.3 Kiemgetal en groei.....	40
11.4 IgG-gehalte en afwijkende mest / diarree.....	41
11.5 Kiemgetal en afwijkende mest / diarree	41

Samenvatting

Biestkwaliteit wordt bepaald door de hoeveelheid nutriënten, de concentratie immunoglobulinen (IG) en de hoeveelheid bacteriën in de biest. Omdat kalveren zonder antistoffen geboren worden en nog geen weerstand hebben opgebouwd is goede kwaliteit biest van groot belang. Het doel van dit onderzoek is om aan te tonen of er een effect is van biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei en ziekte van het kalf. Om met deze kennis veehouders er bewust van te maken hoe belangrijk goede eerste kwaliteitsbiest is voor de gezondheid en het welzijn van het kalf.

Om de hoofdvraag: *Wat is het effect van biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei en ziekte van het kalf in de eerste 14 dagen* te beantwoorden is er een onderzoek opgezet.

Er zijn in de periode vanaf 17 september 2018 tot 17 januari 2019 van 39 koeien biestmonsters genomen en zijn er 41 kalveren gevolgd tijdens de eerste 14 levensdagen. Vanuit de biestmonsters zijn de Brix-waardes, IgG-gehaltes en het kiemgetal bepaald. De kalveren zijn de eerste 14 dagen op ziektebeeld symptomen gescoord en op drie momenten gewogen.

Gemiddeld had de eerste biest een Brix-waarde van 24,8%, omgerekend naar IgG's is dat 258,4 gram IgG's. In het laboratorium lagen de IgG-gehaltes van de eerste biest gemiddeld iets hoger, gemiddeld 263 gram IgG's. Er is een significante correlatie ($r = 0,594$, $p < 0,001$) gevonden tussen het IgG-gehalte uit het laboratorium en de omgerekende IgG-gehalte uit de Brix-waarde. Daarnaast bevatte de eerste biest van de kalveren gemiddeld 3,4 Log₁₀ kve/ml.

Gemiddeld groeiden de kalveren in de eerste twee weken 0,743 kg per dag. Verder vertoonden in de eerste twee weken 19 van de 41 kalveren afwijkende mest of diarree. De gemiddelde hoeveelheid IgG in de eerste biestgift van de kalveren die geen afwijkende mest of diarree hebben gehad is significant ($p = 0,048$) hoger dan de hoeveelheid IgG in de eerste biestgift van de kalveren die wel afwijkende mest of diarree hebben gehad.

In dit onderzoek is aangetoond dat een hoog IgG-gehalte in de eerste biest, de kalveren beter beschermt zijn tegen afwijkende mest of diarree. Mogelijk beschermt een hoog IgG-gehalte in de eerste biest ook het kalf tegen een hoog kiemgetal in de biest. Er is in dit onderzoek geen effect aangetoond van de biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei van het kalf in de eerste twee weken. Dit komt mogelijk door het te kort volgen van de kalveren. Een vervolg onderzoek is nodig om een mogelijk effect van de biestkwaliteit dat later optreedt op de groei van de kalveren aan te tonen.

Abstract

Colostrum quality is determined by the amount of nutrients, the serum G immunoglobulin concentration (IG) and the number of bacteria in the colostrum. Calves are born without antibodies, good quality colostrum is therefore of great importance. The aim of this study is to research the effect of colostrum quality expressed in IgG and bacterial plate counts on the growth and disease of the calf. Insight into these effects may be valuable to make farmers aware of the importance of good first colostrum quality for the health and well-being of the calf.

The main question of this study was: What is the effect of colostrum quality expressed in IgG and bacterial plate counts on the growth and disease of calves in the first 14 days?

In the period from 17 September 2018 to 17 January 2019, 39 colostrum samples were taken and 41 calves were followed during their first 14 days of life. Colostrum samples are analysed on Brix values, IgG levels and the number of bacteria. The calves were scored on disease symptoms and the first 14 days of their lives and were weighted three times.

On average the first colostrum had a Brix value of 24.8%, which is converted to IgG 258.4 grams of IgG. In the laboratory, the IgG levels of the first colostrum on average IgG was 263 grams. The first colostrum of the calves contains on average 3.4 Log₁₀ cfu/ml.

The calves grew in the first two weeks on average 0.743 kg a day. Further exhibited in the first two weeks 19 of the 41 different manure or calves diarrhoea. The average amount of IgG in the first colostrum gift of the calves that have had no diarrhea is significant ($p = 0.048$) higher than the amount of IgG in the first colostrum gift of the calves that had diarrhea.

In this study, has been shown to have a high IgG content in the first colostrum, the calves are better protects against different manure or diarrhea. Possible protects a high IgG content in the first colostrum the calf at a high bacterial count in the colostrum. There is in this study found no effect of the colostrum quality expressed in IgG and plate count on the growth of the calf in the first two weeks. Possible by the too short following the calves. A follow-up study is needed to a possible effect of the colostrum quality that later occurs on the growth of calves.

1. Inleiding

Kalveren worden zonder antistoffen geboren en hebben nog geen weerstand opgebouwd. In de eerste levensweken van het kalf werkt het eigen immuunsysteem onvoldoende om ziektekiemen te bestrijden, daarom is de eerste biest van groot belang (Franklin, Amaral-Phillips, Jackson, & Campbell, 2003). Door het kalf voldoende biest met antistoffen van de moederkoe te geven, krijgt het kalf passieve immuniteit. De passieve immuniteit beschermt het kalf de eerste levensdagen tegen allerlei ziektekiemen (Kertz et al., 2017). Het is dus van belang dat het kalf snel en goede kwaliteit biest toegediend krijgt, voor een goede start en ontwikkeling direct vanaf de geboorte.

Biestkwaliteit wordt bepaald door de hoeveelheid nutriënten, de concentratie immunoglobulinen (IG) en de hoeveelheid bacteriën in de biest (Dunn et al., 2017). De belangrijkste nutriënten zijn de vet, eiwit en lactose gehalten. Deze zijn van essentieel belang voor de groei, ontwikkeling en thermoregulatie van het kalf. Biest bevat daarnaast ook belangrijke hormonen, vitamines en mineralen, die onder andere nodig zijn voor het lichaamsonderhoud (Morrill et al., 2012). In dit onderzoek ligt de focus vooral op de concentratie immunoglobulinen en de hoeveelheid bacteriën.

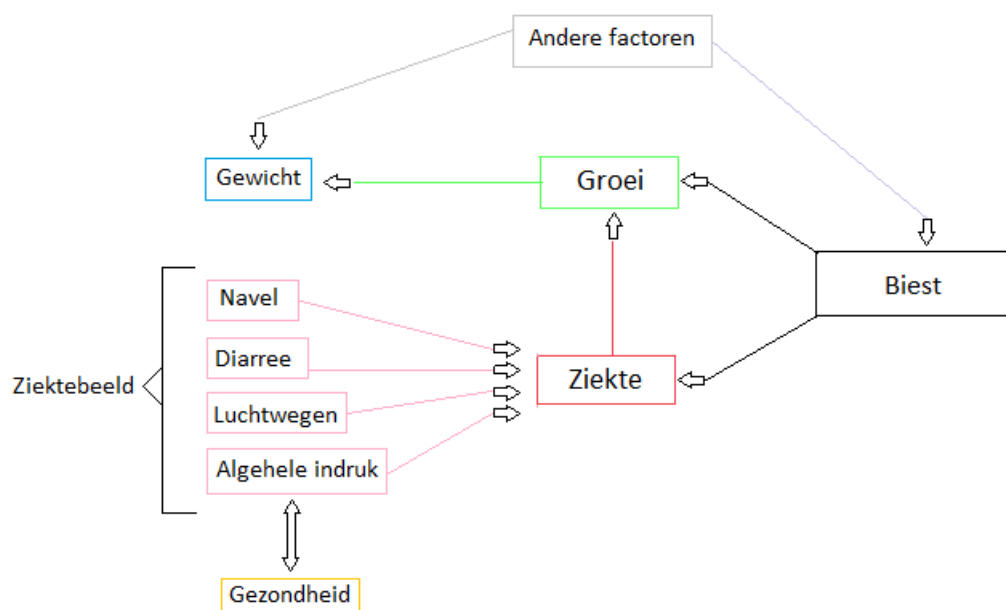
De immunoglobulinen, ook wel antistoffen genoemd, beschermen het kalf tegen ziektekiemen en verlenen de eerste levensdagen passieve immuniteit (Godden, 2008). De drie belangrijkste immunoglobuline types zijn: IgG, IgA en IgM, waarvan IgG het meest voorkomend is in de biest (Dunn et al., 2017). Doordat de darmwand van het kalf na de geboorte langzaam sluit, neemt de absorptie in de darm van de immunoglobulinen in de biest langzaam af (Kertz et al., 2017). Daarnaast verandert de biestsamenstelling binnen enkele dagen naar 'gewone' koemelk (Cuttance, & Denholm, 2016). Dit geeft aan dat het belangrijk is om het kalf snel en voldoende biest te voeren vlak na de geboorte, zodat het kalf zich goed kan ontwikkelen.

De concentratie IgG geeft het IgG-gehalte in de biest weer. Er zijn meerdere methodes om het IgG-gehalte in de biest te bepalen. In de praktijk wordt dit gedaan met behulp van een biestmeter of een refractometer. Een biestmeter, ook wel een hydrometer genoemd, meet het soortelijk gewicht in de biest. Aan de hand van deze uitkomst kan een inschatting gemaakt worden van de biestkwaliteit, maar deze uitkomst geeft niet nauwkeurig de IgG-concentratie weer (Morin et al., 2001). Daarnaast heeft de biesttemperatuur en het vetgehalte in de biest invloed op de resultaten van de biestmeter (Elsohaby et al., 2017). De refractometer is een goede methode om het IgG-gehalte in de biest te bepalen. De refractometer meet de brekingsindex van de melk en geeft dit weer in een Brix-waarde. Hoe hoger het droge stof gehalte in de biest, hoe hoger de Brix-waarde (Bielmann et al., 2010). In het laboratorium kan de IgG concentratie bepaald worden met een Radiale Immunodiffusie (RID). De RID wordt gezien als de gouden standaard voor het bepalen van het IgG-gehalte in biest (Gelsinger, Smith, Jones, & Heinrichs, 2015). Doordat er een goede correlatie is tussen het IgG-gehalte van de RID en de Brix-waarde van de refractometer, kan de Brix-waarde worden vertaald naar het IgG-gehalte in de biest (Bartier et al., 2015). Het IgG-gehalte in de biest kan variëren van < 1 tot > 200 gram IgG per liter biest. Goede biest bevat tenminste een concentratie van > 50 gram IgG per liter biest. Voor de weerstand van het kalf is het belangrijk dat het kalf op de eerste levensdag tenminste 250 gram IgG opneemt (GD, 2016). Ook is de groei van het kalf beter wanneer er een hogere IgG absorptie plaatsvindt in de darmen in de eerste levensdagen (Yang, Zou, Wu, Li, & Cao, 2015).

Een andere belangrijke indicator van biestkwaliteit is de hoeveelheid bacteriën in de biest. De hoeveelheid bacteriën per milliliter geeft de hoogte van het kiemgetal aan. Biest van een goede kwaliteit bevat minder dan 100.000 kolonievormende eenheden per milliliter (kve/ml) (Renaud et al., 2017). Uit een praktijkonderzoek van Stewart et al. (2005) is gebleken dat het aantal bacteriën rechtstreeks uit de uier voldoende laag is, maar voordat de biest gevoerd wordt aan het kalf, het

kiemgetal drie log stappen hoger is. In een later onderzoek is aangetoond dat veel materialen die gebruikt worden om biest te verstrekken, niet goed schoon worden gemaakt (Renaud et al., 2017). Melkresten in de materialen zijn een bron van ziekteverwekkers met bacteriën (McGuirk & Collins, 2004). Ook wanneer biest bewaard wordt, in de koeling of daarbuiten, blijft het aantal bacteriën doorgroeien (Cummins, Berry, Murphy, Lorenz, & Kennedy, 2017). Als biest een verhoogd kiemgetal heeft, kan dit zorgen voor een verminderde werking van de IgG's. De losse IgG's kunnen zich binden aan bacteriën, waardoor de absorptie van IgG's in de darmen van het kalf wordt geremd of geblokkeerd (Elizondo-Salazar, Heinrichs, 2009). Daarnaast krijgt het kalf rechtstreeks veel bacteriën toegediend, waardoor een hogere infectiedruk in de darmen ontstaat en het kalf dus een grotere kans heeft op diarree (Phipps et al., 2016).

Naast dat er een relatie is tussen het IgG-gehalte in de biest en de gezondheid van het kalf, is het aannemelijk dat er ook een relatie is tussen het kiemgetal in de biest en de gezondheid van het kalf. Gelsinger et al. (2015) vond tijdens een onderzoek een correlatie tussen bacteriën in de biest en diarree bij kalveren. Het is ook aannemelijk dat er een correlatie is bij groei en luchtwegproblemen bij kalveren. Echter, werd deze correlatie niet aangetoond in het onderzoek van Gelsinger et al. (2015). Kalveren scoren op het ziektebeeld was van minder belang voor het onderzoek. Ook werden de kalveren maar 7 dagen gescoord. Het onderzoek leverde onvoldoende resultaten op om de correlatie luchtwegproblemen en het kiemgetal in de biest aan te tonen.



Figuur 1: Groei en ziekte van het kalf

Een kalf dat goed ontwikkelt vanaf de geboorte is gezond, heeft voldoende weerstand en groeit uit tot een robuuste en weerbare melkkoe (Smits, Jansman, Savelkoul, & Rebel, 2019). Biestkwaliteit kan de groei en gezondheid van het kalf beïnvloeden, waardoor het kalf eerder ziek wordt (Morrill et al., 2012), zie figuur 1. Veel voorkomende ziekten bij kalveren in de luchtwegen en het maagdarmkanaal, veroorzaken symptomen zoals hoesten, neus- en ooguitvloeiingen, een verhoogde ademhaling en diarree. Daarnaast zal een ziek kalf een lagere groei per dag hebben (Lorenz, Fagan, & More, 2011).

Er is al veel kennis over de biestkwaliteit en het grote belang van biest voor pasgeboren kalveren. Veehouders weten dat de kalveren snel en voldoende biest moeten krijgen na de geboorte. Ook zijn de meeste veehouders bekend met het belang van hygiëne bij biest uitmelken en biest verstrekken aan de kalveren. Echter is er weinig onderzoek gedaan naar het effect van biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en Kiemgetal op de groei en ziekte van het kalf in de eerste 14 dagen.

De hoofdvraag van dit onderzoek is:

Wat is het effect van biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei en ziekte van het kalf in de eerste 14 dagen?

Om tot een antwoord te komen, zijn er enkele deelvragen beantwoord.

1. Wat is de hoeveelheid IgG die de kalveren gevoerd krijgen?
2. Wat is de vanuit de Brix-waarde omgerekende IgG-concentratie die de kalveren gevoerd krijgen?
3. Wat is de correlatie tussen de gemeten IgG-gehalte en het IgG-gehalte omgerekend uit de Brix-waarde?
4. Wat is de hoeveelheid bacteriën die het kalf heeft binnen gekregen?
5. Wat is de groei van de kalveren in de eerste 14 dagen?
6. Welke ziektebeeld symptomen komen voor bij de kalveren in de eerste 14 dagen?
7. Is er een relatie tussen het IgG-gehalte en het kiemgetal in de biest op de groei en ziekte van het kalf in de eerste 14 dagen?

Het doel van dit onderzoek is om aan te tonen of er een effect is van biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei en ziekte van het kalf. Dit is gedaan door het IgG-gehalte en het kiemgetal in de biest te bepalen en dit in verband te leggen met de groei en ziekte van het kalf. Wanneer er een effect optreedt dat negatief is voor het kalf, is het van belang om melkveehouders er bewust van te maken hoe belangrijk hygiëne rondom biestmanagement is en wat de gevolgen zijn voor de ontwikkeling van kalf tot melkkoe. Met deze kennis kan de gezondheid en het welzijn van de kalveren op melkveebedrijven worden verbeterd en de behandelkosten worden verlaagd.

2. Materiaal en Methode

Om de effecten van goede biestkwaliteit op de groei en ziekte van het kalf te bepalen, is er een praktijkonderzoek opgezet. Tijdens dit onderzoek is de biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal, bepaald en wordt er gekeken naar de groei en ziekte van de kalveren in de eerste 14 dagen na de geboorte.

2.1 Onderzoeksopzet

Om te bepalen of er een effect is van de biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en Kiemgetal op de groei en ziekte van het kalf in de eerste 14 dagen is er een kwantitatieve survey uitgevoerd. Het onderzoek bestaat voornamelijk uit het verzamelen van de informatie over de biestkwaliteit en de ontwikkelingen van de kalveren. Vervolgens zijn de gegevens van de biest en de kalveren beschrijvend en statistisch geanalyseerd.

In de periode vanaf 17 september 2018 tot 17 januari 2019 hebben 39 koeien afgekalfd en zijn er 42 kalveren geboren. De populatie van dit onderzoek, zijn de 39 afgekalfde koeien en de 42 kalveren die geboren zijn.

2.2 Materiaal

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de Flevolandstal van Aeres Farms gelegen in Dronten. Het melkveebedrijf is een traditioneel melkveebedrijf, waarin veel ruimte is voor experimenten en onderzoeken. Het bedrijf beschikt over twee melksystemen. Aan de linkerkant van de stal worden ongeveer 60 koeien gemolken in 2 x 14 melkstal. De andere 60 melkkoeien lopen aan de rechterkant van de stal en worden gemolken met een melkrobot van Delaval. De stal beschikt over twee grote strohokken, waarin de afkalfende- en zieke koeien gehuisvest kunnen worden. Verder heeft het bedrijf ongeveer 60 stuks jongvee. De jongste kalveren worden in de eerste 14 levensdagen gehuisvest in iglo's. Daarna verhuizen zij naar de strohokken in een apart jongveeststal. Hier verblijven de kalveren tot ongeveer 4 maanden. Vanaf 4 maanden gaan de kalveren naar de Flevolandstal.

Van alle afgekalfde koeien in de Flevolandstal in de periode 17 september 2018 tot 17 januari 2019 zijn biestmonsters genomen. Verder zijn alle kalveren van deze koeien gevolgd en gescoord in de eerste 14 levensdagen volgens Gezondheid scorekaart kalveren 2018 – 2019 (Bijlage 1). De Gezondheid scorekaart kalveren 2019 is specifiek voor dit onderzoek opgesteld. Informatie over de veestapel is verkregen vanuit Cowvision. Daarnaast zijn er twee registratieformulieren: Registratieformulier Minimelker (Bijlage 2) en Registratieformulier Jongvee (Bijlage 3), die voor dit onderzoek van belang zijn.

Om het onderzoek goed te laten verlopen, waren er nog enkele materialen nodig. Voor het uitmelken van de biest is een dumpemmer met melkstel gebruikt. Met behulp van een vacuümslang is de dumpemmer met melkstel aangesloten aan de vacuümleiding. De biest is met een speenfles of sondevat aan de kalveren verstrekt. Voor het bepalen van de Brix-waarde in de biest, is er gebruik gemaakt van een optische refractometer. Als laatste is voor het wegen van de kalveren een weegbox gebruikt. De weegbox meet per halve kg en is geschikt voor kalveren tot ongeveer 4 maanden.

2.3 Methode

De koeien die hebben afgekalfd werden vastgezet in het voerhek in het afkalfhok. De kwartieren werden eerst 10 keer voorgestraald en vervolgens werd de koe gemolken met behulp van een dumpemmer en melkstel. Als de koe uitgemolken is, werd de biest vanuit de dumpemmer in de speenfles of het sondevat gedaan. Uit de speenfles of het sondevat werden 2 biestmonsters (monster S) genomen. Het uitmelken en monsters nemen van de biest is volgens Protocol Biestmonsters nemen uitgevoerd, zie bijlage 5. Het protocol Biestmonsters nemen wordt ook gebruikt voor het uitgebreider onderzoek naar biestkwaliteit, waarvoor meerdere biestmonsters genomen worden. De biestmonsters werden vervolgens zo snel mogelijk in de diepvries gelegd, in afwachting tot de biestmonsters werden getransporteerd naar de GD in Deventer. De GD heeft van deze biestmonsters, zoals het kalf de biest gevoerd krijgt het IgG-gehalte en het kiemgetal bepaalt. Verder werd ook van de biest uit de speenfles of het sondevat de Brix-waarde bepaalt, volgens Protocol Brix-waarde meten (Bijlage 4). De hoeveelheid biest, de Brix-waarde en allerlei andere koegegevens werden genoteerd op het Registratieformulier Minimelker.

Vanaf het moment dat de kalveren geboren waren, zijn zij tot twee weken na de geboorte gevolgd. De kalveren kregen zo snel mogelijk na de geboorte biest verstrekt met een speenfles of de sonde. Dit was afhankelijk hoe vitaal het kalf was. Nadat het kalf biest had gehad, werd zij gewogen met behulp van de weegbox en vervolgens naar de iglo gebracht. Het gewicht, uitgedrukt in kg en het aantal liters biest die de kalveren drinken, werden genoteerd op het Registratieformulier Jongvee. Het wegen van de kalveren werd herhaald op de 7^e en 14^e levensdag.

De kalveren werden door de medewerkers of studenten van Aeres Farms drie keer op een dag gevoerd. De hoeveelheden melk die de kalveren dronken en eventuele bijzonderheden werden dagelijks genoteerd op het Registratieformulier Jongvee.

Elke maandag, woensdag en vrijdag werden de kalveren gescoord volgens de Gezondheid Scorekaart kalveren 2018 – 2019, zie bijlage 1. Hierbij is score 1 heel goed, score 2 is goed, score 3 is matig en score 4 geeft aan dat het niet goed gaat met de kalveren. Met behulp van deze scorekaart werd de algehele indruk en het ziektebeeld, zoals diarree, luchtwegproblemen en navelontstekingen van elk individueel kalf in beeld gebracht. Met de uitkomsten van de resultaten van de Gezondheid scorekaart en de gewichten van de kalveren, is de groei en ziekte van het kalf bepaalt.

2.4 Methode per deelvraag

Deelvraag 1: Wat is de hoeveelheid IgG die de kalveren gevoerd krijgen?

Het IgG-gehalte is bepaald in het laboratorium van de GD. Daarnaast is de hoeveelheid biestverstrekking van elke voerbeurt genoteerd op het Registratieformulier jongvee. Aan de hand van de volgende formule is van elk individueel kalf bepaalt hoeveel IgG zij in totaal heeft binnen gekregen bij de eerste biestgift:

Aantal liters biest _(moederkoe) x IgG _(g / liter)

Deelvraag 2: Wat is de vanuit de Brix-waarde omgerekende IgG-concentratie die de kalveren gevoerd krijgen?

De Brix-waarde is met behulp van een optische refractometer bepaald uit de speenfles of het sondevat, direct na het uitmelken van de eerste biest. De Brix-waarde is met behulp van een omreken tabel vertaald naar de hoeveelheid IgG in g/ml, zie bijlage 6.

Daarna is met behulp van de volgende formule bepaald hoeveel IgG het kalf heeft binnen gekregen tijdens de eerste biestgift:

Aantal liters biest _(moederkoe) x IgG _(g / liter)

Deelvraag 3: Wat is de correlatie tussen de gemeten IgG-gehalte en het IgG-gehalte omgerekend uit de Brix-waarde?

In deelvragen 1 en 2 is het IgG-gehalte en de Brix-waarde bepaald. De Brix-waarde is omgerekend naar het IgG-gehalte, om te bepalen hoe groot het verschil is tussen het IgG-gehalte gemeten in de laboratorium en het IgG-gehalte omgerekend van de Brix-waarde.

Deelvraag 4: Wat is de hoeveelheid bacteriën die het kalf heeft binnen gekregen?

De hoeveelheid bacteriën is bepaald in het laboratorium van de GD met behulp van de RID-methode. De resultaten van het laboratorium zijn aangeleverd in de eenheid LOG10 (kve/ml). Verder staat op het Registratieformulier jongvee de hoeveelheid biestverstrekking van elke voerbeurt genoteerd. Aan de hand van deze data is met behulp van de volgende formule bepaald hoeveel bacteriën het kalf heeft binnen gekregen:

Aantal liters biest _(moederkoe) x Kiemgetal _(LOG10 kve/ml)

Deelvraag 5: Wat is de groei van de kalveren in de eerste 14 dagen?

De kalveren zijn gewogen op 3 momenten in de eerste 14 levensdagen. Moment 1 geeft het geboortegewicht weer. Op weegmoment 2 zijn de kalveren tussen de 6 en 8 dagen oud en op weegmoment 3 zijn de kalveren tussen de 13 en 15 dagen oud. Aan de hand van de drie weegmomenten, is bepaald wat de groei per dag is: Groei / dag (0 – 14 dagen oud). Daarnaast is ook de groei per dag bepaald in de eerste levensweek: Groei / dag (0 – 7 dagen oud) en in de tweede levensweek: Groei / dag (7 – 14 dagen oud).

Deelvraag 6: Welke ziektebeeld symptomen komen voor bij de kalveren in de eerste 14 dagen?

De kalveren zijn de eerste 14 levensdagen gevolgd en gescoord met behulp van de Gezondheid scorekaart kalveren 2018 – 2019. Met de Gezondheid scorekaart kalveren is drie keer in de week van alle kalveren het ziektebeeld bepaald en de algehele gezondheid gescoord. Op deze manier is het overzichtelijk welk kalf, welk moment en hoe vaak een ziektebeeld is voorgekomen in de eerste 14 dagen. De beschikbare data is in een tabel in een Excelbestand bijgehouden.

Deelvraag 7: Is er een relatie tussen het IgG-gehalte en het kiemgetal in de biest op de groei en ziekte van het kalf in de eerste 14 dagen?

Alle beschikbare data uit dit onderzoek is gebruikt om deze deelvraag te beantwoorden. Eerst zijn eventuele relaties tussen de verschillende variabelen beschreven doormiddel van grafieken. Vervolgens zijn eventuele relaties statistisch getoetst worden.

- A) Om te bepalen of er een relatie is tussen het IgG-gehalte en de groei, is er een grafiek gemaakt van de volgende variabelen:
- IgG-gehalte bepaald in het laboratorium vs Groei (0-7) en Groei (7-14)

Deze variabelen zijn in 1 figuur geplaatst, zodat het een overzichtelijk geheel is. Onder de grafiek is een korte beschrijving gegeven en beschreven of er eventueel een relatie is.

- B) Om te bepalen of er een relatie is tussen het kiemgetal en de groei, is er een grafiek gemaakt van de volgende variabelen:
- Kiemgetal vs Groei (0-14)

Onder de grafiek is een korte beschrijving gegeven en beschreven of er eventueel een relatie is.

- C) Om te bepalen of er een relatie is tussen het IgG-gehalte en het ziektebeeld is er een grafiek gemaakt van de volgende variabelen:
- IgG-gehalte vs Ziektebeeld ja / nee

Ook onder deze grafiek is een korte beschrijving gegeven en een eventuele relatie beschreven.

- D) Om te bepalen of er een relatie is tussen het kiemgetal en het ziektebeeld is er een grafiek gemaakt van de volgende variabele:
- Kiemgetal vs Ziektebeeld ja / nee

Onder de grafiek is een beschrijving gegeven en een eventuele relatie beschreven.

- E) Er zijn in de bovenstaande grafieken mogelijke relaties gevonden. Daarom zijn er enkele statistisch toetsten uitgevoerd van de verschillende variabelen.
- IgG-gehalte en het kiemgetal is een schaalvariabele
 - Groei is een schaalvariabele
 - Ziektebeeld ja / nee is een binominale variabele

De statistische toets die gebruikt is voor het aantonen van mogelijke relaties is de T-test.

3. Resultaten

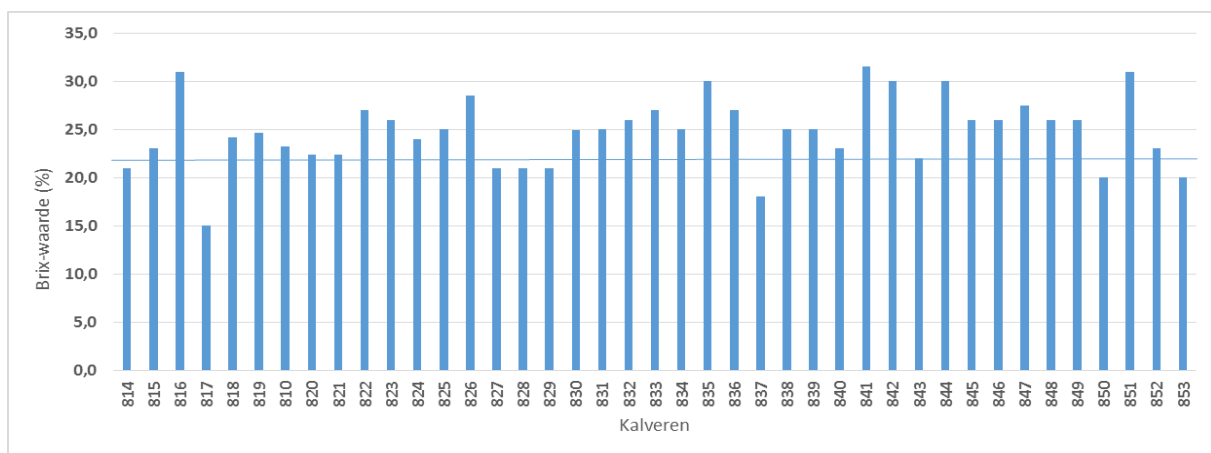
Om te bepalen wat het effect is van biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei en ziekte van het kalf in de eerste 14 dagen, zijn van 39 koeien biestmonsters genomen en zijn er 41 kalveren gevolgd tijdens de eerste 14 levensdagen. De afgekalfde koeien hebben een gemiddelde leeftijd van 3,7 jaar met een gemiddeld biestproductie van 6,1 liter. Er zijn 26 vrouwelijke kalveren geboren en 16 mannelijke kalveren, waarvan 17 kalveren Belgisch Blauw Bont (BBL) zijn en 25 kalveren Holsteins (HF). Ook zijn er twee tweelingen geboren, kalveren 820 en 821 en kalveren 836 en 838. Verder is kalf 830 een dag na de geboorte overleden. De kalveren kregen de eerste biest met de sonde of met de speenfles gevoerd.

Er zijn drie kalveren die een combinatie biest van hun moeder en diepvries biest hebben gehad tijdens de eerste biestgift. Kalf 836 heeft 1,5 Liter van moeder en 2,5 Liter uit de diepvries, kalf 842 heeft 0,8 liter van moeder en 2,2 liter uit diepvries en kalf 844 heeft 0,6 liter van moeder en 1,2 liter uit diepvries opgedronken.

De kalveren die geboren zijn vanaf 28 september 2018, kregen gedurende de eerste 7 dagen na de geboorte elke avond tussen de 8 en 12 ml Halocur toegediend. Verder hadden de meeste kalveren vanaf 28 oktober 2018, de eerste twee weken een kalverdekje op.

3.1 Brix-waarde en IgG-gehalte van de biest

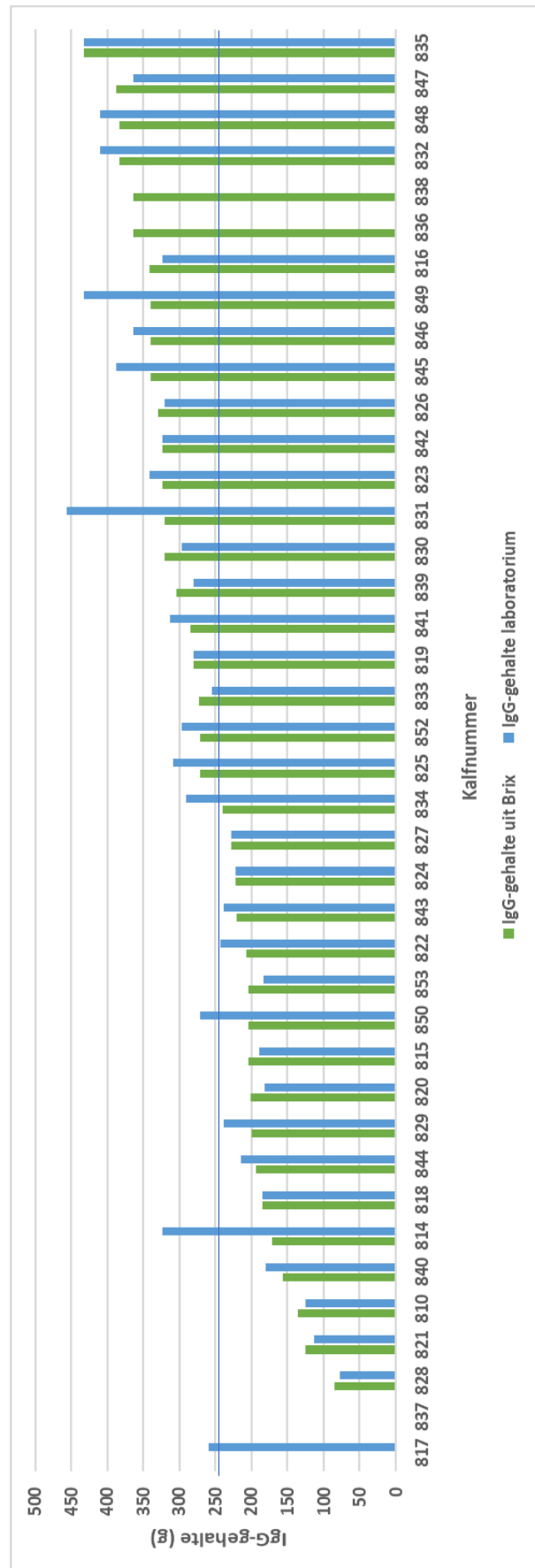
Aan de kalveren is gemiddeld binnen 56 minuten na de geboorte biest verstrekt. Gemiddeld dronken zij 3,4 liter eerste biest op. In figuur 2 is de Brix-waarde gemeten in de stal, van de eerste biestgift per individueel kalf weergegeven.



Figuur 2: Brix-waarde (%) van de eerste biestgift per individueel kalf met normlijn (volgens Biemann et al., 2010)

De gemiddelde Brix-waarde in de eerste biestgift die de kalveren gevoerd kregen is 24,8%. Het minimum is een Brix-waarde van 15,0% in de eerste biestgift voor kalf 817. De maximale Brix-waarde is 31,5% in de eerste biestgift van kalf 841. Van de 39 biestmonsters liggen 22 biestmonsters boven de Brix-waarde de norm (Biemann et al., 2010) van 22%.

De gemiddelde hoeveelheid IgG's, omgerekend vanuit de Brix-waarde gemeten in de stal, die de kalveren tijdens de eerste biestgift opdronken is 258,4 gram IgG's. De gemiddelde hoeveelheid IgG's berekend in het laboratorium is 263 gram IgG's. In figuur 3 is de hoeveelheid IgG (g) in de eerste biestgift omgerekend vanuit de Brix-waarde en berekend in het laboratorium weergegeven per individueel kalf.



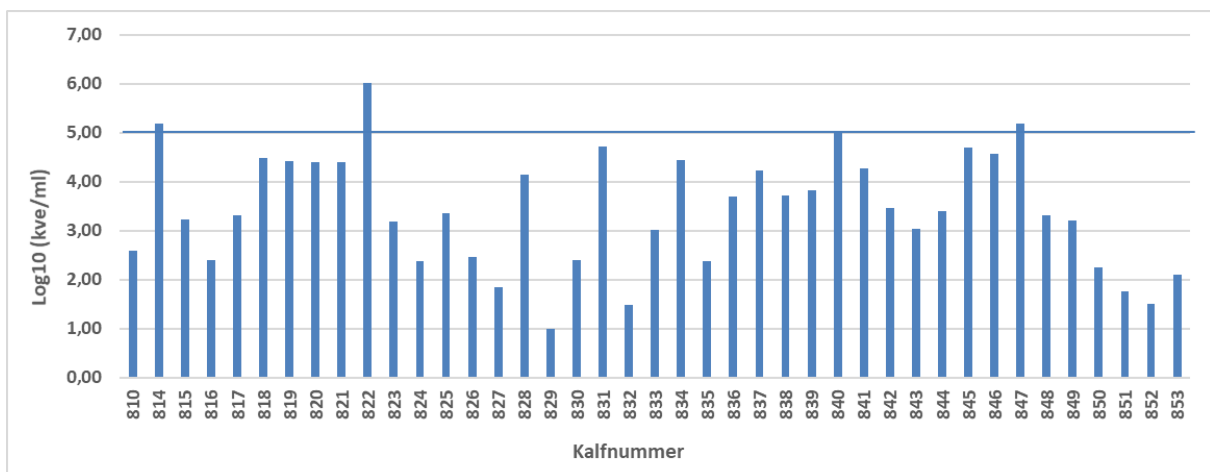
Figuur 3: Hoeveelheid IgG's in de eerste biestgift omgerekend vanuit de Brix-waarde en bepaald in het laboratorium per individueel kalf met normlijn (volgens GD, 2016)

Van de 41 kalveren hebben 19 kalveren de hoeveelheid IgG's zowel in de eerste biestgift omgerekend vanuit de Brix-waarde en het IgG-gehalte bepaald in het laboratorium boven de norm (GD, 2016) binnengekregen. Volgens de omrekentabel van Brix-waarde naar IgG-gehalte hebben kalveren 817 en 837 geen IgG (g) opgedronken in de eerste biestgift. Ook de IgG bepaling in het laboratorium bevestigt dat kalf 837 geen IgG's heeft gekregen in de eerste biestgift. De kalveren 836 en 838 hebben volgens de bepaling in het laboratorium ook geen IgG's binnengekregen via de eerste biest. Er is een significante correlatie ($r = 0,594$, $p < 0,001$) gevonden tussen het IgG-gehalte uit het laboratorium en de omgerekende IgG-gehalte uit de Brix-waarde.

In bijlage 7 is de hoeveelheid IgG (g) in de eerste biestgift omgerekend vanuit de Brix-waarde (gemeten in de stal) weergegeven. In Bijlage 8 is het IgG-gehalte bepaald in het laboratorium weergegeven per individueel kalf.

3.2 Kiemgetal in de biest

De eerste biest van de kalveren bevatte gemiddeld 3,4 Log10 kve/ml. In figuur 4 is de hoeveelheid kiemen (Log 10 kve/ml) in de eerste biestgift per individueel kalf weergegeven.



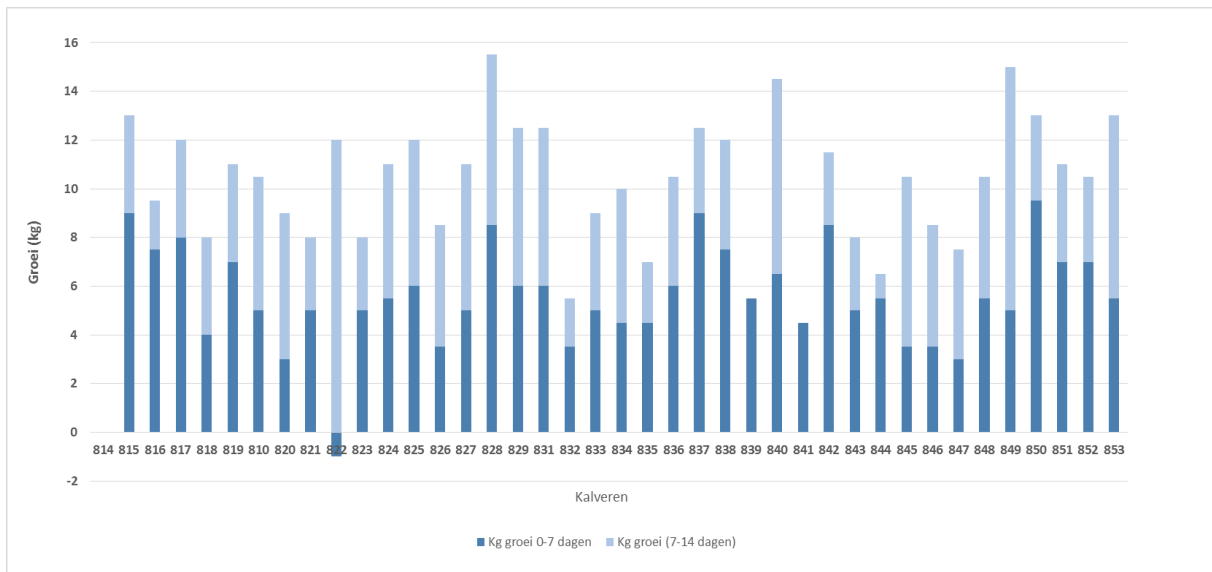
Figuur 4: Hoeveelheid kiemen (log10 kve/ml) in de eerste biestgift per individueel kalf met normlijn (volgens Renaud et al., 2017)

Van de 41 kalveren, kregen 4 kalveren biest met een aantal kiemen dat boven de norm van 5,00 Log10 (kve/ml) (Renaud et al., 2017) lag. Er is veel spreiding zichtbaar tussen de verschillende biestmonsters. De eerste biest van kalf 829 bevatte de minste kiemen, namelijk 1,00 Log10 kve/ml. Kalf 822 heeft biest gekregen met de meeste kiemen, namelijk 6,00 Log10 kve/ml.

3.3 Groei van de kalveren

De kalveren groeiden in de eerste week na de geboorte gemiddeld 0,783 kg per dag. In de tweede week is de gemiddelde groei 0,688, dus 95 gram lager dan in de eerste week. Gemiddeld groeiden de kalveren in de eerste twee weken 0,743 kg per dag. Kalf 814 is niet gewogen op dag 7, daarom missen de weeggegevens in het onderstaande figuur. Ook van de kalveren 839 en 841 missen de gegevens van de kg groei van 7 – 14 dagen.

In figuur 5 is de groei per individueel kalf in de eerste twee weken na de geboorte weergegeven.

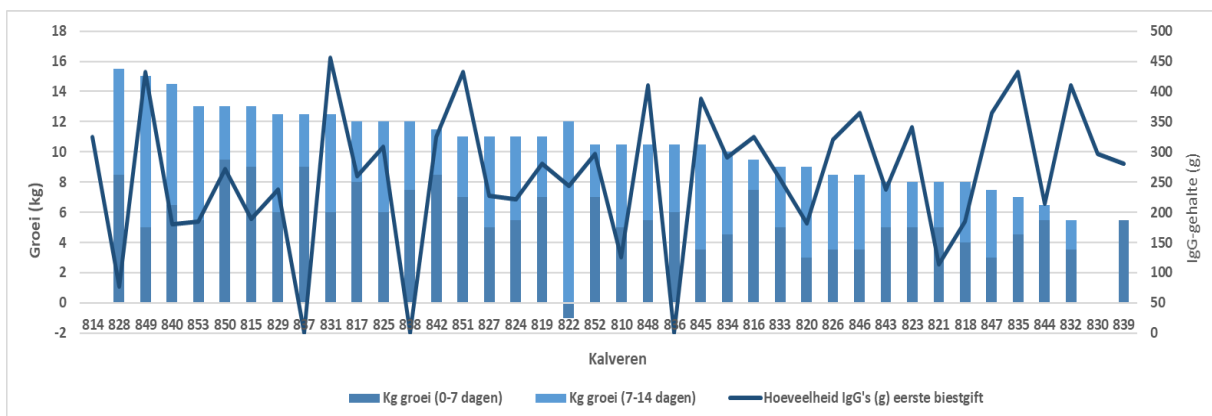


Figuur 5: Groei (kg) van de kalveren in de eerste twee weken na de geboorte

In de eerste week na de geboorte is de gemiddelde groei 5,49 kg. In de tweede week is de groei 60 gram lager, waardoor de kalveren gemiddeld 4,89 kg groeien. Opvallend is dat kalf 822 afwijkende groei heeft. In de eerste 7 dagen is het kalf 1 kg afgefallen en vervolgens in de tweede week 13 kg gegroeid. Mogelijk is er een meetfout gemaakt bij de weging op dag 7. Kalf 850 heeft de hoogste groei in de eerste week met 9,5 kg en in de tweede week is de hoogste groei, 12 kg voor kalf 822. Kalf 844 is minimaal gegroeid in de tweede week, namelijk 1 kg. In bijlage 9 is een overzicht weergegeven met daarin alle gewichten van elk individueel kalf.

3.4 IgG-gehalte en groei

In figuur 6 is de groei per individueel kalf in de eerste twee weken en het aantal IgG's (g) in de eerste biestgift, bepaald in het laboratorium weergegeven.

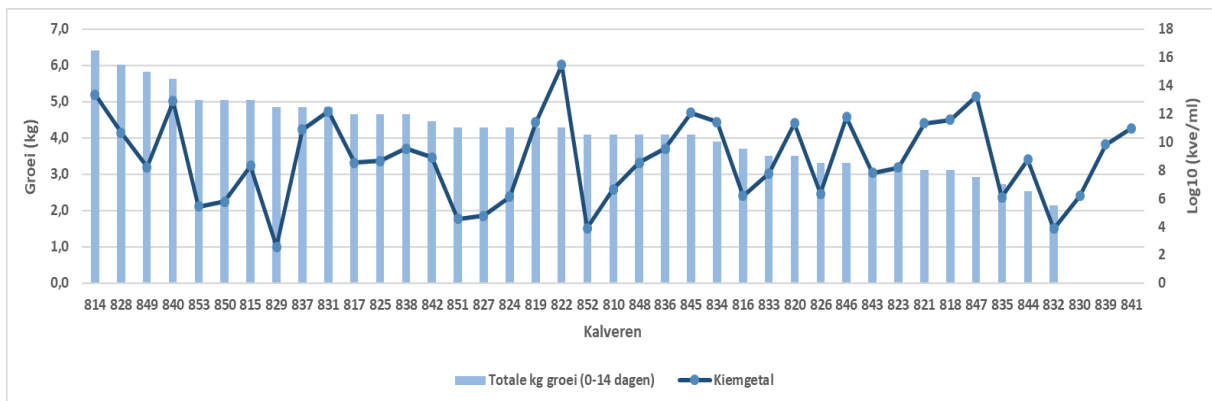


Figuur 6: Groei (kg) van de kalveren in de eerste twee weken en het IgG-gehalte (g) in de eerste biestgift, bepaald in het laboratorium

Er lijkt geen eenduidige invloed van het IgG-gehalte op de groei van de kalveren in de eerste twee weken te zijn. Een hoog IgG-gehalte in de eerste biest geeft bij enkele kalveren een hoge groei, maar bij sommigen een lage groei. Verder geeft een laag IgG-gehalte in de eerste biest bij enkele kalveren een lage groei, maar bij andere kalveren een hoge groei. Er is geen significante correlatie ($r = 0,182$, $p = 0,275$) tussen het IgG-gehalte in de eerste biest en de groei van de kalveren in de eerste twee weken, zie bijlage 11.

3.5 Kiemgetal en groei

In figuur 7 is de groei per individueel kalf in de eerste twee weken en het kiemgetal (Log10 kve/ml) in de eerste biestgift weergegeven.



Figuur 7: Totale groei (kg) van de kalveren in de eerste twee weken en het kiemgetal (Log10 kve/ml) in de eerste biestgift

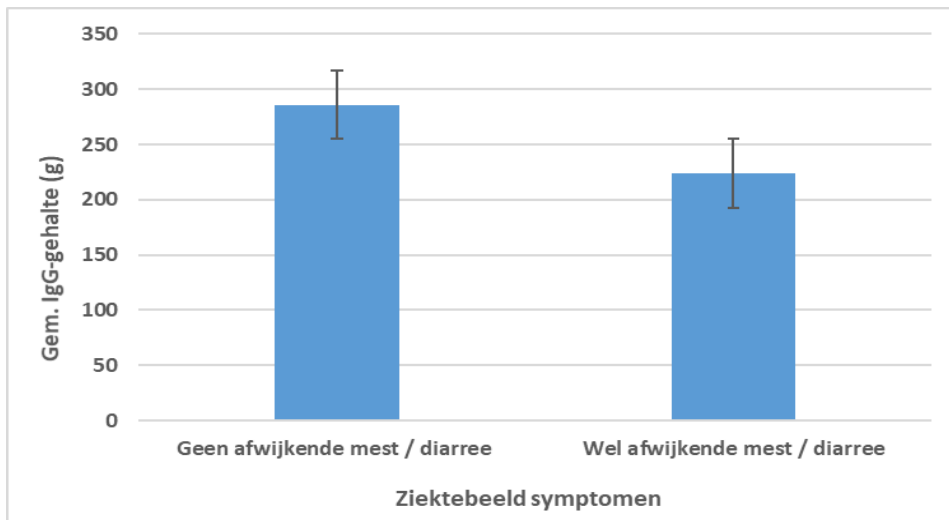
Er is geen duidelijke relatie te zien tussen de groei van de kalveren in de eerste twee weken en het kiemgetal in de eerste biestgift. Een hoog aantal kiemen in de eerste biestgift geeft bij enkele kalveren een lage groei, maar bij sommige andere kalveren een hoge groei. Verder geeft een laag aantal kiemen in de eerste biestgift een hoge groei, maar bij enkele andere kalveren een lage groei.

Er is geen significante correlatie ($r = 0,149$, $p = 0,373$) tussen het kiemgetal in de eerste biest en de groei van de kalveren in de eerste twee weken, zie bijlage 11.

3.6 Ziektebeeld symptomen en IgG-gehalte

Om de gezondheid van de kalveren te bepalen zijn in de eerste twee weken na de geboorte de ziektebeeld symptomen bij de kalveren gemonitord. In de eerste twee weken vertoonden 19 kalveren afwijkende mest of diarree. Er zijn 9 kalveren één of meerdere keren gevoerd met Effydral in plaats van kunstmelk en 1 kalf is gespoten met 2 cc Novem. Andere ziektebeeld symptomen zoals luchtwegproblemen zijn niet gezien. In bijlage 10 is per individueel kalf weergegeven of het kalf afwijkende mest of diarree heeft gehad in de eerste twee weken.

De kalveren die geen afwijkende mest of diarree hebben gehad in de eerste twee weken hebben gemiddeld 286,4 gram IgG opgedronken in de eerste biestgift. Dit is 62,2 gram IgG meer dan de kalveren die wel afwijkende mest of diarree vertoonden. Zij dronken gemiddeld 224,2 gram IgG op in de eerste biestgift. In figuur 8 zijn deze ziektebeeld symptomen en het IgG-gehalte (g) in de eerste biestgift weergegeven.

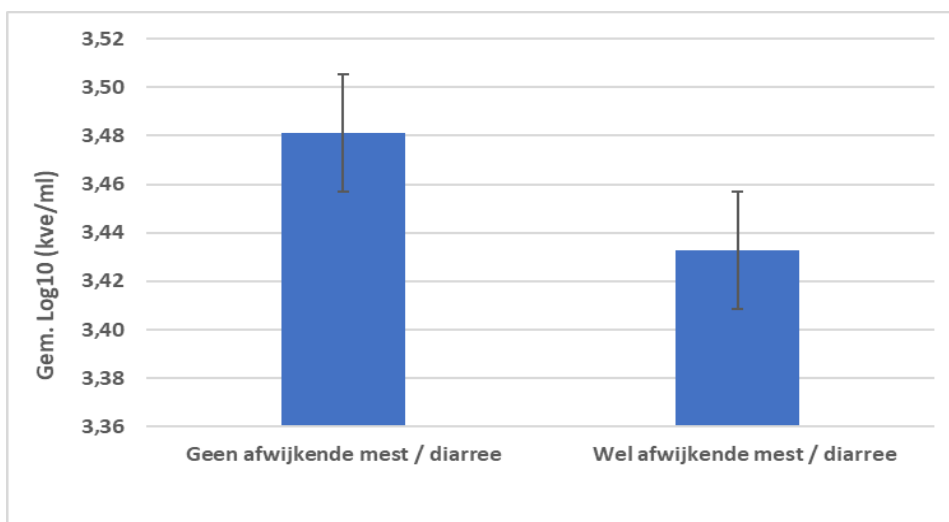


Figuur 8: Ziektebeeld symptomen en IgG-gehalte (g) in de eerste biestgift met standaard fout

De gemiddelde hoeveelheid IgG in de eerste biestgift van de kalveren die geen afwijkende mest of diarree hebben gehad (286,4) is significant ($p < 0,05$) hoger dan de hoeveelheid IgG in de eerste biestgift van de kalveren die wel afwijkende mest of diarree hebben gehad (224,2). $T = (df\ 39) = 2,039$, $p = 0,048$, zie bijlage 11.

3.7 Kiemgetal en diarree

De kalveren die geen afwijkende mest of diarree hebben gehad in de eerste twee weken kregen gemiddeld 3,48 Log10 kve/ml binnen in de eerste biestgift. In de eerste biest van de kalveren met wel afwijkende mest / diarree is gemiddeld 3,43 Log10 kve/ml gevonden. In figuur 9 zijn deze ziektebeeld symptomen en het kiemgetal (Log10 kve/ml) in de eerste biest weergegeven.



Figuur 9: Ziektebeeld symptomen en Kiemgetal (Log 10 kve/ml) in de eerste biestgift met standaard fout

De gemiddelde hoeveelheid kiemen in de eerste biestgift van de kalveren die geen afwijkende mest of diarree hebben gehad (3,48) is niet significant ($p > 0,05$) lager dan de hoeveelheid kiemen in de eerste biestgift van de kalveren die wel afwijkende mest of diarree hebben gehad (3,43). $T = (df\ 38) = -0,109$, $p = 0,914$, zie bijlage 11.

4. Discussie

Dit onderzoek is uitgevoerd om aan te tonen of er een effect is van biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei en ziekte van het kalf. Dit is gedaan door het IgG-gehalte en het kiemgetal in de biest te bepalen en dit in verband te leggen met de groei en ziekte van het kalf. Met de kennis van dit onderzoek kan de gezondheid en het welzijn van de kalveren op melkveebedrijven worden verbeterd door melkveehouders voorlichting te geven over wat het belang is van hygiëne rondom biestmanagement.

4.1 Methode

De biestmonsters van alle afkalvende koeien zijn volgens strikte protocollen genomen. Ook de Brix-waarde bepaling is volgens een strikt protocol uitgevoerd. De medewerkers van Aeres Farms hebben op verschillende momenten instructies gehad over de protocollen en het belang hiervan. Op deze manier zijn eventuele verschillen, veroorzaakt door verschillen in monstername zoveel mogelijk voorkomen.

Elke maandag, woensdag en vrijdag zijn de kalveren gescoord volgens Gezondheid scorekaart kalveren 2018-2019 door één medewerker. Ook op de andere dagen werden eventuele behandelingen of afwijkingen door de medewerkers van Aeres Farms genoteerd op het Registratieformulier jongvee om zo geen ziektebeeld symptomen te missen.

Halocur wordt gebruikt ter preventie van diarree veroorzaakt door *Cryptosporidium*. *Cryptosporidiose*, veroorzaakt door een parasiet treedt voornamelijk op bij een leeftijd vanaf 5 dagen (Community register Europa, 1999). De kalveren die geboren zijn vanaf 28 september 2018, kregen gedurende de eerste 7 dagen na de geboorte elke avond tussen de 8 en 12 ml Halocur toegediend.

Op 19 november 2018 is er een nieuwe jongvee weegbox aangekocht om de oude weegbox te vervangen. De beide weegschalen zijn voor gebruik altijd gekalibreerd.

Er is in dit onderzoek geen onderscheid gemaakt tussen de rassen Belgisch Blauwbonte kalveren en Holstein kalveren. Verder is het verschil tussen de geslachten niet uitgewerkt. Wel staan deze gegevens vermeld in de tabellen met informatie over de kalveren in de bijlagen. De lichaamsverhoudingen tussen de rassen en geslachten kunnen van invloed zijn op de voeropname en de groei van de kalveren (Moustie, 2017). Deze kunnen de groei resultaten van de kalveren mogelijk beïnvloeden.

4.2 IgG-gehalte en eerste biestgift

De kalveren kregen direct na de geboorte gemiddeld 3,4 liter biest van de moeder. Afhankelijk van de biestproductie van de moeder, wordt er gestreefd na 4 liter eerste biest. Doordat de biestproductie van de koeien relatief laag was, is het rantsoen van de droge koeien gewijzigd. Vanaf 30 november 2018 kregen de droge koeien extra eiwit gevoerd met als resultaat een verhoogde biestproductie, waardoor de meeste kalveren tenminste 4 liter eerste biest verstrekt krijgen.

In dit onderzoek is alleen het IgG-gehalte (g) van de eerste biestgift meegenomen. Gemiddeld kregen de kalveren 259 gram IgG's binnen tijdens de eerste biestgift. De kwaliteit van de eerste biest was wisselend, mogelijk door de leeftijd en het aantal lactaties van de koeien. Van de 41 kalveren, kregen 22 kalveren tijdens de eerste biestgift voldoende IgG's binnen, volgens de norm van 250 gram IgG's (GD, 2016). Verder kregen 19 kalveren tijdens de eerste biestgift onder de IgG-norm, maar de norm voor het aantal grammen IgG's is voor de eerste levensdag (GD, 2016). De kalveren kregen naast de eerste biestgift nog 1,5 dag biest vanuit de koelkast of diepvries, dus kregen de meeste kalveren waarschijnlijk wel voldoende IgG's binnen tijdens de eerste levensdag.

De hoeveelheid IgG's die het kalf opdrinkt, worden niet allemaal opgenomen in het bloed. Een belangrijke factor die hierbij kan spelen zijn de hoeveelheid bacteriën in de biest. De losse IgG's kunnen zich binden aan bacteriën, waardoor de absorptie van IgG's in de darmen van het kalf wordt geremd of geblokkeerd (Elizondo-Salazar, Heinrichs, 2009). Daarnaast is de absorptie in de eerste 2 uur na de geboorte het hoogste en gaat vervolgens langzaam achteruit (Kertz et al., 2017).

Ook is er veel variaties zichtbaar tussen de IgG-gehaltenes van de eerste biest. In de literatuur is gebleken dat deze variatie veroorzaakt wordt door onder andere de leeftijd van de koeien, de hoeveelheid lactaties, het ras en het droogstandsrantsoen (Silva-del-Río et al., 2017).

4.3 Kiemgetal

De eerste biest van de kalveren bevatte gemiddeld 3,4 Log₁₀ kve/ml. Er was veel variatie in het aantal kiemen in de verschillende biestmonsters. Deze variatie gaat van 1,0 Log₁₀ kve/ml tot 6,0 Log₁₀ kve/ml. Mogelijk dragen de verschillende schoonmaakprotocollen van de minimelkers van het gehele onderzoek bij aan deze variatie. Het interval van het gebruik van de speenfles en het sondevat wisselt en het schoonmaken is niet volgens een strak schoonmaakprotocol gedaan. Mogelijk hebben deze materialen ook effect op het kiemgetal in de biest. In een eerder onderzoek van McGuirk (2004) is aangetoond dat speenflessen en sondevaten melkresten kunnen bevatten en deze een bron zijn van bacteriën. Ook wanneer de materialen enkele dagen niet gebruikt wordt.

Daarnaast krijgen kalveren niet alleen bacteriën binnen via de eerste biest, maar ook via verdere biestgiften, (spene)emmers en huisvesting. In de literatuur staat beschreven dat het aantal bacteriën in de biest blijft doorgroeien, ook al wordt deze in de koelkast bewaard (Cummins et al., 2017). Verder geeft McGuirk (2004) aan dat de huisvesting en speenemmers een bron van bacteriën en ziekteverwekkers zijn. De metingen van het kiemgetal in de eerste biest zijn dus niet de enige kiemen die het kalf tijdens de eerste 14 levensdagen binnen krijgt.

4.4 Groei

Uit de resultaten van dit onderzoek is niet gebleken dat de groei van de kalveren beter is, wanneer het IgG-gehalte in de eerste biestgift hoger is. Echter werd er wel een effect verwacht van het IgG-gehalte op de groei van het kalf. In de literatuur is gebleken dat de groei van de kalveren hoger is, wanneer er een hogere IgG absorptie plaatsvindt in de darmen in de eerste levensdagen (Yang et al., 2015). Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de kalveren te kort zijn gevolgd. Verder is ook niet aangetoond dat de groei van de kalveren beter is, wanneer het kiemgetal lager is in de eerste biest. Mogelijk is de gezondheid van de kalveren die een hoog IgG-gehalte in de biest hadden beter en zijn deze kalveren beter beschermt tegen het aantal kiemen in de eerste biestgift, waardoor een effect op de groei later zichtbaar wordt.

4.5 Ziektebeeld symptomen

Het enige ziektebeeld dat zich heeft vertoond is afwijkende mest of diarree en het ziektebeeld luchtwegproblemen hebben de kalveren niet vertoond in de eerste twee weken.

Luchtwegproblemen treden vaak op wanneer de weerstand van het kalf minimaal is. Mogelijk hebben de kalveren door de hoge IgG-opname in de eerste biest een goede passieve weerstand opgebouwd en worden luchtwegproblemen pas zichtbaar na de eerste twee weken. Bijna alle kalveren kregen tijdens de eerste biestgift het aantal IgG's boven de norm binnen. Mogelijk zijn de kalveren beschermt tegen afwijkende mest of diarree. Echter, afwijkende mest of diarree die geconstateerd werd bij de kalveren zou door niet infectieuze oorzaken, waartegen IgG's niet beschermen kunnen zijn veroorzaakt (GD, z.d.).

In dit onderzoek is gebleken dat kalveren die geen diarree of afwijkende mest hebben gehad in de eerste twee weken, significant een hoger IgG opname uit de eerste biest hadden. Deze resultaten komen overeen met de onderzoeksresultaten uit de literatuur (Morrill et al., 2012). Een hoger kiemgetal in de eerste biest is niet gerelateerd aan afwijkende mest en diarree bij de kalveren. Dit is opmerkelijk want op basis van de literatuur (Gelsinger et al., 2015) werd verwacht dat een hoog kiemgetal in de biest, meer afwijkende mest en diarree problemen bij kalveren veroorzaakt. De kalveren met geen afwijkende mest en diarree hadden significant een hogere IgG-opname in de eerste biestgift. Mogelijk dat door de hoge IgG-opname, de kalveren beter beschermd zijn voor een hoger kiemgetal in de eerste biest.

5. Conclusie en aanbevelingen

Het is van belang om voldoende en goede kwaliteit biest aan de kalveren te verstrekken, voor een goede start en ontwikkeling direct vanaf de geboorte. Dit onderzoek geeft meer inzicht naar het effect van biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei en gezondheid van het kalf in de eerste twee weken. Het IgG-gehalte en het kiemgetal zijn bepaald in de eerste biest die de kalveren binnen een uur na de geboorte verstrekt krijgen. De kalveren zijn gescoord aan de hand van de Gezondheid Scorekaart kalveren 2018 – 2019 en op drie momenten gewogen. Het is van belang om melkveehouders er bewust van te maken hoe belangrijk hygiëne rondom biestmanagement is en wat de mogelijke gevolgen zijn voor de ontwikkeling van het kalf.

Na de geboorte dronken de kalveren gemiddeld 3,4 liter eerste biest op. Gemiddeld had de biest een Brix-waarde van 24,8%, omgerekend naar IgG's is dat 258,4 gram IgG's. In het laboratorium lagen de IgG-gehalten van de eerste biest gemiddeld iets hoger, gemiddeld 263 gram IgG's. Er is een significante correlatie ($r = 0,594$, $p < 0,001$) gevonden tussen het IgG-gehalte uit het laboratorium en de omgerekende IgG-gehalte uit de Brix-waarde.

De eerste biest van de kalveren bevatte gemiddeld 3,4 Log10 kve/ml. Wel is er zichtbaar veel spreiding van het kiemgetal tussen de verschillende biestmonsters. Mogelijk hebben de schoonmaakprotocollen van de minimelkers, speenfles en het sondevat hier effect op.

De kalveren groeiden in de eerste week na de geboorte gemiddeld 0,783 kg per dag. In de tweede week is de gemiddelde groei 0,688. Gemiddeld groeiden de kalveren in de eerste twee weken 0,743 kg per dag.

In de eerste twee weken vertoonden 19 kalveren afwijkende mest of diarree. Andere ziektebeeldsymptomen zoals luchtwegproblemen hebben de kalveren niet vertoond. De gemiddelde hoeveelheid IgG in de eerste biestgift van de kalveren die geen afwijkende mest of diarree hebben gehad is significant ($p < 0,05$) hoger dan de hoeveelheid IgG in de eerste biestgift van de kalveren die wel afwijkende mest of diarree hebben gehad. De gemiddelde hoeveelheid kiemen in de eerste biestgift van de kalveren die geen afwijkende mest of diarree hebben gehad is niet significant lager dan de hoeveelheid kiemen in de eerste biestgift van de kalveren die wel afwijkende mest of diarree hebben gehad. Mogelijk dat door de hoge IgG-opname, de kalveren beter beschermt zijn voor een hoger kiemgetal in de eerste biest en daardoor geen afwijkende mest of diarree hebben gehad.

Ook is er geen significante correlatie aangetoond tussen het IgG-gehalte en kiemgetal in de eerste biest en de groei van de kalveren in de eerste twee weken.

Met deze onderzoeksresultaten is er antwoord gegeven op de hoofdvraag:

Wat is het effect van biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei en ziekte van het kalf in de eerste 14 dagen?

Biestkwaliteit is van groot belang voor de gezondheid van het kalf. In dit onderzoek is aangetoond dat een hoog IgG-gehalte in de eerste biest, de kalveren beter beschermt zijn tegen afwijkende mest of diarree. Mogelijk beschermt een hoog IgG-gehalte in de eerste biest ook het kalf tegen een hoog kiemgetal in de biest. Er is in dit onderzoek geen effect gevonden van de biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei van het kalf in de eerste twee weken.

Kalveren moeten direct na de geboorte voldoende biest met het aantal IgG's volgens de norm binnenkrijgen. Veehouders kunnen de Brix-waarde zelf meten met behulp van een refractometer en omrekenen naar het aantal IgG's, om meer inzicht in de biestkwaliteit te krijgen. Daarnaast zal een schoonmaakprotocol voor het schoonmaken van de speenfles of het sondevat bijdragen aan het verlagen van het aantal kiemen in de biest. Het grote belang van goede biestkwaliteit, met name het IgG-gehalte en het kiemgetal geeft het kalf een goede start direct vanaf de geboorte. Het kalf is beter beschermt tegen ziektekiemen en heeft minder kans op afwijkende mest of diarree. Dit draagt bij aan een goede groei en welzijn van de kalveren op melkveebedrijven. Daarnaast geeft dit meer arbeidsvreugde bij ondernemers en zullen de behandelkosten worden verlaagd.

In dit onderzoek is er geen effect gevonden van de biestkwaliteit, uitgedrukt in IgG en kiemgetal op de groei van de kalveren in de eerste twee weken. Mogelijk door het te kort volgen van de kalveren. Een vervolg onderzoek is nodig om een mogelijk effect van de biestkwaliteit dat later optreedt op de groei van de kalveren aan te tonen. Daarnaast kan een mogelijk effect van biestkwaliteit op luchtwegproblemen worden onderzocht. Het langer volgen geeft een beter beeld van de groei en ziektebeeld symptomen die in een later stadium nog kunnen optreden. Verder is het interessant om de hoeveelheid IgG's in het bloed van de kalveren te bepalen. Dit geeft aan hoeveel IgG's de kalveren daadwerkelijk hebben opgenomen uit de eerste biest en of een hoog kiemgetal effect heeft op de opname van de IgG's.

Literatuurlijst

- Bartier, A., Windeyer, M., & Doepel, L. (2015). Evaluation of on-farm tools for colostrum quality measurement. *Journal of Dairy Science*, 98(3), 1878–1884.
- Bielmann, V., Gillan, J., Perkins, N., Skidmore, A., Godden, S., & Leslie, K. (2010). An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 93(8), 3713–3721.
- Community register Europa. (1999). Samenvatting van het producteigenschap Halocur (Dec_3343). Geraadpleegd van https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/1999/199910293343/anx_3343_nl.pdf
- Cummins, C., Berry, D., Murphy, J., Lorenz, I., & Kennedy, E. (2017). The effect of colostrum storage conditions on dairy heifer calf serum immunoglobulin G concentration and preweaning health and growth rate. *Journal of Dairy Science*, 100(1), 525–535.
- Cuttance, E., & Denholm, K. (2016, 3 juni). Colostrum Management: Giving calves a great start to life. *Technical Series*, 2016(33), 1–7. Geraadpleegd van <https://www.dairynz.co.nz/media/4439069/tech-series-june-2016-colostrum-management.pdf>
- Dunn, A., Ashfield, A., Earley, B., Welsh, M., Gordon, A., & Morrison, S. (2017). Evaluation of factors associated with immunoglobulin G, fat, protein, and lactose concentrations in bovine colostrum and colostrum management practices in grassland-based dairy systems in Northern Ireland. *Journal of Dairy Science*, 100(3), 2068–2079.
- Elizondo-Salazar, J., & Heinrichs, A. (2009). Feeding heat-treated colostrum or unheated colostrum with two different bacterial concentrations to neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 92(9), 4565–4571.
- Elsohaby, I., McClure, J., Cameron, M., Heider, L., & Keefe, G. (2017). Rapid assessment of bovine colostrum quality: How reliable are transmission infrared spectroscopy and digital and optical refractometers? *Journal of Dairy Science*, 100(2), 1427–1435.
- Ferwerda-van Zonneveld, R., Bos, B., Plomp, M., Van der Gaag, M., & Antonis, A. (2017). Kalversterfte kan minder als zorgvraag kalf centraal staat. Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/440991>
- Franklin, S., Amaral-Phillips, D., Jackson, J., & Campbell, A. (2003). Health and Performance of Holstein Calves that Suckled or Were Hand-Fed Colostrum and Were Fed One of Three Physical Forms of Starter. *Journal of Dairy Science*, 86(6), 2145–2153.
- GD. (z.d.). Diarree. Geraadpleegd van <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/diarree>
- GD. (2016, november). Biest: de basis voor gezonde opfok. *Herkauwer*, 2016(11), 10–11. Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/402790>
- Gelsinger, S., Jones, C., & Heinrichs, A. (2015). Effect of colostrum heat treatment and bacterial population on immunoglobulin G absorption and health of neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, 98(7), 4640–4645.
- Gelsinger, S., Smith, A., Jones, C., & Heinrichs, A. (2015). Technical note: Comparison of radial immunodiffusion and ELISA for quantification of bovine immunoglobulin G in colostrum and plasma. *Journal of Dairy Science*, 98(6), 4084–4089.

Godden, S. (2008). Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(1), 19–39.

Kertz, A., Hill, T., Quigley, J., Heinrichs, A., Linn, J., & Drackley, J. (2017). A 100-Year Review: Calf nutrition and management. *Journal of Dairy Science*, 100(12), 10151–10172.

Laureyns, J. (2016, 2 april). Kalfjes met diarree. *Veeteelt*, 2016(4), 37. Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/379977>

Lorenz, I., Fagan, J., & More, S. J. (2011). Calf health from birth to weaning. II. Management of diarrhoea in pre-weaned calves. *Irish Veterinary Journal*, 64(1).

McGuirk, S. M., & Collins, M. (2004). Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 20(3), 593–603.

Morin, D., Constable, P., Maunsell, F., & McCoy, G. (2001). Factors Associated with Colostral Specific Gravity in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 84(4), 937–943.

Morrill, K., Conrad, E., Lago, A., Campbell, J., Quigley, J., & Tyler, H. (2012). Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. *Journal of Dairy Science*, 95(7), 3997–4005.

Moustie, R. (2017). *Een onderzoek naar de variatie in de onderlinge verhouding tussen verschillende lichaamsdelen bij pasgeboren kalveren*. Geraadpleegd van https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/351/369/RUG01-002351369_2017_0001_AC.pdf

Nurture with Provimi. (z.d.). De 3 V's van biest voeren [Foto voorpagina]. Geraadpleegd van <https://nurturewithprovimi.com/nl/de-3-vs-van-biest-voeren/>

Phipps, A., Beggs, D., Murray, A., Mansell, P., Stevenson, M., & Pyman, M. (2016). Survey of bovine colostrum quality and hygiene on northern Victorian dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 99(11), 8981–8990.

Renaud, D., Kelton, D., LeBlanc, S., Haley, D., Jalbert, A., & Duffield, T. (2017). Validation of commercial luminometry swabs for total bacteria and coliform counts in colostrum-feeding equipment. *Journal of Dairy Science*, 100(11), 9459–9465.

Silva-del-Río, N., Rolle, D., García-Muñoz, A., Rodríguez-Jiménez, S., Valldecabres, A., Lago, A., & Pandey, P. (2017). Colostrum immunoglobulin G concentration of multiparous Jersey cows at first and second milking is associated with parity, colostrum yield, and time of first milking, and can be estimated with Brix refractometry. *Journal of Dairy Science*, 100(7), 5774–5781.

Smits, M. A., Jansman, A. J., Savelkoul, H. F. J., & Rebel, A. J. M. (2019, June). De rol van microbiota voor een evenwichtig afweersysteem. *Tijdschrift Voor Diergeneeskunde*. Geraadpleegd van https://www.wur.nl/upload_mm/3/a/c/40340324-c206-4977-9d26-5194f363df43_artikel_darmgezondheid.pdf

Stewart, S., Godden, S., Bey, R., Rapnicki, P., Fetrow, J., Farnsworth, R & Ferrouillet, C. (2005). Preventing Bacterial Contamination and Proliferation During the Harvest, Storage, and Feeding of Fresh Bovine Colostrum. *Journal of Dairy Science*, 88(7), 2571–2578.

Yang, M., Zou, Y., Wu, Z., Li, S., & Cao, Z. (2015). Colostrum quality affects immune system establishment and intestinal development of neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, 98(10), 7153–7163.

Bijlage 1. Gezondheid scorekaart kalveren 2018-2019

Scorekaart kalveren 2018 - 2019			
Kalfnummer	_ _ _ _ _ _ _	Datum	_ _ _ _ _ _ _ 20 _ _ _
Geboortedatum	_ _ _ _ _ _ _ 20 _ _ _	Tijdstip	_ _ _ h _ _ _
Eerste algemene indruk			
Algehele beoordeling:	Score: _ _	Opmerkingen:	
1. Attent (orenspeel), nieuwsgierig, sterk zuigreflex			
2. Sloom, weinig reactie, wel zuigreflex		Lichaamstemperatuur:	
3. Geen reactie, blijft liggen ook na aansporen		Lichaamstemperatuur:	
Beoordeling van houding			
Houdingsscore:	Score: _ _	Opmerkingen:	
1. Rechte rug			
2. Licht kromme rug			
3. Kromme rug			
4. Opgetrokken buik			
Beoordeling van haarkleed			
Haarkleed:	Score: _ _	Opmerkingen:	
1. Goed aangesloten en glanzend haarkleed			
2. Ruw haarkleed, onvoldoende glans			
3. Dof en ruw haarkleed			
Kale plekken aan de achterkant:	☐ Ja ☐ Nee	Opmerkingen:	
Beoordeling van luchtwegen			
Hoesten:	☐ Ja ☐ Nee	Opmerkingen:	
Neus- en ooguitvloeiing en ademhalingscore:	Score: _ _	Opmerkingen:	
1. Geen uitvloeiing en een normale ademhaling			
2. Uitvloeiing met wit en/of een licht afwijkende ademhaling		Lichaamstemperatuur:	
3. Witte of gele (pus) uitvloeiing en pompende ademhaling		Lichaamstemperatuur:	
Beoordeling van feces			
Feces score:	Score: _ _ Bloed: ☐ Ja ☐ Nee	Opmerkingen:	
1. Normaal: stevige consistentie, bruin, gebied om de anus is droog en schoon			
2. Pudding-achtig: brijachtig, geel, gebied om de anus is besmeurd met mest			
3. Diarree: waterige consistentie, gebied om de anus is besmeurd met waterige mest			
4. Ernstig diepliggende ogen met een kloof van 0,5 tot 1,0 cm tussen de oog en de oogkas, droge en bleke neus			
Beoordeling van uitdroging			
Uitdrogingscore:	Score: _ _	Opmerkingen:	
1. Normale oogbolpositie			
2. Licht diepliggende ogen zonder scheiding van de oogbol met de oogkas, droge neus			
3. Scheiding van de oogbol met de oogkas, droge en bleke neus			
4. Ernstig diepliggende ogen met een kloof van 0,5 tot 1,0 cm tussen de oogbol en de oogkas, droge en bleke neus			

Beoordeling van navel		
Navel score:	Score: __	Opmerkingen:
1. Normaal en soepel		
2. Gezwollen, warm en pijnlijk bij aanraking	Lichaamstemperatuur:	
3. Harde streng, niet warm, niet heel pijnlijk (chronisch)	Lichaamstemperatuur:	
Opname andere voedingsstoffen		
Heeft het kalf elektrolyten mix gehad? ☐ Ja ☐ Nee		
Indien ja, hoeveel porties de afgelopen 24 uur?		
Behandelingen		
Wordt het dier behandeld? ☐ Ja ☐ Nee		
Indien ja, waarvoor en met welk middel?		
Lichaamsgewicht		
Is het lichaamsgewicht gemeten?	☐ Ja ☐ Nee	Lichaamsgewicht __ __ , __ kg
Overige op / of aanmerkingen		
Bijvoorbeeld: mankementen, zwellingen, verwondingen, etc...		
Ingevuld en onderzocht door:		

Bijlage 2. Registratieformulier Minimelker

Voornaam + Achternaam: _____

Functie:

Student / Aeres medewerker

Aeres Hogeschool Dronten, Registratieformulier project minimelker 2018-2019	
Koenummer (viercijferig oornummer)	_ _ _ _
Datum afkalven	_ _ _ _ dd mm jj
Tijdstip afkalven	_ _ _ _ : _ _ _ _
Biestproductie moeder liters	_ _ _ _ , _ _ _ _ Liters
Eventuele afwijkingen biest	Kwartier LV / RV / LA / RA: Type afwijking:
Kalf, diernummer (Viercijferig oornummer)	_ _ _ _
Reinigingsprotocol minimelker	Protocol A / Protocol B (doorhalen wat niet van toepassing is)
Tijdstip monstername K	_ _ _ _ : _ _ _ _
Tijdstip monstername M	_ _ _ _ : _ _ _ _
Tijdstip monstername S	_ _ _ _ : _ _ _ _
Biestmonster voor Brix-meting komt uit	Sonde / Fles (doorhalen wat niet van toepassing is)
Brix-waarde %	_ _ _ _ , _ _ _ _ %
IgG – bepaling	_ _ _ _
Tijdstip start reiniging	_ _ _ _ : _ _ _ _
Tijdstip einde reiniging	_ _ _ _ : _ _ _ _
Overige opmerkingen	

Ingevoerd in database door: _____

Datum:

|_|_|_|_| |_|_|_|_| |_|_|_|_|
dd mm jj

Bijlage 3. Registratieformulier Jongvee

[illegible]

Bijlage 4. Brix-waarde meten

1. Kalibreer de refractometer: Til het klepje op, breng een druppel schoon kraanwater aan op het glasplaatje van de refractormeter en doe het klepje weer naar beneden.
2. Richt de refractometer naar het licht. Kijk door het kijk oog en draai aan de stelschroef tot de blauwe lijn op 0% Brix staat.
3. Maak het glasplaatje en het klepje droog met schoon papier en breng een druppel biest (met behulp van het spuitje) aan op het glasplaatje.
4. Richt de refractometer naar het licht.
5. Kijk door het kijkoog, en lees de Brix-waarde af.
6. Noteer deze Brix-waarde op het Registratieformulier minimelker en Registratieformulier jongvee.
7. Maak de refractometer en het spuitje goed schoon en droog hem af. Leg de meter terug.

Bijlage 5. Protocol Biestmonsters nemen

Bij een doodgeboren kalf of een kalf dat direct na de geboorte sterft en de koe heeft normaal biest: protocol geheel volgen en alle monsters nemen.

- Als een koe gekalfd heeft kijk je op de lijst op de medicijnkast of je moet werken met dumpemmer en melkstel **A of B**.
- Pak de juiste bak (A of B volgens lijst) van de medicijnkast af.
- Pak de juiste dumpemmer (A of B volgens lijst) en melkstel en zet deze in elkaar.
 - a. Dumpemmer A en melkstel A liggen naast de afkalfstal bij het keukentje,
 - b. Dumpemmer B en melkstel B hangen in het tanklokaal aan de muur.
- Leg het kalf in de gang voor de koe en zet de koe vast in het 'kleine' voerhek.
- Ontsmet de navel van het kalf.
- Maak alle kwartieren schoon met een schoon en droog stuk papier. (Bij ernstig vervuilde uiers de uier eerst met water bevochtigen. Daarna goed schoon en droogmaken met papier)

Hygiënisch de biest uitmelken volgens protocol is voor dit project van groot belang!

- Dus trek handschoenen aan.
- Alle kwartieren voorstralen (minimaal tien stralen melk per kwartier)
- Check tijdens voorstralen biest op afwijkingen (in samenstelling, kleur, geur). Indien een kwartier afwijkend is, later apart uitmelken.
- Noteer evt afwijkingen in de biest op het Registratieformulier minimelker.
- Ontsmet de speenpunten met spiritus en watten (per speen een nieuwe dot watten met flink wat spiritus) door eerst de spenen ver weg en daarna de spenen dichtbij de ontsmetten.

Ontsmet spenen in de juiste volgorde: Zie Protocol monstername Koemonster.

- Wacht 30 seconden voor dat je bemonsterd.
- Pak ondertussen de monsterbuizen.
- Check het koenummer op de monsterbuizen.
- Pak monsterbuizen K voor het Koemonster.
- Neem het monsterbuisje tussen duim en wijsvinger van de niet-melkende hand.
- Draai met de andere hand de dop van de buis en klem deze tussen de middelvinger en wijsvinger van de niet melkende hand en houd de dop met de onderzijde naar beneden.
- Straal eerst 3 stralen melk naast de buis.
- Neem daarna een biestmonsters in buis K: melk per kwartier een even grote hoeveelheid biest in één buis K en draai de dop erop. (monster is een gemengd monster uit vier kwartieren)
- **Vul monsterbuis met 8 á 10 ml, zie indicatiestrepen op de monsterbuis.**

Neem het biestmonster van de kwartieren in de juiste volgorde: Zie Protocol monstername Koemonster.

- Herhaal dit voor de tweede buis K
- Noteer het tijdstip van monstername K op het Registratieformulier minimelker.
- Sluit de dumpemmer aan op de vacuümleiding, met de lange slang die in het keukentje hangt.
- Start de minimelker door de schakelaar (boven het pad) om te zetten.
- Hang het melkstel onder de koe en melk de koe uit.
- Na het uitmelken, spenen behandelen met het dipmiddel. Dipmiddel staat in de kast bij de bekapbox.

- Open de dumpemmer.
- Pak 2 monsterbuizen gemerkt met **M**. Check het koenummer op de buizen **M**.
- Trek schone handschoenen aan. Raak niets meer aan behalve de monsterbuizen.
- Vul de twee monsterbuizen **M** met 8 á 10 ml biest, zie indicatiestrepen op de monsterbuis door de buis met schone handschoenen in de dumpemmer te dopen. Te veel aan melk weggieten (niet in dumpemmer) en draai de dop op de buis.
- Noteer het tijdstip van monsternamen **M** op het Registratieformulier minimelker.
- Laat de koe los. Zorg dat de koe voldoende schoon water en eten heeft.
- Spoel het sondevat (of de speenfles) om met heet water.
- Vul het sondevat (of de speenfles) met biest.
- Meet de Brix-waarde van de biest in het sondevat (of in de speenfles). Zie Protocol Brix-waarde meten.
- Noteer de Brix-waarde en het IgG-gehalte op Registratieformulier minimelker en op Registratieformulier jongvee.
- Restant biest in een schone melkfles doen (ligt onderin het kastje in het keukentje) en afhankelijk van de hoeveelheid en het tijdstip wordt de biest ingevroren of bewaard in de koelkast.
- Loop met het sondevat (of de speenfles) en de bak met monstermaterialen naar het kalf.
- Pak de twee monsterbuizen met **S**.
- Vul de twee buizen **S** met 8 á 10 ml biest uit de sonde (of uit de speen de speenfles) en draai de dop erop, zie indicatiestrepen op de monsterbuis
- Noteer het tijdstip van monsternamen **S** op het Registratieformulier minimelker.
- Geef het kalf biest volgens protocol biest verstrekken.
- Maak alle monsterbuizen aan de buitenkant droog met schoon papier.
- Stop 3 monsterbuizen (**K**, **M**, en **S**) in de plastic zak en de andere 3 duplomonsters (**K**, **M** en **S**) in de andere plastic zak.
- Leg de 6 monsterbuizen in de vriezer in de plastic zak.
- Check of het **Registratieformulier minimelker** geheel is ingevuld.
- Weeg het kalf.
- Breng het kalf naar de iglo.
- Vul het Registratieformulier jongvee geheel in.
- Haal het sondevat (of de speenfles) uit elkaar en spoel de onderdelen om met lauw water.
- Spoel vervolgens de onderdelen om met heet water en zet het sondevat (of de speenfles) weer in elkaar.

Bijlage 6. Omrekentabel van Brix-waarde naar IgG-gehalte

Brix-waarde	IgG in mg/ml	Kleur
≤15	0	
16	0	
17	0	
18	0	
19	46	
20	51	
21	57	
22	63	
23	68	
24	74	
25	80	
26	85	
27	91	
28	97	
29	102	
30	108	
31	114	
32	119	
33	125	
≥34	131	

Bijlage 7. Brix-waarde en IgG-gehalte per individueel kalf

Kalfnummer	Geboortedatum	Geslacht	Ras	Brixwaarde (%)	IgG-waarde uit Brix (mg/ml)	Hoeveelheid eerste biest (L)	Hoeveelheid IgG (g) eerste biestgift
814	17-9-2018	V	HF	21,0	57	3,0	171,0
815	23-9-2018	V	HF	23,0	68	3,0	204,0
816	24-9-2018	V	HF	31,0	114	3,0	342,0
817	28-9-2018	M	BBL	15,0	0	3,3	0,0
818	29-9-2018	V	HF	24,2	74	2,5	185,0
819	30-9-2018	V	HF	24,6	80	3,5	280,0
810	1-10-2018	M	HF	23,2	68	2,0	136,0
820	5-10-2018	V	HF	22,4	63	3,2	201,6
821	5-10-2018	M	HF	22,4	63	2,0	126,0
822	6-10-2018	V	HF	27,0	91	2,5	227,5
823	14-10-2018	V	HF	26,0	85	3,8	318,8
824	15-10-2018	V	HF	24,0	74	3,0	222,0
825	18-10-2018	V	BBL	25,0	80	3,4	272,0
826	19-10-2018	M	HF	28,5	102	3,3	336,6
827	19-10-2018	M	BBL	21,0	57	4,0	228,0
828	21-10-2018	M	HF	21,0	57	1,5	85,5
829	22-10-2018	V	HF	21,0	57	3,5	199,5
830	24-10-2018	M	BBL	24,9	80	4,0	320,0
831	28-10-2018	V	HF	25,0	80	4,0	320,0
832	30-10-2018	V	BBL	26,0	85	4,5	382,5
833	30-10-2018	M	HF	27,0	91	3,0	273,0
834	31-10-2018	V	BBL	25,0	80	3,0	240,0
835	1-11-2018	V	BBL	30,0	108	4,0	432,0
836	5-11-2018	V	BBL	27,0	91	4,0	364,0
837	5-11-2018	V	HF	18,0	0	4,0	0,0
838	5-11-2018	M	BBL	25,0	80	4,0	320,0
839	3-11-2018	V	HF	25,0	80	3,8	304,0
840	11-11-2018	M	BBL	23,0	68	2,3	153,0
841	20-11-2018	M	BBL	31,5	114	2,5	285,0
842	24-11-2018	V	HF	30,0	108	3,0	324,0
843	25-11-2018	V	HF	22,0	63	3,5	220,5
844	28-11-2018	V	BBL	30,0	108	1,8	194,4
845	6-12-2018	V	BBL	26,0	85	4,0	340,0
846	6-12-2018	M	HF	26,0	85	4,0	340,0
847	7-12-2018	M	BBL	27,5	97	4,0	388,0
848	9-12-2018	M	HF	26,0	85	4,5	382,5
849	10-12-2018	V	HF	26,0	85	4,0	340,0
850	12-12-2018	V	HF	20,0	51	4,0	204,0
851	12-12-2018	M	BBL	31,0	114	4,0	456,0
852	12-12-2018	V	BBL	23,0	68	4,0	272,0
853	16-12-2018	M	BBL	20,0	51	4,0	204,0

Bijlage 8. Uitslagen uit het laboratorium

Kalfnummer	Geboortedatum	Geslacht	Ras	Brix-waarde (%)	IgG-gehalte (mg/ml)	Hoeveelheid eerste biestgift	Hoeveelheid IgG (g) eerste biestgift	Log10 (kve/ml)
814	17-9-2018	V	HF	29,7	57	3,0	171	5,2
815	23-9-2018	V	HF	22,3	68	3,0	204	3,2
816	24-9-2018	V	HF	29,7	114	3,0	342	2,4
817	28-9-2018	M	BBL	15,8	0	3,3	0	3,3
818	29-9-2018	V	HF	24,4	74	2,5	185	4,5
819	30-9-2018	V	HF	25,3	80	3,5	280	4,4
810	1-10-2018	M	HF	22,8	68	2,0	136	2,6
820	5-10-2018	V	HF	21,3	63	3,2	202	4,4
821	5-10-2018	M	HF	21,3	63	2,0	126	4,4
822	6-10-2018	V	HF	27,9	83	2,5	208	6,0
823	14-10-2018	V	HF	26,5	85	3,8	323	3,2
824	15-10-2018	V	HF	24,4	74	3,0	222	2,4
825	18-10-2018	V	BBL	26,5	80	3,4	272	3,4
826	19-10-2018	M	HF	27,9	100	3,3	330	2,5
827	19-10-2018	M	BBL	21,1	57	4,0	228	1,9
828	21-10-2018	M	HF	20,4	57	1,5	86	4,2
829	22-10-2018	V	HF	22,5	57	3,5	200	1,0
830	24-10-2018	M	BBL	24,0	80	4,0	320	2,4
831	28-10-2018	V	HF	31,0	80	4,0	320	4,7
832	30-10-2018	V	BBL	26,9	85	4,5	383	1,5
833	30-10-2018	M	HF	25,9	91	3,0	273	3,0
834	31-10-2018	V	BBL	28,4	80	3,0	240	4,4
835	1-11-2018	V	BBL	29,6	108	4,0	432	2,4
836	5-11-2018	V	BBL	18,3	91	4,0	364	3,7
837	5-11-2018	V	HF	17,8	0	4,0	0	4,2
838	5-11-2018	M	BBL	18,3	91	4,0	364	3,7
839	3-11-2018	V	HF	24,3	80	3,8	304	3,8
840	11-11-2018	M	BBL	24,6	68	2,3	156	5,0
841	20-11-2018	M	BBL	33,1	114	2,5	285	4,3
842	24-11-2018	V	HF	29,6	108	3,0	324	3,5
843	25-11-2018	V	HF	22,8	63	3,5	221	3,0
844	28-11-2018	V	BBL	31,7	108	1,8	194	3,4
845	6-12-2018	V	BBL	28,3	85	4,0	340	4,7
846	6-12-2018	M	HF	27,0	85	4,0	340	4,6
847	7-12-2018	M	BBL	27,2	97	4,0	388	5,2
848	9-12-2018	M	HF	27,4	85	4,5	383	3,3
849	10-12-2018	V	HF	29,8	85	4,0	340	3,2
850	12-12-2018	V	HF	23,3	51	4,0	204	2,3
851	12-12-2018	M	BBL	29,9	114	4,0	456	1,8
852	12-12-2018	V	BBL	24,1	68	4,0	272	1,5
853	16-12-2018	M	BBL	19,4	51	4,0	204	2,1

Bijlage 9. Gewichten per individueel kalf

Kalfnummer	Geslacht	Ras	Geboortedatum	Gewicht dag 0	Datum wegen dag 7	Gewicht dag 7	Verplaatsdatum	Gewicht dag 14
814	V	HF	17-9-2018	41,0	-	-	1-10-2018	57,5
815	V	HF	23-9-2018	31,0	1-10-2018	40,0	8-10-2018	44,0
816	V	HF	24-9-2018	44,0	1-10-2018	51,5	8-10-2018	53,5
817	M	BBL	28-9-2018	57,0	5-10-2018	65,0	14-10-2018	69,0
818	V	HF	29-9-2018	40,0	5-10-2018	44,0	12-10-2018	48,0
819	V	HF	30-9-2018	37,5	8-10-2018	44,5	14-10-2018	48,5
810	M	HF	1-10-2018	38,0	8-10-2018	43,0	15-10-2018	48,5
820	V	HF	5-10-2018	34,0	12-10-2018	37,0	19-10-2018	43,0
821	M	HF	5-10-2018	35,0	12-10-2018	40,0	19-10-2018	43,0
822	V	HF	6-10-2018	31,0	12-10-2018	30,0	19-10-2018	42,0
823	V	HF	14-10-2018	36,5	22-10-2018	41,5	30-10-2018	44,5
824	V	HF	15-10-2018	30,0	23-10-2018	35,5	30-10-2018	41,0
825	V	BBL	18-10-2018	39,0	25-10-2018	45,0	1-11-2018	51,0
826	M	HF	19-10-2018	38,0	26-10-2018	41,5	2-11-2018	46,5
827	M	BBL	19-10-2018	56,0	26-10-2018	61,0	2-11-2018	67,0
828	M	HF	21-10-2018	39,0	28-10-2018	47,5	4-11-2018	54,5
829	V	HF	22-10-2018	33,5	28-10-2018	39,5	4-11-2018	46,0
830	M	BBL	24-10-2018	46,5	-	-	-	-
831	V	HF	28-10-2018	36,5	5-11-2018	42,5	12-11-2018	49,0
832	V	BBL	30-10-2018	47,0	6-11-2018	50,5	14-11-2018	52,5
833	M	HF	30-10-2018	34,5	6-11-2018	39,5	14-11-2018	43,5
834	V	BBL	31-10-2018	32,0	6-11-2018	36,5	14-11-2018	42,0
835	V	BBL	1-11-2018	50,0	8-11-2018	54,5	14-11-2018	57,0
836	V	BBL	5-11-2018	35,0	12-11-2018	41,0	19-11-2018	45,5
837	V	HF	5-11-2018	33,5	12-11-2018	42,5	19-11-2018	46,0
838	M	BBL	5-11-2018	49,5	12-11-2018	57,0	18-11-2018	61,5
839	V	HF	3-11-2018	41,5	9-11-2018	47,0	16-11-2018	-
840	M	BBL	11-11-2018	48,5	19-11-2018	55,0	25-11-2018	63,0
841	M	BBL	20-11-2018	57,5	28-11-2018	62,0	-	-
842	V	HF	24-11-2018	46,0	3-12-2018	54,5	9-12-2018	57,5
843	V	HF	25-11-2018	43,5	3-12-2018	48,5	9-12-2018	51,5
844	V	BBL	28-11-2018	51,0	5-12-2018	56,5	13-12-2018	57,5
845	V	BBL	6-12-2018	50,5	14-12-2018	54,0	20-12-2018	61,0
846	M	HF	6-12-2018	40,5	14-12-2018	44,0	20-12-2018	49,0
847	M	BBL	7-12-2018	54,5	14-12-2018	57,5	20-12-2018	62,0
848	M	HF	9-12-2018	41,5	17-12-2018	47,0	24-12-2018	52,0
849	V	HF	10-12-2018	37,5	17-12-2018	42,5	27-12-2018	52,5
850	V	HF	12-12-2018	41,5	19-12-2018	51,0	27-12-2018	54,5
851	M	BBL	12-12-2018	58,0	19-12-2018	65,0	27-12-2018	69,0
852	V	BBL	12-12-2018	48,0	19-12-2018	55,0	27-12-2018	58,5
853	M	BBL	16-12-2018	53,0	21-12-2018	58,5	2-1-2019	66,0

Bijlage 10: Ziektebeeld symptomen

Kalfnummer	Wel afwijkende mest / diarree	Geen afwijkende mest / diarree
814		X
815		X
816		X
817	X	
818	X	
819	X	
810	X	
820	X	
821		X
822	X	
823		X
824		X
825	X	
826	X	
827		X
828	X	
829	X	
830	-	-
831		X
832	X	
833	X	
834		X
835		X
836		X
837	X	
838		X
839		X
840		X
841		X
842		X
843	X	
844	X	
845	X	
846	X	
847		X
848	X	
849		X
850		X
851		X
852		X
853	X	

Bijlage 11: SPSS uitslagen

11.1 IgG-gehalte omgerekend uit Brix en IgG-gehalte in laboratorium

Correlations

[DataSet1]

Correlations			
		LablgG	BrixlgG
LablgG	Pearson Correlation	1	,594**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	41	41
BrixlgG	Pearson Correlation	,594**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	41	41

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

11.2 IgG-gehalte en groei

Correlations

Correlations			
		Groei	IgG
Groei	Pearson Correlation	1	-,182
	Sig. (2-tailed)		,275
	N	38	38
IgG	Pearson Correlation	-,182	1
	Sig. (2-tailed)	,275	
	N	38	41

11.3 Kiemgetal en groei

Correlations

Correlations			
		Kiemgetal	Groei
Kiemgetal	Pearson Correlation	1	,149
	Sig. (2-tailed)		,373
	N	41	38
Groei	Pearson Correlation	,149	1
	Sig. (2-tailed)	,373	
	N	38	38

11.4 IgG-gehalte en afwijkende mest / diarree

T-Test

Group Statistics					
	Diarree	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kiemgetal	Geen diarree	21	3,438	1,1535	,2517
	Wel diarree	19	3,479	1,2273	,2816

Independent Samples Test										
Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kiemgetal	Equal variances assumed	,001	,981	-,109	38	,914	-,0409	,3765	-,8030	,7213
	Equal variances not assumed			-,108	36,999	,914	-,0409	,3777	-,8061	,7244

11.5 Kiemgetal en afwijkende mest / diarree

T-Test

Group Statistics					
	Diarree	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
IgG	Geen diarree	22	287,898	86,9374	18,5351
	Wel diarree	19	224,242	112,7625	25,8695

Independent Samples Test										
Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
IgG	Equal variances assumed	,692	,411	2,039	39	,048	63,6556	31,2221	,5030	126,8083
	Equal variances not assumed			2,000	33,628	,054	63,6556	31,8242	-1,0453	128,3566