

Het effect van biestkwaliteit en hygiëne op de groei en gezondheid van het kalf

Afstudeerwerkstuk



Auteur:	Wendy Gerritzen
Opleiding:	Dier- en Veehouderij
Plaats:	Herwen
Datum:	26-01-2023
Afstudeerdocent:	Dhr. Borger

Het effect van biestkwaliteit en hygiëne op de groei en gezondheid van het kalf

Afstudeerwerkstuk

Plaats en datum:

Herwen, 26 januari 2023

Opdrachtgever:

Bedrijf: Coops Mengvoerders

Begeleider: Martijn Smits

Telefoonnummer: +316 20112022

E-mailadres: m.smits@coopsmengvoerders.nl

Auteur:

Naam: Wendy Gerritzen

Studie: Dier- en veehouderij

Adres: Ossenwaard 11

Postcode: 6914KC Herwen

Telefoonnummer: 06-22010800

E-mailadres: 3030399@aeres.nl

Afstudeerdocent:

Naam: Dhr. Borger

Telefoonnummer: 088-0205764

E-mailadres: jh.borger@aeres.nl

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van 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 aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

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

Het onderzoek is opgezet in samenwerking met Coops Mengvoerders. Het doel van dit onderzoek is om meer inzicht te krijgen in het effect van de biestkwaliteit en hygiëne op de groei en gezondheid van het kalf. Dit onderzoek loopt van maart 2023 tot juni 2023.

Graag wil ik Coops Mengvoerders en de deelnemende veehouders bedanken voor het beschikbaar stellen van de tijd en waardevolle informatie die ik heb mogen ontvangen. In het bijzonder wil ik mijn begeleider Martijn Smits van Coops Mengvoerders bedanken voor de fijne samenwerking en de goede begeleiding tijdens het onderzoek. Uiteraard wil ik ook Jan Harm Borger bedanken voor de goede begeleiding tijdens het uitvoeren van het onderzoek en het schrijven van dit rapport.

Ik wens u veel leesplezier!

Wendy Gerritzen

Herwen, 26 januari 2023

Inhoudsopgave

Samenvatting	- 5 -
Zusammenfassung	- 6 -
Hoofdstuk 1 Inleiding	- 7 -
Hoofdstuk 2 Materiaal en methode	- 12 -
2.1 Onderzoeksopzet	- 12 -
2.2 Materiaal	- 12 -
2.3 Methode	- 13 -
Hoofdstuk 3 Resultaten	- 16 -
3.1 Algemene beschrijving	- 16 -
3.2 Checklist	- 16 -
3.2.1 Beoordelen hygiëne	- 16 -
3.2.2 Tijdsduur	- 20 -
3.2.3 Verschil in antwoorden checklist	- 21 -
3.2.4 Indeling hygiënecategorieën	- 21 -
3.3 Biest	- 23 -
3.3.1 Biesthoeveelheid	- 23 -
3.3.2 Biestkwaliteit	- 24 -
3.3.3 Relatie tussen de brix-waarde en droogstand	- 25 -
3.4 Groei en gewichtstoename	- 26 -
3.4.1 Analyse geschatte en werkelijke gewicht	- 26 -
3.4.2 Gemiddelde gewichten	- 27 -
3.4.3 Groei	- 29 -
3.5 Gezondheid	- 31 -
3.5.1 Kalversterfte	- 31 -
3.5.2 Mestconsistentie	- 31 -
3.5.3 Gezondheidsscore	- 32 -
3.5.4 Behandelingen	- 32 -
Hoofdstuk 4 Discussie	- 34 -
4.1 Onderzoeksmethode	- 34 -
4.2 Resultaat	- 35 -
Hoofdstuk 5 Conclusie en aanbevelingen	- 37 -
Literatuurlijst	- 40 -
Bijlagen	- 43 -

Samenvatting

Het toenemende productieniveau en de bedrijfsgrootte resulteren in een verhoging van de werkdruk waardoor er minder prioriteit ligt bij de jongveeopfok. Dit staat een succesvolle opfok in de weg. Een succesvolle opfok is belangrijk zodat een kalf uitgroeit tot de juiste lichaamsgrootte en lichaamssamenstelling met de capaciteit voor een optimale melkgift in de rest van haar leven. Om dit te bereiken is een optimale groei en ontwikkeling zonder gezondheidsproblemen van groot belang.

De kalversterfte in Nederland is de afgelopen jaren te hoog geweest. De media aandacht in 2019 heeft er onder andere voor gezorgd dat de KalfOK is opgericht. Deze tool moet veehouders inzicht geven in de jongveeopfok om zo de kalversterfte te verlagen. Één van de onderwerpen die hierdoor steeds meer aandacht heeft is hygiëne.

Verschillende onderzoeken tonen aan dat een slechte hygiëne effect heeft op de gezondheid van het kalf. Deze onderzoeken tonen niet aan wat het effect is op de groei en ontwikkeling van de kalveren. De resultaten uit eerdere onderzoeken hebben de interesse gewekt om te onderzoeken wat het daadwerkelijk effect is van biestkwaliteit en hygiëne op de groei en gezondheid van het kalf. Dit onderzoek geeft melkveehouders en adviseurs handvatten voor het verbeteren van hygiëne.

De hoofdvraag is: “Wat is het effect van biestkwaliteit en hygiëne op de groei en gezondheid van het kalf”

Er zijn gegevens verzameld bij 11 melkveebedrijven via Coops Mengvoerders, dit zijn zowel klanten als niet-klanten. Het onderzoek is gestart in maart. Vanaf dat moment verzamelde de veehouders een biestmonster van elke afgekalfde koe en de bijbehorende data. Tijdens het onderzoek werden de borstonttrek, de mestscore en de gezondheidsscore van de kalveren in de leeftijdscategorie van 0- 6 maanden leeftijd bij de start van het onderzoek, bepaald.

Het resultaat van het onderzoek was dat er geen significant effect kon worden aangetoond tussen hygiëne en de groei van het kalf. Daarentegen werd er wel een significant effect aangetoond tussen hygiëne en de gezondheid van het kalf. Een kalf dat wordt gehouden in een uiterst hygiënische omgeving zal minder snel gezondheidsklachten ontwikkelen dan een kalf dat wordt gehouden in een omgeving met een matige hygiëne. Dit geldt niet voor de mestconsistentie. Hygiëne heeft namelijk geen effect op de mestconsistentie bij een kalf.

De conclusie van het onderzoek voldeed niet aan de voorafgaande verwachtingen. Er zit geen significant verschil in groei bij de kalveren tussen de verschillende hygiëneklassen.

Zusammenfassung

Mit steigendem Produktionsniveau und Betriebsgröße steigt der Arbeitsaufwand, wodurch die Kälberaufzucht weniger in den Vordergrund rückt. Dies steht einer erfolgreichen Aufzucht im Weg. Eine erfolgreiche Aufzucht ist wichtig, damit ein Kalb die richtige Körpergröße und Körperzusammensetzung erreicht und für den Rest seines Lebens eine optimale Milchleistung erzielen kann. Um dies zu erreichen, ist ein optimales Wachstum und eine optimale Entwicklung ohne gesundheitliche Probleme von großer Bedeutung.

Die Kälbersterblichkeit in den Niederlanden war in den letzten Jahren zu hoch. Die mediale Aufmerksamkeit im Jahr 2019 führte unter anderem zur Gründung des KalfOK. Dieses Tool soll Landwirten Einblick in die Kälberaufzucht geben, um die Kälbersterblichkeit zu reduzieren. Eines der Themen, das immer mehr Aufmerksamkeit erhält, ist Hygiene.

Mehrere Studien zeigen, dass mangelnde Hygiene Auswirkungen auf die Gesundheit des Kalbes hat. Diese Studien zeigen keine Auswirkungen auf das Wachstum und die Entwicklung der Kälber. Die Ergebnisse früherer Studien haben das Interesse geweckt, den tatsächlichen Einfluss der Qualität und Hygiene des Kolostrums auf das Wachstum und die Gesundheit des Kalbes zu untersuchen. Diese Forschung stellt Milchbauern und Beratern Werkzeuge zur Verbesserung der Hygiene zur Verfügung.

Die Hauptfrage lautet: „Welche Auswirkungen haben die Qualität und Hygiene des Kolostrums auf das Wachstum und die Gesundheit des Kalbes?“

Über Coops Mengvoeders wurden Daten von 11 Milchviehbetrieben gesammelt, dabei handelt es sich sowohl um Kunden als auch um Nichtkunden. Die Ermittlungen begannen im März. Von diesem Moment an sammelten die Landwirte von jeder kalbenden Kuh eine Kolostrumprobe und die dazugehörigen Daten. Während der Studie wurden der Brustumfang, der Mist-Score und der Gesundheits-Score der Kälber in der Altersgruppe von 0-6 Monaten zu Beginn der Studie ermittelt.

Das Ergebnis der Studie war, dass kein signifikanter Einfluss zwischen Hygiene und dem Wachstum des Kalbes nachgewiesen werden konnte. Andererseits zeigte sich ein signifikanter Effekt zwischen Hygiene und der Gesundheit des Kalbes. Bei einem Kalb, das in einer äußerst hygienischen Umgebung gehalten wird, ist die Wahrscheinlichkeit geringer, gesundheitliche Probleme zu entwickeln als bei einem Kalb, das in einer Umgebung mit mäßiger Hygiene gehalten wird. Dies gilt nicht für die Güllekonsistenz. Hygiene hat keinen Einfluss auf die Mistkonsistenz eines Kalbes.

Das Fazit der Studie entsprach nicht den bisherigen Erwartungen. Es gibt keinen signifikanten Unterschied im Wachstum der Kälber zwischen den verschiedenen Hygieneklassen.

Hoofdstuk 1 Inleiding

Op 1 januari 2018 is het fosfaatrechtenstelsel ingevoerd. Dit stelsel houdt in dat veehouders niet méér fosfaat mogen produceren dan overeenkomt met het aantal fosfaatrechten dat per melkveebedrijf is toegekend (Eerstekamer, 2016).

De invoering van het fosfaatrechtenstelsel heeft er onder andere toe geleid dat veehouders ervoor kiezen om niet méér jongvee aan te houden dan noodzakelijk is. Minder jongvee betekent namelijk dat er meer melkkoeien kunnen worden gehouden (Booij, 2014). Dat veehouders daadwerkelijk minder jongvee aanhouden blijkt ook uit een onderzoek van de Wageningen Universiteit. In 2018 was er een daling van de jongveebezetting te zien van 1,3 stuks per 10 koeien, ten op zichte van 2015 (Wageningen University & Research, 2020).

Een lagere jongveebezetting zorgt ervoor dat de jongveeopfok extra belangrijk is geworden. Het opfokken van minder jongvee leidt namelijk tot minder selectiemogelijkheden. Ieder kalf dat wordt aangehouden zal uit moeten groeien tot een gezonde en sterke melkkoe (Wageningen University & Research, 2020).

Een succesvolle jongveeopfok is voor veel melkveehouders in de praktijk lastig. Het toenemende productieniveau en de bedrijfsgrootte resulteren in een verhoging van de werkdruk. Dit zorgt ervoor dat veehouders minder prioriteit kunnen leggen bij de jongveeopfok. Een gevolg hiervan is dat kalveren niet de tijd en aandacht krijgen die nodig is voor een succesvolle opfok (Ferwerda- van Zonneveld et al., 2017).

Een succesvolle opfok is het resultaat van slim en gedisciplineerd werken onder optimale omstandigheden (HAS Green Academy, 2023). Met als doel dat een kalf uitgroeit tot de juiste lichaamsgrootte en lichaamssamenstelling met de capaciteit voor een optimale melkgift in de rest van haar leven (Van Amburgh et al., 2019). Dit blijkt ook uit onderzoek van ForFarmers. Gezonde en vitale kalveren groeien harder en ontwikkelen zich beter waardoor ze eerder op het inseminatie gewicht zijn en een hogere productie realiseren (ForFarmers, 2017). Om dit te kunnen bereiken is een optimale groei en ontwikkeling zonder gezondheidsproblemen van groot belang.

Een belangrijke indicator voor de gezondheid van kalveren is de kalversterfte (Santman- Berends et al., 2021). De kalversterfte blijft de afgelopen jaren niet onopgemerkt. In 2015 was dit schrikbarend hoog, namelijk 13,3%. Tussen bedrijven varieert dit sterk, zo zijn er bedrijven met een kalversterfte van maar 2%, maar ook bedrijven waarbij de sterfte oploopt tot wel 20% (Ferwerda- van Zonneveld et al., 2017). Uit onderzoek van de GD is gebleken dat de sterfte het hoogst is in de eerste drie levensweken. De helft van de kalveren sterft aan de gevolgen van diarree (GD diergezondheid, 2021).

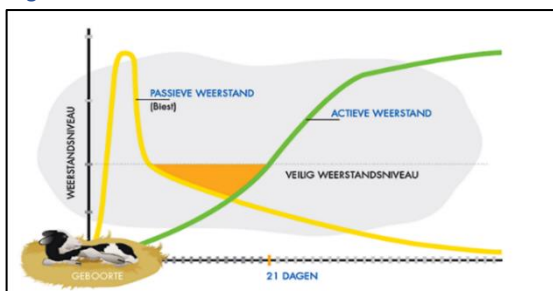
Diarree kan verschillende oorzaken hebben. Het gaat om infectieuze- of niet-infectieuze oorzaken. Maar het kan ook een combinatie van beiden zijn. Infectieuze oorzaken worden veroorzaakt door: bacteriën zoals *Escherichia coli* en *Salmonella*. Door virussen zoals: *Rotavirus* of *Coronavirus*. Maar ook door parasieten zoals: *Cryptosporidium Parvum* of *Giardia* (GD diergezondheid, z.d.).

Cryptosporidium Parvum is de meest voorkomende ziekteverwekker bij jonge kalveren in Europa (Lefkaditis et al., 2020). Onderzoek toont aan dat de kalveren die behandeld zijn voor infectieuze diarree, in de eerste levensweken, een vermindering van de gewichtstoename behalen. Ook hebben deze kalveren een lagere productie in de eerste lactatie (Abuelo et al., 2021).

Naast diarree zijn luchtwegproblemen (BRD) de grootste oorzaak van kalversterfte voor het spenen (Maier et al., 2020). Bij het ontstaan van luchtwegproblemen kunnen meerdere factoren een rol spelen. Naast een infectieuze oorzaak kunnen ook een verminderde weerstand, klimaat en/of huisvesting een rol spelen bij het ontstaan van luchtwegproblemen (GD diergezondheid, z.d.).

Om de kalversterfte terug te dringen en veehouders inzicht te geven in de kwaliteit van de jongveeopfok heeft ZuivelNL in 2017 de Kalf Opfok Kwaliteitsscore (KalfOK) geïntroduceerd (The Daily Milk, 2021). Uit cijfers van de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) blijkt dat vanaf 2018, de sterfte is gedaald. Gezondheidsproblemen bij jonge kalveren ontstaan vooral in de periode wanneer de passieve weerstand afneemt en de actieve weerstand nog onvoldoende is (Figuur 1).

Figuur 1 Weerstandsniveau



(Topro Animal Health, 2020)

De actieve weerstand – het immuunsysteem- van het kalf maakt pas met 21 dagen, voldoende antistoffen aan, om op een veilig weerstandsniveau te komen. Dit betekent dat de weerstand van het kalf met 21 dagen tot zo ver ontwikkelt is, om voldoende weerstand tegen ziekteverwekkers te bieden (Topro Animal Health, 2020). In deze eerste weken is het kalf erg vatbaar voor infecties (van Asselt et al., 2022).

Om gezondheidsproblemen in de eerste levensweken te voorkomen is biest van groot belang (Lopez, A.J., Heinrichs, A.J., 2022). Biest bevat naast voedingsstoffen en bacteriën, ook bioactieve verbindingen waaronder immunoglobulinen. Immunoglobulinen zijn de antistoffen van de moeder en cruciaal voor de gezondheid en ontwikkeling van het kalf (Kargar et al., 2020). Er bestaan drie verschillende typen immunoglobulinen: G, A en M (Blakeslee & Stone, 1971; Butler, Winter, & Wagner, 1971). Tabel 1 laat zien dat immunoglobuline G (IgG) de meest voorkomende component is.

Tabel 1 Immunoglobuline concentraties in het bloed, colostrum en melk van verschillende klassen bij koe en mens

Soort Immunoglobuline		Concentratie (mg/ml)		
		Bloedserum	Colostrum	Melk
Koe	Totale IgG	25,00	32-212	0,72
	IgG1	14,00	20-200	0,60
	IgG2	11,00	12,00	0,12
	IgA	0,40	3,50	0,13
	IgM	3,10	8,70	0,04
Mens	Totale IgG	12,10	0,40	0,04
	IgA	2,50	17,40	1,00
	IgM	0,90	1,60	0,10

(Blakeslee & Stone, 1971; John E. Butler, Winter, & Wagner, 1971)

De antistoffen in biest bestaan namelijk voor zo'n 80 procent uit IgG. IgG wordt via de bloedbaan opgenomen in het bloed terwijl IgA en IgM vooral lokaal werken in de darmen en slijmvliezen (van Drie, 2020).

Het kalf is in staat om tijdens de eerste levensuren de immunoglobulinen uit de biest via de darmen op te nemen in de bloedbaan. Het langzaam sluiten van de darm zorgt ervoor dat de opnamecapaciteit vanaf het vierde levensuur snel daalt. Na 24 uur is de darm volledig gesloten, antistoffen dienen vanaf dat moment alleen als lokale bescherming in de darmen (GD Diergezondheid, z.d).

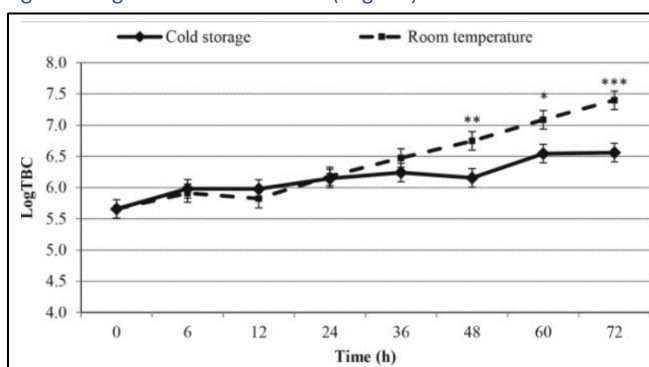
Het IgG-gehalte dient als maat voor biestkwaliteit (van Drie, 2020). In de praktijk wordt het IgG-gehalte in biest gemeten met een hydrometer of een refractometer. Met de hydrometer wordt het soortelijk gewicht van de biest bepaald. Aan de hand van het soortelijk gewicht wordt de biestkwaliteit geschat. Deze methode is niet ideaal, de uitkomst van de meting geeft namelijk het IgG-gehalte niet nauwkeurig weer (Morin et al., 2001).

De refractometer meet de brekingsindex (brix-waarde), dit hangt samen met het droge stofgehalte in de biest. De relatie tussen de brekingsindex en het droge stofgehalte is 1:1. De kwalificatie van biestkwaliteit is als volgt: 22% en lager is slecht, boven de 23% is goed en boven de 26% is zeer goed (Trouw nutrition, z.d.). Hierbij geldt: hoe hoger het droge stofgehalte, hoe hoger de brekingsindex (Bielmann et al., 2010). Een digitale brix-refractometer is een simpele methode om zowel het IgG-gehalte in biest als in het bloed te bepalen (Deelen et al., 2014). De digitale brix-refractometer geeft het IgG-gehalte tot 99,8% nauwkeurig weer (Nieuwkoop BV, z.d).

Biest van goede kwaliteit bevat tenminste 50 gram IgG per liter. Een kalf heeft 250 gram immunoglobulinen (IgG) nodig voor een goede passieve bescherming (Beekman, 2016). Dit betekent dat een kalf de eerste dag tenminste 5 liter nodig heeft wat door de darmen wordt opgenomen. Hoe hoger de biestkwaliteit, hoe meer passieve immuniteit en hoe lager de kans op gezondheidsproblemen (Arsenopoulos, Theodoridis & Papadopoulos, 2017).

Het kiemgetal is een weerspiegeling van het aantal bacteriën per milliliter melk en is van invloed op de biestkwaliteit. Een bacteriële besmetting van minder dan 100.000 kolonievormende eenheden per milliliter melk (kve/ml) zorgt voor een goede biestkwaliteit (Renaud et al., 2017). Een hoog kiemgetal (>100.000 kve/ml) in de melk remt de opname van antistoffen uit de biest (Gelsing & Heinrichs, 2017). De immunoglobulinen kunnen zich binden aan de bacteriën waardoor er geen effectieve passieve overdracht via de darm kan plaatsvinden (Cummins et al., 2017, Johnson et al., 2007). Biest- en hygiëne management hebben beide invloed op de hoogte van het kiemgetal. Materialen zoals biestverstrekkingen kunnen grote hoeveelheden bacteriën bevatten (Van Asselt et al., 2022) wanneer melkresten achterblijven door onvoldoende reiniging (McGuirk & Collins, 2004). Het kiemgetal zal oplopen bij biest dat buiten de koelkast wordt bewaard, bacteriën zullen namelijk vermenigvuldigen waardoor het kiemgetal verder oploopt. Figuur 2 laat zien dat biestbewaring in de koelkast zorgt voor minder groei van bacteriën (Cummins et al., 2016).

Figuur 2 Log total bacterial count (LogTBC) of colostrum stored in cold storage or at room temperature for up to 72 h



(Cummins et al., 2016)

Vanaf het moment tijdens het afkalven, wanneer de pootjesblaas is gebroken, kan het kalf al in contact komen met omgevingsbacteriën. Het kalf kan in aanraking komen met deze bacteriën door: de vacht van de moeder, door materialen die gebruikt worden tijdens het afkalven en door de persoon die helpt tijdens de verlossing (Van Asselt et al., 2022). Daarnaast is hygiëne van de afkalfstal erg belangrijk. Een natte, vieze afkalfstal is voor omgevingsbacteriën namelijk een ideale omgeving. Dit zorgt voor een verhoging van de infectiedruk (Rossum, 2011). Bij jonge kalveren waarbij het immuunsysteem niet voldoende ontwikkelt is, kunnen deze bacteriën een ziekte veroorzaken.

Er bestaan verschillende meetmethoden om de groei en ontwikkeling van kalveren te kunnen bepalen (Figuur 3). Het gewicht kan bepaald worden door de kalveren te wegen. Als er geen weegschaal beschikbaar is, kan het gewicht geschat worden aan de hand van de borstomtrek of de hoogtemaat. Bij het meten van de borstomtrek wordt het meetlint achter de ellebogen om de borst heen gelegd. Hierbij moeten er nog twee vingers tussen het lint en de huid kunnen passen. De borstomtrek is met de volgende formule om te rekenen naar het geschatte gewicht: $0.0003526 * \text{borstomtrek (in cm)}^2 \cdot 7$. De hoogtemaat wordt bepaald door het meten van de kruishoogte met een paslat. De kalveren moeten voor het meten op een vlakke ondergrond staan. Met behulp van de paslat wordt de kruishoogte bepaald tussen de heupknobbels (Inagro, z.d). In bijlage 1 wordt de tabel voor het omrekenen van de borstomtrek en de hoogtemaat weergegeven.

Figuur 3 Meetmethoden kalveren



(Inagro, z.d)

Uit onderzoek van ForFarmers blijkt dat gewicht schatten bij kalveren tot 6 maanden door middel van de borstomtrek een nauwkeuriger beeld geeft dan het meten van de kruishoogte (ForFarmers, 2016). Uit onderzoek van Agrifirm blijkt dat de hoogtemaatmethode nauwkeuriger is. Tijdens het meten kunnen kalveren stress ervaren, hierdoor worden spieren aangespannen. Dit geeft een vertekent beeld. Bij jonge kalveren gehuisvest op stro is de hoogtemaatmethode niet nauwkeurig omdat de onderkant van de meetlat niet gelijk staat met het kalf. De persoon die de meting uitvoert is ook van invloed; de ene persoon zal het meetlint strakker aan trekken dan de ander en ook de plek waar het meetlint om de borst heen gaat kan verschillen. Bij de kruishoogte wordt gekeken naar skeletontwikkeling van het kalf. Een onderontwikkelde pink met een dikke buik wordt bij de borstomtrek als geschikt bestempeld, bij de hoogtemaat niet (Mons, 2016). Bij kalveren tot 6 maanden leeftijd kan er 5-10% verschil zitten tussen het geschatte en werkelijke gewicht (Idink, 2023).

De veehouderijsector in Nederland wil gezonde kalveren. Een gezond kalf zal zich beter ontwikkelen en harder groeien. De hoge kalversterfte in Nederland is in de media niet onopgemerkt gebleven. In 2019 is dit uitgebreid in het nieuws geweest (Strijker & Kempes, 2019). Er is bekend dat de kalversterfte het hoogst is in de eerste drie levensweken (GD Diergezondheid, 2021) doordat het immuunsysteem nog niet voldoende ontwikkeld is. De helft van deze kalveren sterft aan de gevolgen van diarree. Onder andere door de hoge kalversterfte en de media aandacht is er in 2017 de KalfOK geïntroduceerd om veehouders inzicht te geven in de opfok en zo de kalversterfte te verlagen.

Er kunnen namelijk meerdere factoren een rol spelen bij het ontstaan van ziektes zoals diarree, hygiëne is er daar één van. Niet alleen bij de geboorte is hygiëne belangrijk, maar ook bij de huisvesting en het verstrekken en bewaren van biest, melk, water, voer (Kalf Support, z.d). Er zijn verschillende scoresystemen ontwikkeld om de hygiëne bij kalveren in kaart te brengen (Kellermann et al., 2020). Deze scorekaarten kunnen veehouders, adviseurs, dierenartsen en andere erfbetreders een indruk geven hoe het gesteld is met het hygiënemanagement.

Er is bekend dat het naleven van een goede hygiëne ervoor zorgt dat ziekteverwekkers waaronder bacteriën, virussen en parasieten minder kans krijgen om ziektes te veroorzaken (Kalf Support, z.d). Hygiëne en netheid zijn belangrijke factoren die kunnen helpen om de diergezondheid en het dierenwelzijn te verbeteren (Kellermann et al., 2020). Zowel in Nederland als in het buitenland is er onderzoek gedaan naar de hygiëne bij kalveren. Iers onderzoek toont aan dat de hygiëne rondom de biestverstrekker en andere kalvervoederapparatuur kan worden verbeterd (Barry et al., 2019). In een ander onderzoek van Barry et al., (2020) werd geen verband gevonden tussen de hygiëne van voederapparatuur en de aanwezigheid van pathogenen in de mest van jonge kalveren. Ook in Nederland is er onderzoek gedaan naar het belang van hygiëne bij kalveren. Van Asselt et al., (2022) toont aan dat een minder goede hygiëne van de huisvesting en materialen bij zowel de afkalfstal als de jonge kalveren effect kan hebben op de gezondheid. Een minder goede hygiëne kan leiden tot het veroorzaken van diarree.

Tijdens deze onderzoeken is er gekeken naar het belang van hygiëne en de relatie tussen hygiëne en de kalversterfte of de aanwezigheid van pathogenen in de mest. Er is niet onderzocht wat het daadwerkelijke effect van hygiëne is, op de groei en ontwikkeling bij de kalveren. De resultaten van onder andere deze onderzoeken hebben de interesse gewekt om te onderzoeken wat het effect van biestkwaliteit, -management en hygiëne, op de groei en gezondheid van het kalf.

Om dit te onderzoeken is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

“Wat is het effect van biestkwaliteit en hygiëne op de groei en gezondheid van het kalf”

Om deze hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

1. Is de ontwikkelde checklist representatief voor het meten en beoordelen van hygiëne?
2. Wat is de relatie tussen biestkwaliteit en de groei van het kalf?
3. Wat is het effect van hygiëne op de groei en gewichtstoename van het kalf?
4. Wat is het effect van hygiëne op de gezondheid van het kalf?

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in het effect van biestkwaliteit en hygiëne op de groei en gezondheid van het kalf. De resultaten van dit onderzoeken geven melkveehouders en adviseurs handvatten voor het verbeteren van de hygiëne. Verwacht wordt dat kalveren gevoerd met biest van goede kwaliteit een betere gezondheid en een betere groei en ontwikkeling behalen. Dit geldt ook voor hygiëne; verwacht wordt dat kalveren die opgroeien in een uiterst hygiënische omgeving een betere gezondheid en een betere groei en ontwikkeling zullen doormaken dan de kalveren die opgroeien in een matig hygiënische omgeving. Met de resultaten van dit onderzoek zal worden aangetoond of de werkelijkheid in lijn loopt met de verwachting.

Hoofdstuk 2 Materiaal en methode

Het onderzoek is uitgevoerd door middel van een praktijkproef op verschillende melkveebedrijven in de regio Gelderland.

2.1 Onderzoeksopzet

Dit praktijkonderzoek is uitgevoerd bij Coops Mengvoerders, gevestigd te Halle in de provincie Gelderland. Coops Mengvoerders legt zich toe op het produceren en verkopen van veevoederproducten en meststoffen op maat. Daarnaast bieden zij klanten advisering op het gebied van veevoeding, voederwinning en meststoffen. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de periode van 1 maart 2023 tot 1 juni 2023.

Selectie bedrijven

De deeltijdopleiding en het uitvoeren van meerdere metingen per bedrijf zorgden voor een beperking van tijd om het onderzoek uit te kunnen voeren. Hierdoor is in overleg met Coops Mengvoerders besloten om een beperkt aantal bedrijven mee te nemen in dit onderzoek. Met een eerder onderzoek, uitgevoerd in 2022, door een stagiaire van Coops Mengvoerders, hebben een 24-tal bedrijven deelgenomen. Dit onderzoek ging over het effect van het droogstandsrantsoen op de biestkwaliteit. Uit deze bedrijven hebben de rundveeadviseurs van Coops Mengvoerders een vijftiental bedrijven geselecteerd om het onderzoek een vervolg te geven, gericht op kalveren. Tijdens deze selectie is er rekening gehouden met het verschil in hygiëne op de bedrijven. Uiteindelijk waren een elftal melkveebedrijven bereid om deel te nemen aan dit onderzoek. Het gaat zowel om klanten als niet-klanten van Coops Mengvoerders. De motivatie van de veehouders om deel te nemen aan dit onderzoek was vooral om inzicht te krijgen in de groei en ontwikkelingen van de kalveren en eventuele verbeterpunten rondom de jongveeopfok en hygiëne te krijgen. Alle bedrijven zijn gevestigd in de provincie Gelderland. De deelnemende melkveebedrijven produceren allen op de gangbare manier en hebben een gemiddelde bedrijfsgrootte van 137 melkkoeien.

Onderzoekspopulatie

De onderzoekspopulatie bestond uit Zwart- en Roodbonte Holstein-Friesian kalveren met een leeftijd van ongeveer 0-6 maanden leeftijd.

2.2 Materiaal

Om het biestmanagement en de hygiëne op de deelnemende melkveebedrijven in kaart te brengen, is er een jongvee checklist ontwikkeld (bijlage 2). Deze checklist is gebaseerd op onderdelen uit het handboek koekompas en onderdelen uit het onderzoek van van Asselt et al., 2022. Deze diende ervoor om een goede indruk te krijgen van de jongveeopfok en hygiëne. De veehouder heeft een door de onderzoeker, samengesteld pakket gekregen om van iedere afgekalfde koe een biestmonster te nemen en data omtrent behandelingen en het afkalven te registreren (bijlage 3). Het pakket bestond uit:

- ❖ Instructiebrief
- ❖ Biestpotjes
- ❖ Etiketstickers
- ❖ Watervaste stift
- ❖ Dataformulier omtrent afkalven/biestmanagement
- ❖ Dataformulier omtrent behandelingen

De metingen werden verricht door middel van de borstomtrek-methode. In het oogpunt van de hygiëne heeft ieder deelnemend bedrijf een eigen meetlint en klembord gekregen om tijdens het uitvoeren van de metingen te gebruiken. Deze materialen werden op het bedrijf worden bewaard.

2.3 Methode

Om de hoofd- en deelvragen te kunnen beantwoorden werd er een praktijkonderzoek opgezet om de benodigde data te verzamelen.

Het onderzoek bestond uit een totaal van 4 bedrijfsbezoeken. Het eerste bedrijfsbezoek vond plaats tussen 1 maart en 9 maart. Tijdens dit bezoek vulde de onderzoeker samen met de veehouder de checklist in. Deze checklist zorgde ervoor dat de onderzoeker een goed beeld kreeg over de jongveeopfok, biestmanagement en hygiëne op het bedrijf. Tijdens dit bezoek werd ook het pakket met materialen uitgereikt.

Na het eerste bedrijfsbezoek vonden er nog drie bedrijfsbezoeken plaats, dit gebeurde met een frequentie van één keer per maand. Tijdens deze drie bezoeken verrichtte de onderzoeker de borstonttrek-metingen en werd de gezondheid en hygiëne van de kalveren beoordeeld. De beoordeling van de gezondheid en hygiëne gebeurde aan de hand van de scorekaarten in bijlage 4A, 4B en 5. Hierbij werd gekeken naar: ogen, neus, oren, ademhaling, hoesten en diarree in bijlage 4. En naar: conditie, buikvulling, haarkleed, gedrag en hygiëne/huisvesting in bijlage 5. Dit geldt alleen voor de vaarskalveren uit de onderzoekspopulatie, die door de veehouder worden aangehouden. De reden hiervoor is dat deze kalveren over een periode van drie maanden tijdens het onderzoek gevolgd kunnen worden. Eventuele medicijnbehandelingen tijdens het onderzoek werden door de veehouder genoteerd op het invulformulier medicijnbehandelingen (bijlage 6).

Dataverzameling

Tijdens de metingen wordt de data opgeschreven in een daarvoor opgesteld format. Er is één samengesteld format voor de data van de borstonttrek en de gezondheid van bijlage 4A en 4B. Op het format worden de gegevens van het bedrijf met de datum en tijd van het bezoek ingevuld. Verder bestaat het format uit kolommen voor het invullen van het diernummer en de borstonttrek, gevolgd door de kolommen met daarin de beoordeling van de gezondheid waaronder: ogen, neus, oren, hoesten, ademhaling en mestscore. De laatste kolom bestaat een veld voor eventuele opmerkingen. Voor de scorekaart in bijlage 5 is een eigen format opgesteld. Hierop worden de gegevens van het bedrijf met de datum en tijd van het bezoek ingevuld. Daarnaast bestaat het format uit kolommen voor het diernummer, de conditie, buikvulling, haarkleed, gedrag en hygiëne. Ook hier bestaat uit de laatste kolom uit een veld voor eventuele opmerkingen.

Dataverwerking en -analyse

Nadat de verzamelde data door de onderzoeker is gecontroleerd op eventuele fouten werd dit samengevoegd in Excel, in een daarvoor opgestelde, bijbehorende dataset. Per deelvraag werden de gegevens inzichtelijk gemaakt aan de hand van tabellen, histogrammen en grafieken. In het programma SPSS werd de significantie van de effecten berekend met een independent T-toets voor groei en biestkwaliteit en een Chi-kwadraat toets voor mestscore en gezondheid. Hier werd gekeken naar de P-waarde. Wanneer de P-waarde een uitkomst heeft van $< 0,05$ betekent dit dat het aangetoonde effect significant is. Dit houdt in dat een effect met een P-waarde van 0,05 of lager niet berust op toeval. Een P-waarde van boven de 0,05 daarentegen is niet significant. Dit geeft aan dat de kans op toeval groter is.

Methode per deelvraag

Deelvraag 1. Is de ontwikkelde checklist representatief voor het meten en beoordelen van hygiëne?

De onderzoeker heeft een checklist ontwikkelt om de jongveeopfok en daarmee ook het biest- en hygiënenagement op de melkveebedrijven in kaart te kunnen brengen (bijlage 2)

Deze diende voor het verkrijgen van informatie over hoe het gesteld is met de jongveeopfok en het hygiënenagement op het bedrijf. Het invullen van deze checklist gebeurde tijdens het eerste bedrijfsbezoek samen met de veehouder en het tweede bezoek alleen door de onderzoeker. De reden hiervoor was om eventuele verschillen aan te kunnen tonen. Tevens werd deze checklist gebruikt om de deelnemende bedrijven in te delen in categorieën van optimale hygiëne naar matige hygiëne. Dit gebeurde door scores toe te kennen aan bepaalde onderdelen van de checklist. De data van deze deelvraag is kwalitatief weergegeven.

Deelvraag 2. Wat is de relatie tussen biestkwaliteit en de groei van het kalf?

De deelnemende bedrijven hebben in de periode van 1 maart tot en met 19 mei biestmonsters genomen van elke afgekalfde koe. Van elke koe werd een biestpotje met eerste biest gevuld. Er werd een sticker op het potje geplakt met daarop het diernummer. Het monster werd ingevroren in de diepvries. De veehouders vulde de bijbehorende data omtrent het afkalven, verticaal van boven naar beneden, in op het formulier in bijlage 3. De kolom biestmonster genomen diende als geheugensteun voor de veehouder. De kolom biestkwaliteit (blauw gearceerd) werd door de onderzoeker ingevuld. Ieder bedrijfsbezoek werden de biestmonsters en formulieren in ontvangst genomen. De onderzoeker meet de brix-waarde door middel van een digitale brix-refractometer. Bijlage 7 geeft de indeling van de brix-waarde weer. Alle biestmonsters werden binnen 24 uur na het in ontvangst nemen, onderzocht. De brix-waarde werd door de onderzoeker vermeld bij het juiste diernummer op het formulier. Een te kort aan data zorgde ervoor dat er geen analyse kon plaatsvinden om de relatie tussen de biestkwaliteit en de groei van het kalf te beoordelen. Met een T-toets is er gekeken naar het effect van de droogstand op de biestkwaliteit. De beschikbare data is wel gebruikt om een analyse op bedrijfsniveau uit te voeren. Middels een T-toets is hierbij ook gekeken naar het effect van de lengte van de droogstand op de hoogte van de brix-waarde.

Deelvraag 3. Wat is het effect van hygiëne op de groei en gewichtstoename van het kalf?

Om tot een antwoord op deze deelvraag te komen werd er gebruik gemaakt van de ontwikkelde checklist (bijlage 2). Tabel 6, weergegeven in hoofdstuk 3 diende als uitgangspunt om de deelnemende bedrijven in te delen in de volgende categorieën: uiterst hygiënisch, gemiddeld hygiënisch en matig hygiënisch. De toelichting op deze inleiding wordt verder uitgewerkt in paragraaf 3.2.4

Er werden drie bedrijfsbezoeken uitgevoerd met een frequentie van één keer per maand om borstomtrek-metingen te verrichten. Er is een samengesteld formulier voor het invullen van de borstomtrek en de gezondheid. Links bovenin noteert de onderzoeker de gegevens van het bedrijf, de datum en de tijd van het bezoek. Bij de kolom diernummer wordt het werknummer van het kalf ingevuld. De geboortedatum wordt genoteerd door dag, maand en jaar in te vullen. De borstomtrek wordt genoteerd in centimeters. De onderzoeker heeft de kalveren gemeten, afhankelijk van de situatie noteerde de veehouder of de onderzoeker de data. Het meetlint werd achter de ellebogen om de borst heen gelegd. Er werd gezorgd dat er nog twee vingers tussen het meetlint paste. Na afloop van het bedrijfsbezoek werd de data ingevoerd in het jongveegroei analyse programma van Coops en in de opgestelde dataset in Excel. Het diernummer, de geboortedatum en de borstomtrek in centimeters werden ingevuld. Met deze gegevens rekende het programma zelf het geschatte gewicht uit. De geschatte gewichten vanuit de borstomtrek-meting komen zo goed als overeen met de gewichten in de omrekentabel in bijlage 1. De hygiënegategorieën: uiterst hygiënisch, gemiddeld hygiënisch en matig hygiënisch zijn de onafhankelijke variabelen. De groei en gewichtstoename zijn de afhankelijke variabelen. De regressieanalyse is gebruikt om relatie tussen het geschatte en gemeten gewicht te bepalen. Door middel van een T-toets werd het effect tussen de hygiëne en de groei aangetoond.

Deelvraag 4. Wat is het effect van hygiëne op de gezondheid van het kalf?

Ook voor deze deelvraag werd er gebruik gemaakt van de categorieën zoals beschreven bij deelvraag 3. Tijdens de bezoeken scoorde de onderzoeker de gezondheid aan de hand van de scorekaart in bijlage 4. Dit werd genoteerd op het zelfde formulier als de borstomtrek. In de kolommen werden de scores voor ogen, neus, oren, hoesten, ademhaling en mestscore ingevuld zoals aangegeven op de scorekaarten. Voor het beoordelen van de jongveescorekaart in bijlage 5 werd ook een invulformulier samengesteld. Het formulier werd verticaal van boven naar beneden per kalf ingevuld. In de kolom diernummer wordt het werknummer van het kalf genoteerd. Daarnaast zijn er kolommen voor: conditie, buikvulling, haarkleed, gedrag en huisvesting hygiëne. Hierin werd het getal genoteerd met de score bij het betreffende onderdeel. Hierbij werd aangehouden dat score 4 'goed' is en score '1' onvoldoende. De veehouders hebben eventuele medicijnbehandelingen bijgehouden op het formulier data omtrent medicijnbehandelingen kalf. Links bovenin wordt de naam van het bedrijf genoteerd. Op dit formulier werden het werknummer van het kalf, de startdatum van de behandeling, de aandoening en de naam van het medicijn genoteerd. Eventuele opmerkingen konden vermeld worden in de kolom bijzonderheden. Onafhankelijke variabelen: hygiënegategorieën uiterst hygiënisch, gemiddeld hygiënisch en matig hygiënisch. Afhankelijke variabelen: ogen, neus, oren, hoesten, ademhaling, mestscore en behandelingen. Door middel van de Chi-kwadraat toets is het effect van hygiëne op de mest- en gezondheidsscore bepaald.

Hoofdstuk 3 Resultaten

De resultaten van het onderzoek zullen in dit hoofdstuk worden uitgewerkt. De resultaten zullen per deelvraag worden weergegeven.

3.1 Algemene beschrijving

Aan dit onderzoek hebben 11 bedrijven deelgenomen met een gemiddelde bedrijfsgrootte van 137 melkkoeien. De onderzoekspopulatie bestaat uit 222 Holstein-Friesian kalveren. Tijdens het onderzoek is er één kalf overleden en werden zes kalveren afgevoerd. Deze kalveren zijn verwijderd uit het onderzoek. Per deelvraag worden de relevante gegevens uitgewerkt. Om de significantie van de resultaten te bepalen, zijn de P-waarden berekend door middel van een T-toets voor groei en biestkwaliteit en een Chi-kwadraat toets voor de mest- en gezondheidsscore.

3.2 Checklist

De checklist jongveeopfok en hygiëne (bijlage 2) is ontwikkeld voor de dataverzameling van dit onderzoek. De checklist dient als hulpmiddel om het biest- en hygiëmanagement op melkveebedrijven in kaart te brengen. De checklist bestaat uit zowel open- als gesloten vragen en kwalitatieve- als kwantitatieve gegevens. Om te beoordelen wat de representativiteit is voor het meten en beoordelen van hygiëne, wordt er gebruikt gemaakt van kwalitatieve data.

3.2.1 Beoordelen hygiëne

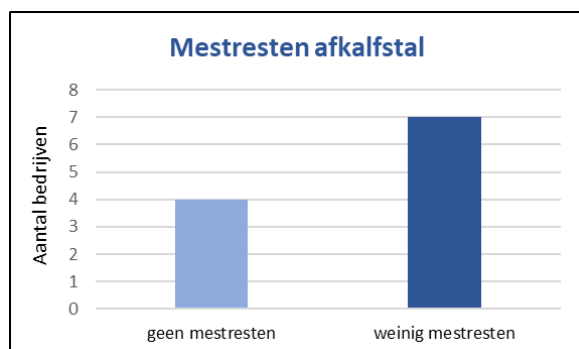
De hygiëne is beoordeeld aan de hand van de onderstaande onderdelen van de checklist:

- ❖ Afkalfstal
- ❖ Eenlingbox
- ❖ Biestverstrekker
- ❖ Drinkwater
- ❖ Strohok

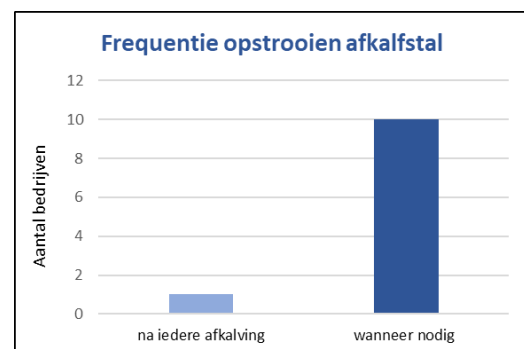
Afkalfstal

Ieder deelnemend bedrijf beschikt over een afkalfstal. Hygiëne in de afkalfstal is belangrijk, een slechte hygiëne leidt namelijk tot een verhoging van de infectiedruk. Om een beeld te krijgen hoe het gesteld is met de hygiëne van de afkalfstal is er gekeken naar de hoeveelheid mestresten (Figuur 4) en de frequentie van het opstrooien (Figuur 5). Het beddingmateriaal bestaat uit stro.

Figuur 4 Mestresten afkalfstal



Figuur 5 Frequentie opstrooien afkalfstal

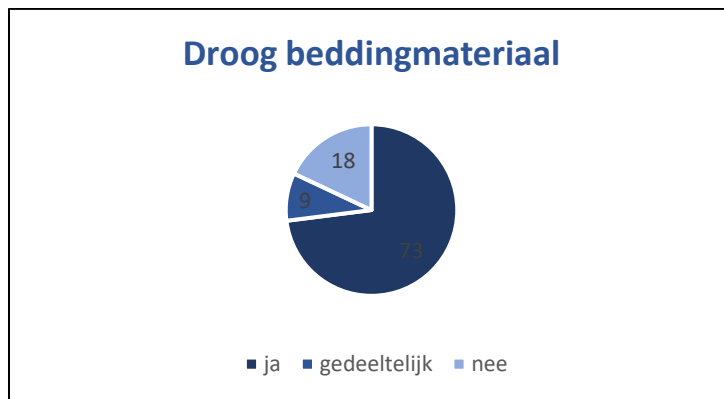


In figuur 4 wordt duidelijk dat de afkalfstal op vier van de elf bedrijven geen mestresten bevat. Op zeven van de elf bedrijven worden er weinig mestresten gevonden. Op tien bedrijven wordt de afkalfstal bij gestrooid wanneer de veehouder dit nodig acht.

Eenlingbox of iglo

Het immuunsysteem van het kalf maakt pas vanaf 21 dagen leeftijd voldoende antistoffen aan om het lichaam te beschermen tegen ziekteverwekkers. Om tijdens deze periode de ziekteoverdracht tussen pasgeboren kalveren te beperken, is het raadzaam om ze de eerste 14 tot 21 dagen, individueel te huisvesten. Zowel een eenlingbox als kalveriglo zijn hiervoor geschikt. Op 91% van de onderzochte bedrijven wordt het kalf tot een leeftijd van minimaal 14 dagen individueel gehuisvest. Ook hier geldt dat een goede hygiëne bijdraagt aan een verlaging van de infectiedruk. De onderzoeker heeft geconstateerd dat de individuele huisvesting op 72% van de bedrijven droog beddingmateriaal bevat. Op 9% van de bedrijven was het gedeeltelijk droog, terwijl op 18% van de bedrijven het beddingmateriaal nat was (Figuur 6).

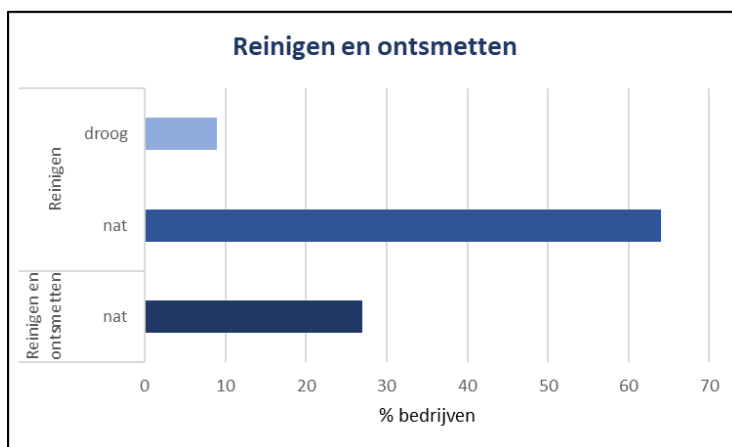
Figuur 6 Droog beddingmateriaal



Reinigen en ontsmetten

Om ziekteoverdracht via de huisvesting te voorkomen, wordt aangeraden de eenlingbox of iglo na ieder kalf schoon te maken. 82% van de bedrijven geeft aan dit na ieder kalf te doen. Dit betekent dat op 18% van de bedrijven de eenlingbox nooit na ieder kalf wordt schoongemaakt. In Figuur 7 geeft weer in welke vorm de bedrijven reinigen en ontsmetten.

Figuur 7 Reinigen en ontsmetten

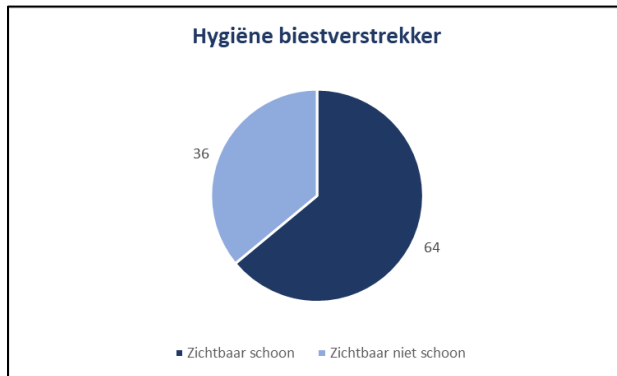


Wat opvalt is dat de individuele huisvesting op 27% van de bedrijven zowel wordt gereinigd als ontsmet. De andere 73% van de bedrijven maakt geen gebruik van ontsmettingsmiddelen. Van deze 73% wordt op 64% de huisvesting nat gereinigd door middel van een hogedrukspuit, 9% maakt de eenlingboxen droog schoon. Dit houdt in dat de hokken worden uitgeveegd met een bezem.

Biestverstrekker en biestbewaring

Er zijn verschillende mogelijkheden om biest aan een kalf te verstrekken. Zo kan er gebruik gemaakt worden van een speenemmer, speenfles, emmer of sonde. De keuze voor de biestverstrekker is geheel bedrijfsafhankelijk. Op ieder deelnemend bedrijf krijgt ieder kalf een eigen biestverstrekker en een eigen speen. Dit is belangrijk voor het beperken van ziekteoverdracht door middel van de biestverstrekker of speen. Figuur 8 geeft de hygiëne van de biestverstrekker op de bedrijven weer.

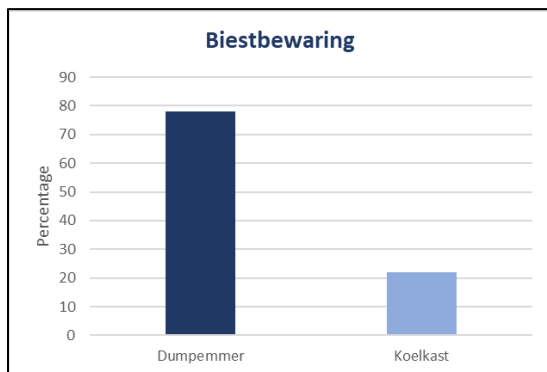
Figuur 8 Hygiëne biestverstrekker



Er is beoordeeld of de biestverstrekker zichtbaar schoon of zichtbaar niet schoon was op het moment van beoordelen. In 36% van de gevallen was de biestverstrekker niet zichtbaar schoon te noemen. Niet alleen de hygiëne van de biestverstrekker is van invloed, ook de biestbewaring kan invloed hebben op de hygiëne.

Wanneer er meer biest beschikbaar is dan aan het kalf gegeven wordt, wordt dit vaak bewaard voor de volgende voerbeurt. De manier waarop deze biest wordt bewaard heeft invloed op de hygiëne van de biest. In Figuur 9 wordt weergegeven hoe de deelnemende bedrijven de biest bewaren voor een volgende voerbeurt.

Figuur 9 Biestbewaring



In 78% van de gevallen wordt de overgebleven biest bewaard in een dumpemmer. In 22% van de gevallen wordt de biest bewaard in de koelkast. Biest dat wordt bewaard in een dumpemmer wordt niet gekoeld bewaard.

Drinkwater

Kalveren moeten ten aller tijde over voldoende vers drinkwater beschikken. De kwaliteit en hygiëne van het drinkwater is van belang voor de gezondheid van het kalf. Wanneer het drinkwater vervuild raakt met stro, mest- en/of voerresten kunnen er pathogenen zoals bacteriën in terechtkomen. Kalveren kunnen deze via het drinken van het water binnen krijgen. Tijdens het bedrijfsbezoek is het drinkwater beoordeeld op helderheid en bezinksel. De resultaten worden weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3 Hygiëne drinkwater

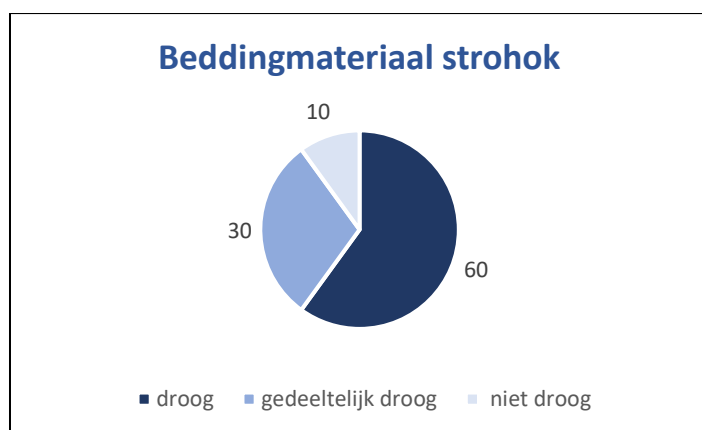
Bedrijf	Helderheid	Bezinksel
1	Helder	Licht bedekt
2	Helder	Geen bezinksel
3	Helder	Licht bedekt
4	Helder	Geen bezinksel
5	Helder	Geen bezinksel
6	Helder	Licht bedekt
7	Helder	Geen bezinksel
8	Helder	Licht bedekt
9	Helder	Licht bedekt
10	Helder	Licht bedekt
11	Helder	Geen bezinksel

Bij alle bedrijven was het water helder te benoemen. In 55% van de gevallen was het drinkwater licht bedekt met bezinksel. Bij geen van de bedrijven was de bodem geheel bedekt met bezinksel.

Groepshuisvesting strohok

Na de periode van individuele huisvesting komen de kalveren in een groepshok terecht waar meerdere kalveren van ongeveer dezelfde leeftijd gezamenlijk gehuisvest worden. Kalveren die in grotere individuele huisvesting worden gehouden zoals kalveriglo's verblijven hier meestal langer dan 14 tot 21 dagen waardoor ze niet naar een groeps-strohok gaan maar direct naar de ligboxen. Dit is bedrijfsafhankelijk. Figuur 10 geeft de droogte van het beddingmateriaal weer.

Figuur 10 Beddingmateriaal strohok



In Figuur 10 valt op dat in 60% van de gevallen het beddingmateriaal droog was, terwijl in 30% het strohok gedeeltelijk droog was. In de meeste gevallen was het voorste gedeelte, bij de vreetplaatsen, nat en het liggedeelte achterin droog. In 10% van de gevallen was het beddingmateriaal van het strohok geheel nat te benoemen. De droogte van het bedding materiaal heeft ook gevolgen voor de hygiëne van de kalveren. Uit de gegevens blijkt dat droogbedding materiaal zorgt voor schonere kalveren. Op 55% van de bedrijven waren de kalveren schoon, op 36% van de bedrijven waren de kalveren voldoende schoon, hierbij waren er vuile plekken op de knieën en/ of achterhand te zien. Op 9% van de bedrijven waren de kalveren vuil, zowel de voor- en achterhand als de buik.

3.2.2 Tijdsduur

Een werkbaar hulpmiddel dient in een relatief kort tijdsbestek ingevuld te kunnen worden. Wanneer het invullen teveel tijd in beslag neemt zal dit minder snel worden toegepast. Om aan te kunnen tonen binnen welk tijdsbestek de checklist ingevuld kan worden is dit per bedrijf bijgehouden. In Tabel 4 is de tijdsduur in minuten per bedrijf weergegeven.

Tabel 4 Tijdsduur invullen checklist

Bedrijf	Tijdsduur in minuten
1	60
2	20
3	30
4	30
5	45
6	40
7	40
8	35
9	45
10	25
11	25
Gemiddelde	35

De gemiddelde tijdsduur voor het invullen van de checklist komt neer op 35 minuten. Met een spreiding van 20 tot 60 minuten. Deze spreiding is onder andere afhankelijk van de volgende factoren:

- ❖ Gesprek met veehouder
- ❖ Hoeveelheid informatie die veehouder geeft
- ❖ Loopafstand verschillende in te vullen onderdelen
- ❖ Beschikbaarheid informatie

Een gesprek dat soepel verloopt, waarbij de loopafstand van de in te vullen onderdelen van de checklist kort is en de informatie makkelijk beschikbaar is, heeft een positief effect op de tijdsduur van het invullen. Een gesprek dat wat minder soepel verloopt, met een grotere loopafstand en waarbij meerdere gegevens moeten worden nagezocht, zal meer tijd in beslag nemen wat ervoor zorgt dat de tijdsduur van het invullen wat hoger ligt. Het invullen van de checklist met een gemiddelde tijdsduur van 35 minuten geeft een vrij compleet beeld over de jongveeopfok en hygiëne.

3.2.3 Verschil in antwoorden checklist

Het invullen van de checklist is een momentopname, zeker als het gaat om hygiëne. Om erachter te komen of er veel verschil zit tussen de waarnemingen wanneer de checklist met of zonder veehouder is ingevuld, heeft de onderzoeker tijdens het tweede bedrijfsbezoek (de eerste meting) de checklist nogmaals ingevuld zonder informatie van de veehouder. Een tweede redenen was om te kijken of het mogelijk is deze checklist individueel in te vullen.

De verschillen tussen de 1^e en 2^e keer invullen zitten vooral in de hygiëne waarnemingen:

- ❖ Aanwezigheid mestresten afkalfstal
- ❖ Hygiëne van de biestverstrekker
- ❖ Bezinksel in het drinkwater
- ❖ Hygiëne van de huisvesting

Wat op valt is dat er vooral verschillen te vinden zijn in de aanwezigheid van mestresten in de afkalfstal, de hygiëne van de biestverstrekker, het bezinksel in het drinkwater en de hygiëne van de huisvesting. Het gaat hierbij om verschillen in negatieve zin. Bij het invullen zonder veehouder tijdens het tweede bezoek leek de hygiëne op bovengenoemde punten minder goed te scoren dan tijdens het eerste bezoek. Zoals gezegd is hygiëne is een momentopname en hoeft dit niet te betekenen dat het normaal gesproken ook structureel slechter gesteld is met de hygiëne op deze bedrijven. Een verklaring kan zijn dat wanneer een melkveehouder controle krijgt of bezoek van een adviseur er net wat meer aandacht besteedt wordt aan het bedrijf en de hygiëne. De vragen met betrekking tot waarnemingen in de stal zoals de hygiëne kunnen door de onderzoeker worden ingevuld.

3.2.4 Indeling hygiënegategorieën

Zoals besproken in hoofdstuk 2 zullen de bedrijven ingedeeld worden in drie verschillende categorieën. De volgende onderdelen spelen rol bij de indeling:

Tabel 5 Onderdelen indeling hygiënegategorieën

Afkalfstal	Melk
Eenlingbox	Drinkwater
Strohok	Werkroutine
Biestverstrekking	Algemene indruk

Tijdens het moment van afkalven is hygiëne al belangrijk. De afkalfstal is de eerste plek waar het kalf in aanraking kan komen met omgevingsbacteriën. Een droge, schone afkalfstal verkleint de kans op overdracht van pathogenen. Er is daarom gekeken naar de hoeveelheid mestresten die aanwezig was in de afkalfstal en of de navel van het kalf wordt ontsmet, dit voorkomt namelijk dat pathogenen via de navel in de bloedbaan terecht kunnen komen. Individueel huisvesten tot een leeftijd van 14 tot 21 dagen beperkt ziekteoverdracht tussen kalveren. Dit is meegenomen tijdens de indeling, daarnaast draagt dagelijks een nieuw laagje stro bij aan een droge eenlingbox waardoor de kalveren schoner blijven, dit zorgt voor een goede hygiëne en beperking van ziekteoverdracht.

Na elk kalf reinigen en ontsmetten zorgt ervoor dat eventuele achtergebleven pathogenen geen kans hebben bij een nieuw kalf. Deze onderdelen zijn ook meegenomen voor de groepshuisvesting, daar komt bij dat eventuele aanwezigheid van voerresten in het hok, kan zorgen voor de opname van pathogenen via de bek. Ziekteoverdracht vindt niet alleen plaats via de huisvesting, ook de biestverstrekker, voeren van antibiotica- of hoog celgetalmelk en bevuild drinkwater kunnen zorgen voor overdracht van ziektekiemen.

Wanneer ieder kalf een eigen emmer met speen krijgt en deze schoon is, wordt deze overdracht beperkt. Biest voor de volgende voerbeurt kan het beste bewaard worden in de koelkast om bacteriegroei te beperken. De helderheid en het bezinksel in het drinkwater geven aan hoe hygiënisch het drinkwater is. Bevuiling zorgt namelijk voor omgevingsbacteriën die via de bek worden opgenomen. Daarnaast dragen de juiste werkrouines (jong → oud en gezond → ziek) van de veehouder bij aan een goede hygiëne en beperking van ziekteoverdracht. Als allerlaatste is de algemene indruk van de onderzoeker meegenomen. Bovengenoemde onderdelen zijn gescoord aan de hand van Tabel 6.

Tabel 6 Indeling hygiëne categorieën

Afkalfstal			
Aanwezig	Ja = 2	Nee = 0	
Mestresten ligbed	Geen = 4	Weinig = 2	Veel = 0
Navel ontsmetten	Altijd = 4	Regelmatig = 2	Nooit = 0
Kalverbox			
14 dagen in eenlingbox	Ja = 2	Nee = 0	
Kalverbox is droog	Ja = 4	Gedeeltelijk = 2	Nee = 0
Dagelijks gestrooid	Ja = 4	Nee = 2	
Na elk kalf reinigen	Altijd = 2	Nooit = 0	
Na elk kalf ontsmetten	Altijd = 2	Nooit = 0	
Reinigingsmethode	Hogedruk = 4	Bezem = 2	Water = 2
Hygiëne kalveren	Schoon = 4	Voldoende schoon = 2	Erg vuil = 1
Strohok			
Strohok is droog	Ja = 4	Gedeeltelijk = 2	Nee = 0
Dagelijks gestrooid	Ja = 4	Nee = 2	
Bevat voerresten	Nee = 2	Ja = 0	
Hygiëne kalveren	Schoon = 4	Voldoende schoon = 2	Erg vuil = 1
Biestverstrekking			
Ieder kalf eigen emmer	Ja = 2	Nee = 0	
Biestverstrekker zichtbaar schoon	Ja = 4	Nee = 0	
Biestbewaring	Koelkast = 4	Tanklokaal = 2	
Melk			
Kalf krijgt antibiotica melk	Nooit = 4	Soms = 2	Regelmatig = 1
Kalf krijgt hoogtelgetal melk	Nooit = 4	Soms = 2	Regelmatig = 1
Drinkwater			
Helderheid drinkwater	Helder = 2	Ondoorzichtig = 0	
Bezinksel	Geen = 4	Licht bedekt = 2	Geheel bedekt = 0
Werkrouines			
Jong naar oud	Ja = 2	Nee = 0	
Gezond naar ziek	Ja = 2	Nee = 0	
Algemene indruk	Goed = 4	Voldoende = 2	Matig = 1

De totale score-uitslag wordt weergegeven in bijlage 8. In dit rapport wordt er gekeken naar de drie bedrijven met de hoogste score, verderop benoemd als uiterst hygiënisch, en naar de drie bedrijven met de laagste score, verderop benoemd als matig hygiënisch. Hieronder te zien in Tabel 7. De reden hiervoor is dat als er geen verschil zal zijn tussen de hoogste- en laagste score er ook geen verschil zal zijn tussen de hoogste-, laagste-, en gemiddelde score.

Tabel 7 Uitkomst indeling categorieën

Bedrijf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Totaal	64	60	62	46	58	40	62	40	40	42	56

Laagste score

Matig hygiënisch

< 42 punten

Gemiddelde score

Gemiddeld hygiënisch

42- 60 punten

Hoogste score

Uiterst hygiënisch

> 60 punten

De bedrijven met een score lager dan 42 punten worden ingedeeld in de categorie **matig hygiënisch**. Bedrijven met een score van 42 tot en met 60 punten worden ingedeeld in de categorie **gemiddeld hygiënisch**. Tot slot, de bedrijven met de hoogste score van boven de 60 punten, worden ingedeeld in de categorie **uiterst hygiënisch**.

3.3 Biest

Ieder deelnemend bedrijf heeft in de periode van het onderzoek tussen 1 maart en 19 mei jl. een biestmonster genomen van iedere afgekalfde koe. De bijbehorende data werd door de veehouder genoteerd op het invulformulier weergegeven in bijlage 3. De onderzoeker heeft deze biestmonsters het eerstvolgende bezoekomoment meegenomen en binnen 24 uur de BRIX-waarde onderzocht met een digitale Brix-refractometer. Er wordt gekeken of en welk effect de biestkwaliteit heeft op de groei van het kalf.

Tijdens de onderzoeksopzet is besloten om de groei te onderzoeken bij kalveren van 0-6 maanden leeftijd. Op het moment van de laatste dataverzameling was de onderzoekspopulatie tussen de 0-8 maanden oud. Er is gekozen om alleen aanhoudende vaarskalveren te volgen gedurende het onderzoek omdat de groei van deze kalveren te volgen is gedurende het onderzoek. Er werd pas in maart gestart met de verzameling van biestmonsters van elke afgekalfde koe, dit betekent dat er maar van een gering aantal kalveren data omtrent de biestkwaliteit beschikbaar is. De oudere kalveren zijn immers al (ruim) voor de start van het onderzoek geboren.

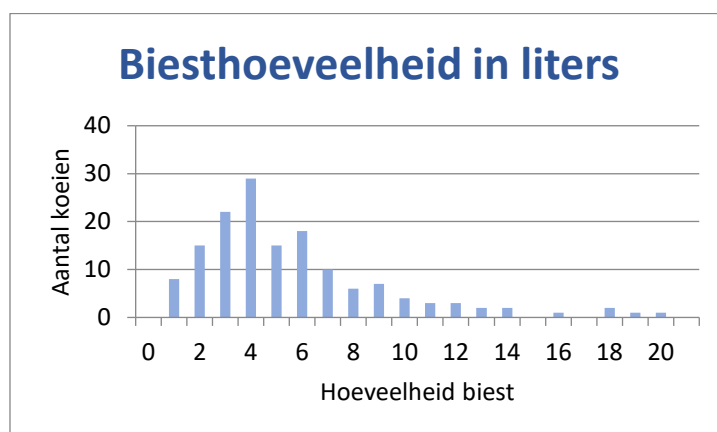
Helaas is tijdens het analyseren van de gegevens gebleken dat er te weinig data beschikbaar is om het effect van de biestkwaliteit op de groei te onderzoeken. De onderzoekspopulatie bestaat uit 215 kalveren. Van 28 kalveren uit deze onderzoekspopulatie is data omtrent de biestkwaliteit beschikbaar. Dit is te weinig data om een betrouwbare data-analyse uit te voeren waarin het effect kan worden aangetoond.

Om toch een analyse te kunnen uitvoeren, wordt de data op bedrijfsniveau geanalyseerd.

3.3.1 Biesthoeveelheid

De biesthoeveelheid heeft invloed op de kwaliteit van de biest. Hoe hoger de biesthoeveelheid, hoe minder geconcentreerd de biest is. De gemiddelde biesthoeveelheid is 5,4 liter. In Figuur 11 wordt de frequentie van de biesthoeveelheid weergegeven.

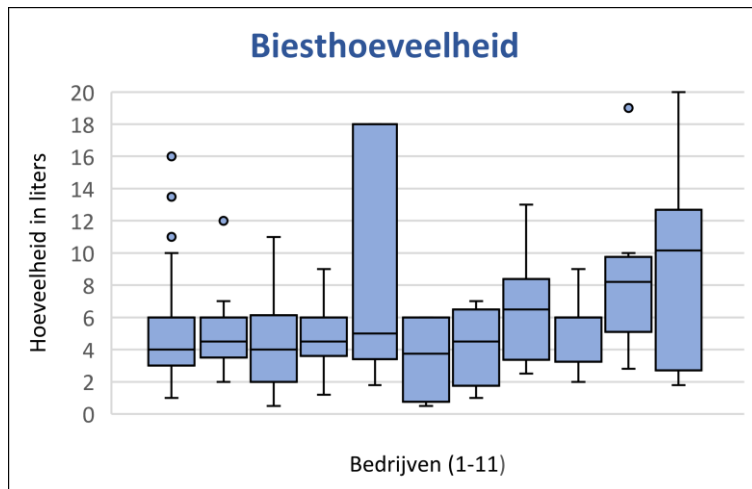
Figuur 11 Frequentie biesthoeveelheid



Figuur 11 laat zien dat het merendeel van de koeien tussen de 0 en 8 liters biest geeft tijdens de eerste melking. De meeste gegevens staan ook aan de linkerkant in figuur 11. Er is een variatie van 0 tot 20 liter zichtbaar.

In Figuur 12 wordt de biesthoeveelheid op bedrijfsniveau weergegeven.

Figuur 12 Biesthoeveelheid in liters

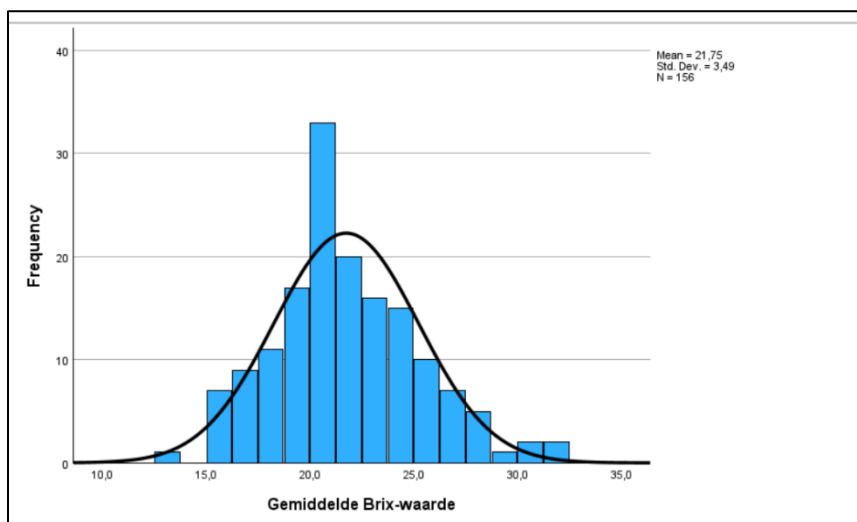


Opvallend is dat bij bedrijf 11 de spreiding groot is. Bij dit bedrijf varieert de hoeveelheid in liters tussen de 2 en 20 liter. Ook bedrijf 5 laat een behoorlijke spreiding zien van ongeveer 2 tot 18 liter. Bedrijven 2, 6 en 7 laten een kleine spreiding zien. De koe met de meeste biesthoeveelheid, van 20 liter, komt van bedrijf 11. De twee koeien met de minste biesthoeveelheid, van 0,5 liter, komen van bedrijf 3 en bedrijf 6.

3.3.2 Biestkwaliteit

Tijdens het onderzoek zijn er 156 biestmonsters verzameld. In Figuur 13 wordt de frequentie van de verschillende brix-waarden weergegeven.

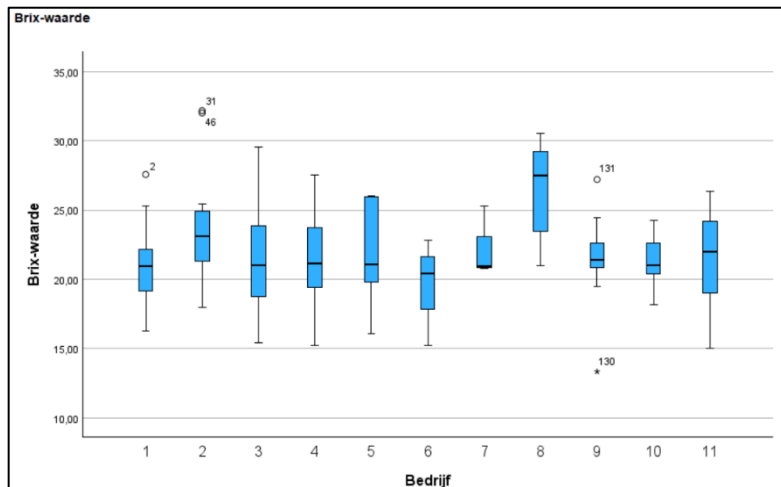
Figuur 13 Brix-waarden



De biestmonsters hebben een gemiddelde brix-waarde van 21,75. De standaarddeviatie (SD) is 3,49 en geeft de mate van spreiding aan in de brix-waarden. Dit betekent dat de brix-waarden tussen de 18,26 en 25,24 ligt. De normaalverdeling in figuur 12 geeft weer dat 68% van de afgekalfde koeien een brix-waarde heeft tussen de 18,26 en 25,24.

In Figuur 14 wordt de brix-waarde op bedrijfsniveau weergegeven.

Figuur 14 Brix-waarde op bedrijfsniveau

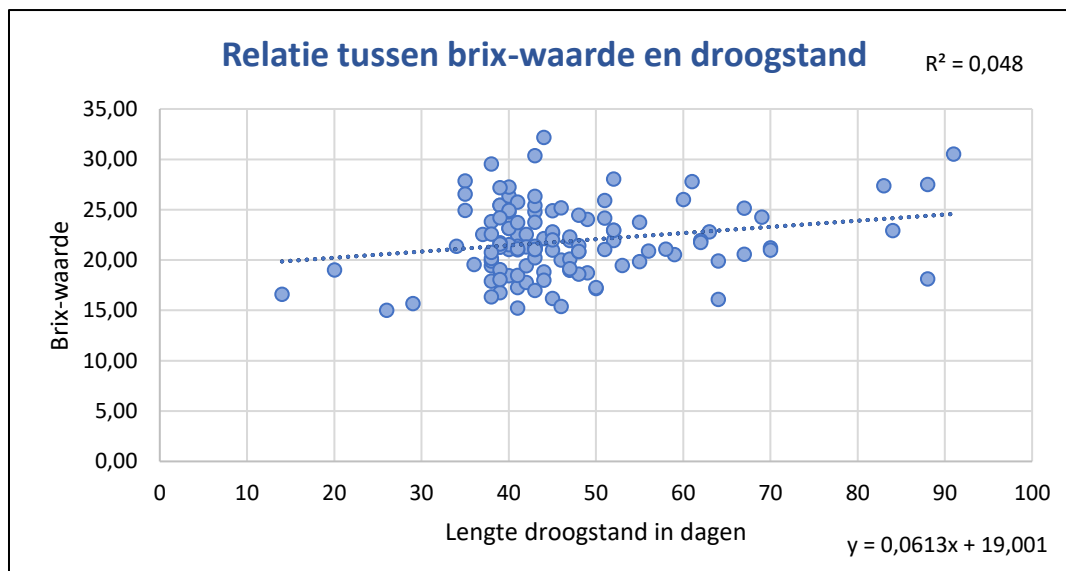


In Figuur 14 wordt duidelijk dat de spreiding bij de bedrijven 3,4 en 11 groot is. Hier is de laagst gemeten brix-waarde ongeveer 15, terwijl de hoogst gemeten brix-waarde boven de 25 is. Bedrijf 8 scoort het beste. De brix-waarde op dit bedrijf heeft een spreiding van 21 - >30. Opvallend is dat bedrijf 9 één brix-waarde heeft van onder de 15. Het biestmonster met de hoogste brix-waarde, komt van bedrijf 2, en heeft een brix-waarde van 32,20. Het biestmonster met de laagste brix-waarde, komt van bedrijf 9, en heeft een brix-waarde van 13,30.

3.3.3 Relatie tussen de brix-waarde en droogstand

De relatie tussen de brix-waarde en de lengte van de droogstand wordt weergegeven in Figuur 15.

Figuur 15 Relatie tussen brix-waarde en droogstand



Figuur 15 laat een zwakke positieve relatie zien tussen de hoogte van de brix-waarde en de lengte van de droogstand. Verklaring R^2 lineair = 0,048. Bijlage 9 verklaart dat er een significant effect $P=0,016$ is aangetoond tussen de brix-waarde en de lengte van de droogstand.

3.4 Groei en gewichtstoename

De borstomvang van de kalveren is drie keer gemeten met een frequentie van één keer per maand. Met deze meting wordt de groei en gewichtstoename van de kalveren in beeld gebracht. Er wordt gekeken of en welk effect het verschil in hygiëne heeft op de groei en gewichtstoename van de kalveren. In Tabel 8 wordt de onderzoekspopulatie weergegeven.

Tabel 8 Onderzoekspopulatie

	Matig hygiënisch (klasse 1)	Gemiddeld hygiënisch(klasse 2)	Uiterst hygiënisch (klasse 3)
Meting 1			
Aantal kalveren	73	70	72
Leeftijdscategorie	0-6 maanden	0-6 maanden	0-6 maanden
Meting 2			
Aantal kalveren	65	69	72
Leeftijdscategorie	0-7 maanden	0-7 maanden	0-7 maanden
Meting 3			
Aantal kalveren	65	62	62
Leeftijdscategorie	0-8 maanden	0-8 maanden	0-8 maanden

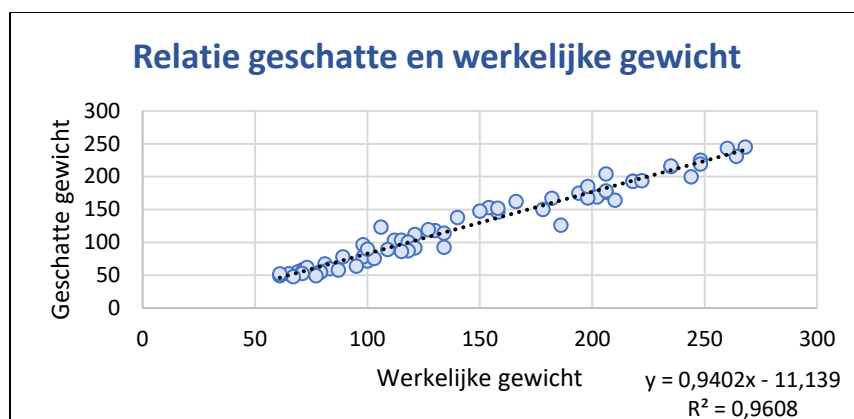
De onderzoekspopulatie van meting 2 en 3 bestaat uit minder kalveren dan meting 1. De reden hiervoor is dat er tijdens het tweede en derde meetmoment nieuw geboren vaarskalveren zijn meegenomen tijdens de metingen. Voor deze kalveren was het de eerste en tweede meting dus deze zijn ook bij deze metingen meegenomen. Bij deze kalveren is geen tweede en/of derde meting geweest.

3.4.1 Analyse geschatte en werkelijke gewicht

De metingen zijn uitgevoerd door middel van de borstomtrek. Met de borstomtrek kan het geschatte gewicht van het kalf berekend worden volgens de formule: $0.0003526 * \text{borstomtrek (in cm)}^2$.

Coops Mengvoeders heeft een analyseprogramma waarbij deze formule is verwerkt in een Excel bestand. Bij het invoeren van de borstomtrek rekent het programma met behulp van de formule het geschatte gewicht uit. Op drie deelnemende bedrijven is er minimaal één meetmoment geweest waarop zowel de borstomtrek als het gewicht van de kalveren werd gemeten. De borstomtrek werd op dezelfde manier gemeten zoals tijdens de andere meetmomenten, het werkelijke gewicht werd bepaald door de kalveren te wegen in een daarvoor bestemde weegschaal. Er waren een aantal behoorlijke verschillen te zien tussen het geschatte en het werkelijke gewicht. Er is een regressieanalyse uitgevoerd om het effect tussen het geschatte en gemeten gewicht aan te kunnen tonen. In Figuur 16 wordt de regressieanalyse weergegeven.

Figuur 16 Relatie tussen geschatte en werkelijke gewicht



De regressieanalyse laat een sterk positieve relatie zien tussen het geschatte en werkelijke gewicht. Verklaring R^2 lineair = 0,9608. In bijlage 10 verklaart de regressieanalyse dat het geschatte gewicht voor 96,1% het werkelijke gewicht bepaald. Met een P-waarde van <0,001 is het effect significant te noemen. Uit de regressieanalyse blijkt de volgende formule een betrouwbare formule om het geschatte gewicht van de borstomtrek om te rekenen naar het werkelijke gewicht:

$$\text{Werkelijke gewicht (Y)} = -11,139 + \text{borstomtrek (X)} * 0,94$$

Om de gewichten te kunnen vergelijken is elke borstomtrek meting met bovenstaande formule omgerekend naar het werkelijke gewicht.

3.4.2 Gemiddelde gewichten

Om de gemiddelde gewichten van de verschillende klassen te beoordelen worden in Tabel 9 de gemiddelde gewichten van de verschillende klassen per meting weergegeven. De laatste kolom geeft het verschil in kilogrammen tussen klasse 1 en klasse 3 weer.

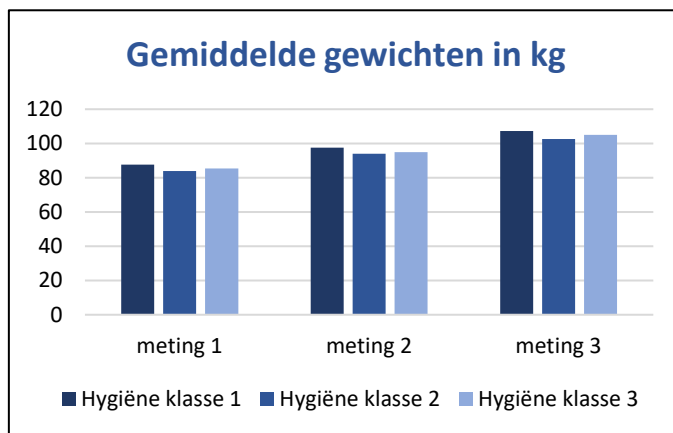
Tabel 9 Gemiddelde gewichten per meting in kilogrammen

	Matig hygiënisch (klasse 1)	Gemiddeld hygiënisch (klasse 2)	Uiterst hygiënisch (klasse 3)	Vershil in kg (klasse 1 en 3)
Meting 1	87,7	83,9	85,4	2,3
Meting 2	97,5	94,0	95,0	2,5
Meting 3	107,2	102,6	105,1	2,1

Tabel 9 maakt duidelijk dat het gemiddelde startgewicht (meting 1) van de kalveren in klasse 1 gemiddeld 2,3 kilogram hoger is dan van de kalveren in klasse 3. Het startgewicht van de kalveren in klasse 2 ligt 1,5 kilogram lager dan van de kalveren in klasse 3. Dit betekent dat de kalveren in een matig hygiënische omgeving een hoger gewicht hadden, van 2,3 kilogram, dan de kalveren gehouden in een uiterst hygiënische omgeving.

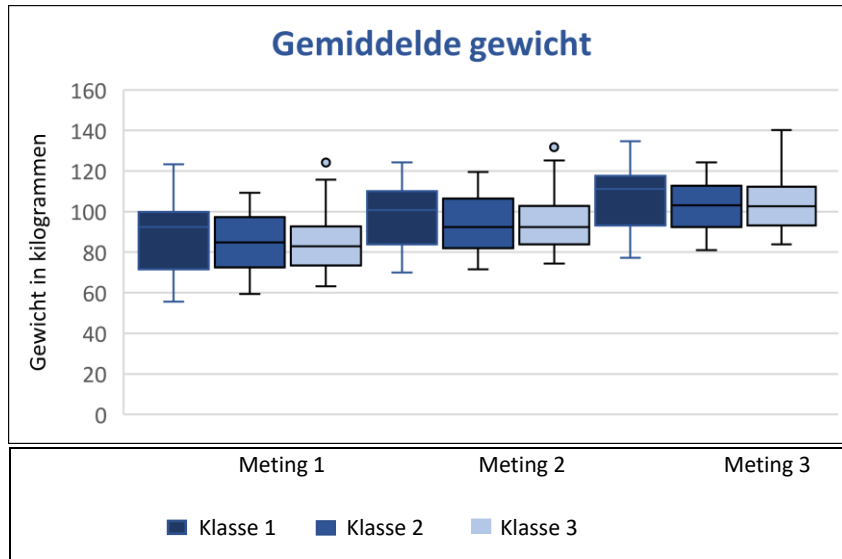
Om wat meer inzicht te krijgen in de gemiddelde gewichten in kilogrammen tussen de verschillende hygiëneklassen wordt dit overzichtelijk weergegeven in Figuur 17.

Figuur 17 Gemiddelde gewichten in kg



Het grootste verschil in gewicht valt op te merken tijdens meting 2, hier is zowel voor klasse 2 als klasse 3 een duidelijk verschil zichtbaar in vergelijking met klasse 1. Bij meting 3 is dit verschil tussen klasse 1 en 3 kleiner, terwijl het verschil tussen klasse 1 en klasse 2 duidelijk groter wordt. Dit betekent dat de gewichten van de kalveren behorend bij klasse 2 achterblijven op de kalveren in klasse 1 en 3. De gemiddelde gewichten in kilogrammen per meting worden voor de onderzoeksgroepen in Figuur 18 nogmaals weergegeven. Dit figuur maakt duidelijk wat de spreiding per groep is geweest en laat de kalveren met afwijkende gewichten zien.

Figuur 18 Gemiddelde gewicht per meting



Uit Figuur 18 wordt duidelijk dat er in de onderzoeksgroep van klasse 3 één kalf met een afwijkend gewicht zit. Het gewicht van dit kalf wijkt bij alle metingen af. Het gewicht van dit kalf valt buiten de spreiding, en is zwaarder dan de andere kalveren binnen deze onderzoeksgroep. Tijdens meting 2 ligt dit gewicht iets dichterbij de gewichten van de andere kalveren. Bij de onderzoeksgroep klasse 3 is de spreiding in gewichten boven de mediaan hoger dan beneden de mediaan. Dit wil zeggen dat het merendeel van de kalveren in deze groep is hoger gewicht hebben dan het middelste gewicht binnen deze groep. Uitgezonderd klasse 1 bij meting 1, lijkt dit bij de andere onderzoeksgroepen juist gelijk verdeeld te zijn. Dit betekent dat er in de onderzoeksgroep klasse 3 meer kalveren hoger gemiddeld gewicht zijn.

3.4.3 Groei

Om het effect van hygiëne op de groei van het kalf duidelijk in beeld te krijgen wordt in Tabel 10 de gemiddelde totale groei in kilogrammen en de gemiddelde groei per dag van de hygiëneklassen 1 tot en met 3 weergegeven.

Tabel 10 Gemiddelde groei hygiëneklassen

	Matig hygiënisch Klasse 1	Gemiddeld hygiënisch Klasse 2	Uiterst hygiënisch Klasse 3	Verskil in kg Klasse 1 en 3
Startgewicht	87,7	83,9	85,4	2,3
Meting 1-2	11,8	10,0	19,8	2,0
Gemiddelde groei per dag Meting 1-2	0,348	0,363	0,339	0,009
Meting 2-3	6,5	7,8	8,1	-1,6
Gemiddelde groei per dag Meting 2-3	0,395	0,283	0,315	0,08
Gemiddelde totale groei	18,8	17,8	17,9	0,9
Gemiddelde groei per dag Meting 1-3	0,341	0,323	0,319	0,022

Tabel 10 laat zien dat de gemiddelde totale groei per kalf in klasse 1 (bedrijven 6,8 en 9) gemiddeld 11,8 kilogram is terwijl dit in klasse 3 (bedrijven 1,3 en 7) gemiddeld 9,8 kilogram is. De totale groei tussen de eerste en tweede meting is dus bij de kalveren in klasse 1 gemiddeld 2,0 kilogram hoger dan bij de kalveren in klasse 3. Er is een significant effect $P = 0,009$ aangetoond tussen de groei in klasse 1 en klasse 3. Ook bij de gemiddelde groei per dag tussen eerste en tweede meting is er een verschil van 0,009 kilogram (=9 gram) per dag.

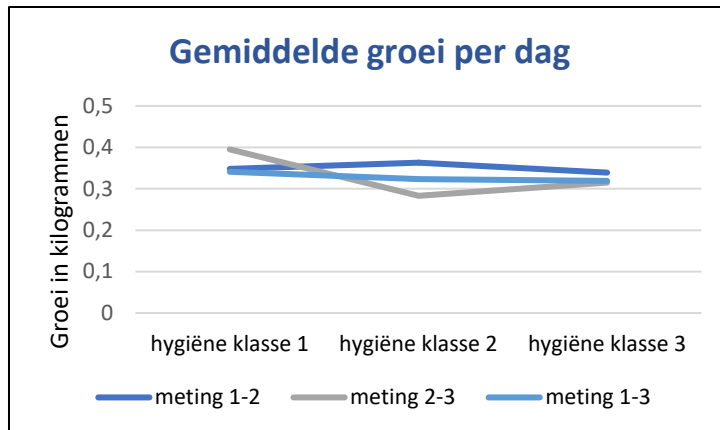
Opvallend is dat tussen de tweede en derde meting de totale groei per kalf in klasse 1 met 6,5 kilogram, juist lager is dan in klasse 3. De totale groei tussen tweede en derde meting is hier namelijk 1,6 kilogram hoger dan in klasse 1. Ook hier blijkt er een significant effect $P = 0,042$ te zijn tussen de groei in klasse 3 en klasse 1. Daarentegen is de gemiddelde groei per dag tussen deze metingen wel 0,08 kilogram (=80 gram) hoger in klasse 1. De gemiddelde totale groei over de gehele onderzoeksperiode (meting 1- meting 3) laat zien dat de kalveren in klasse 1 een hogere groei hebben gerealiseerd van 0,9 kilogram (=900 gram). Ook de gemiddelde groei per dag over de gehele onderzoeksperiode (meting 1- meting 3) is bij klasse 1 0,022 kilogram (= 22 gram) hoger dan in klasse 3.

De verschillen tussen de gemiddelde groei en de gemiddelde groei per dag van dezelfde metingen zijn te verklaren omdat het aantal dagen tussen de metingen, per bedrijf varieert.

De totale groei tijdens de onderzoeksperiode toont geen significant effect aan $P = 0,755$. Dit betekent dat hygiëne geen effect lijkt te hebben op de groei. Toch wordt er wel een effect aangetoond tussen de verschillende periodes binnen de onderzoekstermijn. Zowel in de periode 1-2 als periode 2-3 wordt er een significant effect aan getoond. De uitwerking van deze berekeningen wordt weergegeven in bijlage 11.

Figuur 19 geeft de gemiddelde groei per dag nog eens overzichtelijk weer.

Figuur 19 Gemiddelde groei per dag



Opvallend is dat de kalveren aan het begin van het onderzoek een hogere groei per dag behalen dan later in het onderzoek. Uitgezonderd hygiëne klasse 1, daar wordt namelijk tussen meting 2 en 3 de hoogste groei per dag behaald. Wat verder opvallend is dat de kalveren in hygiëne klasse 2, bij de meting 2-3 een behoorlijk lagere groei per dag laten zien. Zowel de kalveren in hygiëne klasse 3 als klasse 2 behalen de meeste groei op jongere leeftijd, terwijl de kalveren in hygiëne klasse 1 pas later de hoogste groei laten zien.

3.5 Gezondheid

Om een indruk te krijgen van het verschil in gezondheidseffecten tussen de bedrijven met verschillende hygiëneklassen is de gezondheid van de kalveren onderzocht. Dit gebeurde tijdens dezelfde bedrijfsbezoeken als het meten van de borstomtrek. Er is gekeken naar de mestconsistentie en kenmerken zoals: oog- en neusuitvloeiing, hangende oren, hoesten en ademhaling. Ook zijn eventuele gegeven behandelingen door de veehouder bijgehouden.

3.5.1 Kalversterfte

De kalversterfte is een belangrijke indicator voor de gezondheid van het kalf. Er blijkt een groot verschil zichtbaar tussen de gemiddelde kalversterfte van bedrijven in klasse 3, uiterst hygiënisch en van bedrijven in klasse 1, matig hygiënisch. Klasse 3 heeft een gemiddelde kalversterfte van 3% terwijl klasse 1 uitkomt op een gemiddelde van 19,39%. Dit is een verschil van 16,39%.

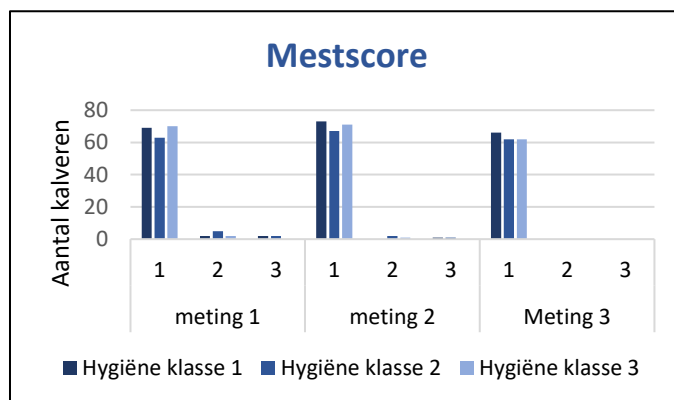
27% van de bedrijven heeft reeds een besmetting gehad van infectieuze diarree bij de jonge kalveren. In alle gevallen ging het om *Cryptosporidium Parvum*. Dit waren zowel bedrijven uit klasse 1, 2 en 3.

3.5.2 Mestconsistentie

Tijdens de bedrijfsbezoeken werd ook de mestconsistentie beoordeeld. Dit gebeurde aan de hand van het scoreformulier in bijlage 4B. Hiermee wordt informatie verkregen of hygiëne effect heeft op de mestconsistentie van het kalf.

In Figuur 20 wordt per meting de mestscore van de bedrijven in de verschillende klassen weergegeven. Hierbij staat mestscore 1 voor een schone achterhand en goede mestconsistentie, mestscore 2 voor een vuile achterhand, mestscore 3 voor een vuile achterhand veroorzaakt door diarree en afwijkende kleur of mestconsistentie en mestscore 4 staat voor een vuile achterhand door waterdunne diarree.

Figuur 20 Mestscore

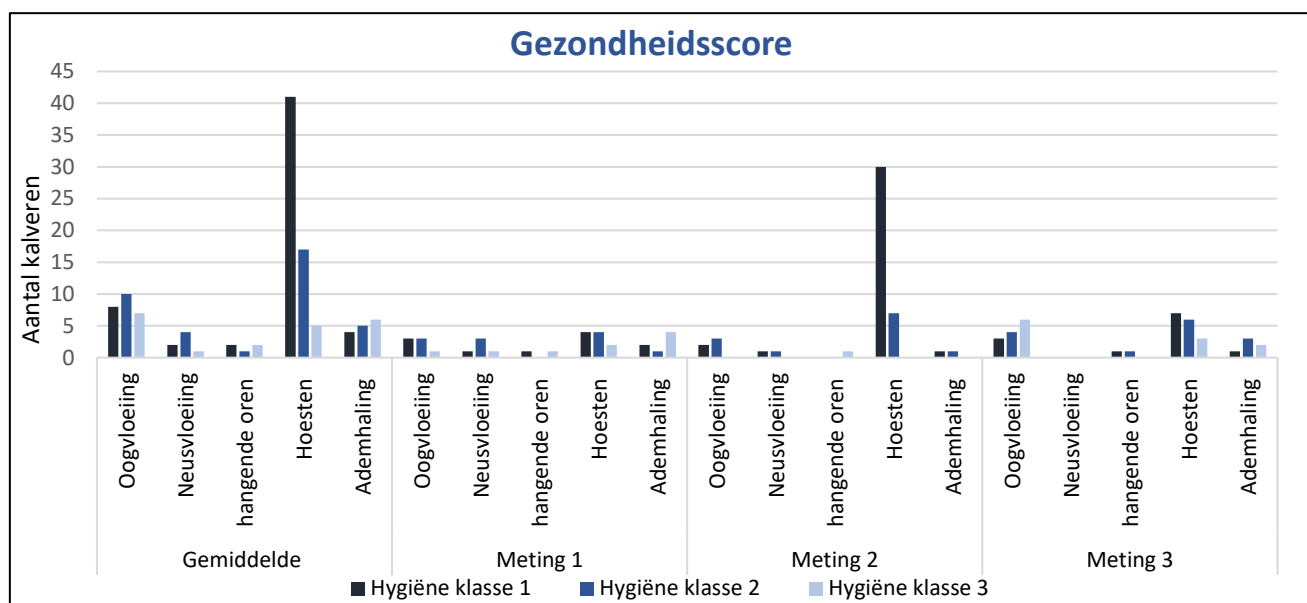


Figuur 20 laat zien dat de meeste kalveren in de onderzoeksperiode mestscore 1 scoorden. Tijdens het eerste en tweede bedrijfsbezoek (meting 1 en 2) kwamen de meeste gevallen van een vuile achterhand of een afwijkende mestconsistentie voor. Tijdens meting 3 is dit niet meer voorgekomen. Mestscore 4, een vuile achterhand door waterdunne diarree, werd tijdens de onderzoeksperiode niet waargenomen. Opvallend is dat tijdens meting 1 in verhouding meer kalveren uit hygiëne klasse 2 een afwijkende mestscore hebben laten zien. Hygiëne heeft geen invloed op de mestconsistentie van het kalf. Er wordt duidelijk geen significant effect $P = 0,775$ aangetoond tussen hygiëne en de mestscore. De verklaring hiervoor is dat er in grote aantallen mestscore 1 werd waargenomen, terwijl mestscore 2 en 3 heel beperkt werden waargenomen. De uitwerking van deze analyse wordt weergegeven in bijlage 12.

3.5.3 Gezondheidsscore

Tijdens de metingen is er ook gekeken naar de algemene indruk met onder anderen ogen, oren en neusuitvloeiing. Deze waarneming werd per kalf gescoord aan de hand van het scoreformulier in bijlage 4A. In Figuur 21 worden deze waarnemingen per klasse weergegeven.

Figuur 21 Gezondheidsscore



In Figuur 21 valt op dat de meeste afwijkende scores werden waargenomen tijdens meting 2 en meting 3. Hoesten werd hier het vaakst waargenomen. In beide gevallen gaat het om kalveren in hygiëneklasse 1. Uitgaand van het gemiddelde valt op dat hoesten het vaakst werd waargenomen met in totaal 41 kalveren in hygiëneklasse 1, 17 kalveren in hygiëneklasse 2 en 5 kalveren in hygiëneklasse 3. Na hoesten werden ooguitvloeiing en een afwijkende ademhaling het vaakst waargenomen. In Tabel 11 worden de totale gemiddelde per klasse weergegeven.

Tabel 11 Totaal aantal kalveren met afwijking

Hygiëneklasse	Totaal aantal kalveren met afwijking
Hygiëneklasse 1	57
Hygiëneklasse 2	37
Hygiëneklasse 3	21

Uit de gegevens die in Tabel 11 worden weergegeven valt op te maken dat de kalveren in hygiëneklasse 1 de meeste gezondheidsafwijkingen vertoonde. Op de tweede plaats met het aantal kalveren met de meeste gezondheidsafwijkingen komt hygiëneklasse 2, met een totaal van 37 kalveren. De kalveren in hygiëneklasse 1 lijken de minste gezondheidsafwijkingen te hebben, hier werden 21 kalveren met een gezondheidsafwijking waargenomen. Bijlage 13 toont aan dat hygiëne een significant effect $P = <0,001$ heeft op de gezondheidsscore van de kalveren.

3.5.4 Behandelingen

Omdat de onderzoeker een beperkt aantal contactmomenten had met de veehouders en de gezondheid alleen op deze momenten kon worden beoordeeld, is de veehouders gevraagd om tijdens de onderzoeksperiode bij te houden welke kalveren behandeld werden, voor welke aandoening en met welk medicijn. Deze gegevens zijn verzameld door middel van het invulformulier in bijlage 6. In Tabel 12 worden de behandelgegevens weergegeven.

Tabel 12 Behandelingen

	Aantal behandelingen hygiëneklasse 1	Aantal behandelingen hygiëneklasse 2	Aantal behandelingen hygiëneklasse 3
	15	0	10
Totaal aantal behandelde kalveren	15	0	9

Tabel 12 geeft weer dat in totaal 15 behandelingen hebben plaatsgevonden bij bedrijven in hygiëneklasse 1, en 10 behandelingen bij bedrijven in hygiëneklasse 3. Het totaal aantal behandelde kalveren is bij hygiëneklasse 1 gelijk aan het aantal behandelingen terwijl dit bij hygiëneklasse 3 niet het geval is. Daar is één kalf twee keer behandeld. Opvallend is dat er geen behandelingen hebben plaatsgevonden bij de bedrijven in hygiëneklasse 2. In Tabel 13 worden de verschillende behandelingen weergegeven.

Tabel 13 Verschillende behandelingen per onderzoeksgroep

Behandeling	Aantal behandelingen hygiëneklasse 1	Aandoening	Aantal behandelingen hygiëneklasse 3	Aandoening
Novem	0	-	1	Diarree
Resflor	0	-	6	Longen
Diatrim	0	-	2	Diarree
Trimox LA	15	Longen	0	-
Tolracol	0	-	2	Coccidiose

Opvallend is dat de kalveren in hygiëneklasse 1 allen zijn behandeld voor een longaandoening, terwijl de kalveren in hygiëneklasse 3 voor verschillende aandoeningen zijn behandeld, waaronder: longen, diarree en coccidiose.

Deze data is afkomstig van twee bedrijven, er is te weinig informatie beschikbaar van andere bedrijven om hier een verdere analyse op los te laten.

Hoofdstuk 4 Discussie

Het doel van dit onderzoek was om inzicht te krijgen welk effect biestkwaliteit en hygiëne hebben op de groei en gezondheid van het kalf. De resultaten van dit onderzoek waren vooral bedoeld om veehouders en bedrijfsadviseurs handvatten te geven voor het verbeteren van hygiëne.

4.1 Onderzoeksmethode

Het onderzoek is uitgevoerd met een onderzoekspopulatie van 222 kalveren. Tijdens het onderzoek is één kalf overleden en zijn 6 kalveren afgevoerd. De resultaten van deze kalveren zijn niet meegenomen in het onderzoek.

De ontwikkelde checklist was voornamelijk bedoeld voor het vergaren van informatie over de kalveropfok en hygiëne. Ook moest worden bepaald worden of deze checklist representatief was voor het meten en beoordelen van hygiëne. Dit kan worden gezien als een punt van discussie. De onderdelen als: mestresten ligbed afkalfstal, droog ligbed, zichtbaar schone biestverstrekker en helderheid/bezinsel drinkwater zijn vragen waarmee er wel een beeld wordt verkregen van de hygiëne op het bedrijf. De interpretatie van deze waarnemingen is gebaseerd op een momentopname en kan per persoon verschillen. De onderzoeker heeft de waarnemingen bij ieder bedrijf zelf uitgevoerd. De checklist is gebaseerd op een momentopname waarbij geen kwantitatieve data omtrent hygiëne werd onderzocht. Denk hierbij aan een biestmonster of eenlingbox die zijn onderzocht op de aanwezigheid van pathogenen in een bepaalde hoeveelheid.

De data omtrent behandelingen en biestmonsters werden door de veehouders zelf verzameld. Ondanks de schriftelijk uitgereikte instructie zou het kunnen zijn dat sommige veehouders bepaalde data niet op de juiste manier hebben verzameld. Wegens de beperkte data omtrent behandelingen zou het kunnen zijn dat veehouders bepaalde behandelingen vergeten zijn in te vullen. Aan het einde van het onderzoek bleek er echter te weinig data beschikbaar om de relatie tussen biestkwaliteit en de groei van het kalf te kunnen beoordelen. Er werden kalveren gemeten in de leeftijdscategorie 0-6 maanden. Dit waren vaarskalveren die werden aangehouden op het bedrijf. Begin maart werd gestart met het verzamelen van biestmonsters. De tijdsperiode van dit onderzoek was te kort om voldoende data te verzamelen voor deze deelvraag.

De borstomtrek-meting is een methode waarmee het lichaamsgewicht van een kalf geschat kan worden door middel van de volgende formule: $0.0003526 * \text{borstomtrek (in cm)}^2$. Het meetlint wordt door de onderzoeker achter de ellebogen om de borst heen gelegd waarbij er nog twee vingers tussen het lint en de huid moeten passen. Bij deze methode is de persoon die de meting uitvoert en de plaats waar het meetlint om de buik wordt gelegd van invloed. De ene persoon zal het meetlint strakker aantrekken dan de ander wat een verschil in resultaat geeft. De plaats waar het meetlint om de buik wordt gelegd kan per meting en per kalf wat verschillen. Alle metingen zijn door de onderzoeker zelf uitgevoerd, er zal dus geen verschil tussen personen te herleiden zijn. De onderzoeker was voorafgaand aan het onderzoek al bedacht op het feit dat de schatting van het lichaamsgewicht door middel van de borstomtrek-meting een bepaalde onbetrouwbaarheid kon geven. Om deze reden zijn er in totaal vier metingen verricht bij drie verschillende bedrijven waarbij zowel het werkelijke als het geschatte gewicht werd bepaald. Dit gebeurde door middel van een weegschaal en de borstomtrek-meting.

De mest- en gezondheidsscore zijn drie keer bepaald met een frequentie van één keer per maand. Beide zijn een momentopname. Het blijft een discussiepunt hoe betrouwbaar deze metingen zijn vanwege de frequentie één keer per maand. De mestscore was soms moeilijk te schatten aan de hand van de scorekaart in bijlage 4B. Bij de gezondheidsscore kunnen afwijkingen gemist zijn vanwege de tijdsbeperking van het bedrijfsbezoek.

4.2 Resultaat

De verwachting van dit onderzoek was dat kalveren gevoerd met biest van goede kwaliteit een betere gezondheid en betere groei en ontwikkeling zouden behalen. Dit gold ook voor hygiëne; de verwachting was dat kalveren die opgroeien in een uiterst hygiënische omgeving zowel een betere gezondheid, betere groei en ontwikkeling zouden doormaken dan de kalveren die opgroeien in een matig hygiënische omgeving. De uiteindelijke resultaten komen niet geheel overeen met de verwachting die van tevoren is geschept.

Onderzoek van Van Asselt et al., 2022 toont aan dat biestverstrekkers grote hoeveelheden bacteriën kunnen bevatten. Ook McGuirk & Collins, 2004 toont aan dat wanneer melkresten achterblijven door onvoldoende reiniging er veel bacteriën kunnen achterblijven. Uit dit onderzoek bleek dat in 78% van de gevallen de biest bewaard wordt in een dumpemmer. Cummins et al., 2016 heeft aangetoond dat wanneer biest ongekoeld wordt bewaard, bacteriën zich vermenigvuldigen waardoor het kiemgetal verder oploopt. De genomen biestmonsters zijn vers, het zou dus zo kunnen zijn dat door de wijze van bewaring er kwaliteitsvermindering van deze biest heeft opgetreden wanneer deze biest is gebruikt voor de tweede voerbeurt. Het daadwerkelijk meten van het kiemgetal in de bewaarde biest is niet meegenomen tijdens dit onderzoek. Er kan dus niet met zekerheid gesteld worden dat deze bewering daadwerkelijk aan de orde was.

Uit onderzoek van Kellerman et al., 2020 blijkt dat hygiëne en netheid belangrijke factoren zijn die kunnen helpen om de gezondheid en het dierenwelzijn te verbeteren. Onderzoek van Van Asselt et al., 2022 toont aan dat een minder goede hygiëne van de huisvesting en materialen bij zowel de afkalfstal als de jonge kalveren effect kan hebben op de gezondheid. Het kan namelijk leiden tot het veroorzaken van diarree. De resultaten van dit onderzoek komen deels overeen. In dit onderzoek wordt namelijk wel een significant effect aangetoond op de gezondheid van het kalf maar geen significant effect op de mestscore. In dit onderzoek betekent dat hygiëne wel effect heeft op de gezondheidsscore (oog- en neusuitvloeiing, hangende oren, hoesten en ademhaling).

De totale groei in de gehele onderzoeksperiode toont geen significant effect aan tussen de klasse matige hygiënisch en de klasse uiterst hygiënisch. Er lijkt een inhaalgroei te zijn naarmate het einde van het onderzoek vordert, het verschil in groei tussen de verschillende onderzoeksgroepen wordt kleiner. Toch wordt er wel een significant effect aangetoond tussen de verschillende periodes binnen de onderzoekstermijn. Dit effect is zowel bij de groei tussen meting 1 en 2 als tussen meting 2 en 3 aanwezig. Een verklaring zou kunnen zijn dat wanneer de kalveren snel na de geboorte biest hebben gekregen met een goede brix-waarde van > 23 IgG, deze antistoffen zorgen dat het kalf vrij blijft van infecties wat zorgt voor een betere groei en ontwikkeling. Onderzoek van Kargar et al., 2020 toont namelijk aan dat antistoffen van de moeder cruciaal zijn voor de gezondheid, groei en ontwikkeling van het kalf. Uit onderzoek van de GD, z.d. blijkt namelijk dat wanneer biest direct na de geboorte gegeven wordt, de antistoffen volledig in de bloedbaan worden opgenomen.

De resultaten van de mestscore waren een discussiepunt. Zowel de mest- als gezondheidsscore werden drie keer beoordeeld met een frequentie van één keer per maand. Beide zijn een momentopname. Uit de resultaten van de mestscore bleek dat er heel veel waarnemingen met mestscore 1 werden gevonden ten opzichte van de scores 2 en 3, die een enkele keer werden gevonden. De vraag is hierbij dan ook of de uitkomst wel betrouwbaar is. Voor de gezondheidsscore geldt dat er in hygiëneklasse 1, 57 kalveren met een afwijkingen werden gesignaleerd, hygiëneklasse 2 telde 37 kalveren en hygiëneklasse 3 telde 21 kalveren. De betrouwbaarheid van deze meting kan in twijfel worden getrokken omdat het een momentopname was waarbij niet alle afwijkingen tijdens het bedrijfsbezoek konden worden opgemerkt.

Er is bekend dat de kalversterfte het hoogst is bij kalveren in de eerste drie levensweken (GD Diergezondheid, 2021) en dat *Cryptosporidium Parvum* de meest voorkomende ziekteverwekker is onder jonge kalveren (Lefkaditis et al., 2020). Dit blijkt ook uit de gegevens van dit onderzoek. 27% van de bedrijven had reeds een besmetting met infectieuze diarree gehad. In alle gevallen ging het om *Cryptosporidium Parvum*. De kalversterfte was het hoogst bij de klasse matig hygiënisch. Er zat een verschil van 16,39% tussen de klasse matig hygiënisch en de klasse uiterst hygiënisch. Er zou geconcludeerd kunnen worden dat bedrijven met een matige hygiëne een hogere infectiedruk ervaren waar de kalveren door deze hoge infectiedruk sneller een infectie oplopen met onder andere *Cryptosporidium Parvum*. Door de matige hygiëne zouden de kalveren een minder goede weerstand kunnen hebben wat ervoor kan zorgen dat deze kalveren sneller uitvallen, hierdoor stijgt het percentage kalversterfte.

Hoofdstuk 5 Conclusie en aanbevelingen

Het onderzoek gaat over het effect van biestkwaliteit en hygiëne op de groei en gezondheid van het kalf.

Het doel van dit onderzoek was als volgt:

Inzicht krijgen in het effect van biestkwaliteit, -management en hygiëne op de groei en gezondheid van het kalf. Om veehouders en adviseurs handvatten te geven voor het verbeteren van de hygiëne.

De hoofdvraag was:

“Wat is het effect van biestkwaliteit en hygiëne op de groei en gezondheid van het kalf”

Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat hygiëne geen significant effect heeft op de groei van het kalf. Er zit geen verschil in groei bij een kalf dat opgroeit in een uiterst hygiënische omgeving of een kalf dat opgroeit in een omgeving met matige hygiëne. Hygiëne heeft wel degelijk een effect op de gezondheid van het kalf. Er werd een significant effect aangetoond bij het effect van hygiëne op de gezondheid van het kalf. Een kalf dat wordt gehouden in een uiterst hygiënische omgeving zal minder snel gezondheidsklachten ontwikkelen dan een kalf dat wordt gehouden in een omgeving met een matige hygiëne. Dit geldt niet voor de mestconsistentie. Hygiëne heeft namelijk geen effect op de mestconsistentie bij een kalf.

Om tot een antwoord op de hoofdvraag te komen, zijn de onderstaande deelvragen beantwoord.

Deelvraag 1: Is de ontwikkelde checklist representatief voor het meten en beoordelen van hygiëne?

Uit de resultaten is gebleken dat er veel verschil zit in hygiëne op de bedrijven. Tussen het best scorende bedrijf (64 punten) en de slechts scorende bedrijven (40 punten) zit 24 punten. Dit blijkt ook uit de geanalyseerde onderdelen, waar op het merendeel van de bedrijven (64%) een zichtbaar schone biestverstrekker werd gezien was deze bij 36% van de bedrijven zichtbaar niet schoon. Hieruit valt op te maken dat de checklist zeker een bijdrage levert aan de zichtbare beoordeling van hygiëne op de bedrijven. Er werden wel verschillen aangetoond in hygiëne waarnemingen bij het invullen van de checklist zonder veehouder. Met een gemiddelde van 35 minuten voor het invullen van de checklist krijgt de onderzoeker een behoorlijk compleet beeld over de jongveeopfok en hygiëne op dat moment.

Deelvraag 2: Wat is de relatie tussen biestkwaliteit en de groei van het kalf?

Helaas is er gebleken dat er te weinig data beschikbaar is om een betrouwbare analyse te kunnen doen naar het effect van de biestkwaliteit op de groei van het kalf. Om deze reden is ervoor gekozen om de beschikbare data op bedrijfsniveau te analyseren. Uit deze resultaten is gebleken dat er tijdens de eerste melking een gemiddelde biesthoeveelheid van 5,4 liter werd gegeven. De biesthoeveelheid varieert van 0-20 liter en verschilt aanzienlijk per bedrijf. 68% van de afgekalfde koeien een brix-waarde heeft tussen de 18,26 en 25,24. Er is aangetoond dat de lengte van de droogstand een significant effect $P = 0,016$ heeft op de hoogte van de brix-waarde. Hoe langer een koe droogstaat, hoe beter de biestkwaliteit zal zijn.

Deelvraag 3: Wat is het effect van hygiëne op de groei en gewichtstoename van het kalf?

Uit de resultaten is gebleken dat de kalveren in de klasse uiterst hygiënisch (3) het onderzoek begonnen met een lager startgewicht (-2,3kg) ten opzichte van de kalveren in de klasse matig hygiënisch (1). Er wordt geen significant effect $P = 0,755$ aangetoond tussen hygiëne en de totale groei binnen de onderzoeksperiode. Er lijkt wel een effect te worden aangetoond tussen de verschillende periodes binnen de onderzoekstermijn. In de periode meting 1- 2 wordt er namelijk een significant effect $P = 0,009$ aangetoond tussen de groei in klasse 1 en klasse 3. En in de periode meting 2- 3 wordt er ook een significant effect $P = 0,042$ aangetoond tussen klasse 1 en klasse 3. Er is geen directe verklaring voor de significante uitkomst binnen de periodes. De totale groei tussen de eerste en tweede meting bij de kalveren in de klasse matig hygiënisch gemiddeld 11,8 kilogram is terwijl dit bij de klasse uiterst hygiënisch neerkomt op 9,8 kilogram. De totale groei tussen de tweede en derde meting blijkt bij de klasse matig hygiënisch juist lager (-1,6kg) te zijn ten opzichte van de klasse uiterst hygiënisch.

Deelvraag 4: Wat is het effect van hygiëne op de gezondheid van het kalf?

Uit de resultaten is gebleken dat de kalversterfte varieert van gemiddeld 3% in hygiëne klasse 3 tot gemiddeld 19,39% in hygiëne klasse 1. Onderzoek naar de mestscore toont aan dat het merendeel van de kalveren mestscore 1 scoorden. Tijdens meting 1 en 2 kwamen de meeste afwijkende mestscores voor. Opvallend is dat tijdens meting 1 in verhouding meer kalveren uit hygiëne klasse 2 een afwijkende mestscore hebben laten zien. Er is geen significant effect $P = 0,775$ aangetoond tussen hygiëne en de mestconsistentie. Wat betreft de gezondheidsscore werden de meeste afwijkende scores waargenomen tijdens meting 2 en meting 3. Het gaat hier voornamelijk om *hoesten*, in beide gevallen om kalveren uit hygiëneklasse 1. Bij het gemiddelde blijkt dat hoesten, ooguitvloeiing en een afwijkende ademhaling het vaakst werden waargenomen. In hygiëneklasse 1 werden de meeste kalveren (57) met gezondheidsafwijkingen waargenomen. In hygiëneklasse 2 waren dit er 37 en in hygiëneklasse 3, waren dit 21 kalveren. Er is een significant effect $P = <0,001$ aangetoond tussen hygiëne en de gezondheidsscore van een kalf.

De conclusie van dit onderzoek wijkt af van de voorafgaande verwachtingen. Toch komt de conclusie wel gedeeltelijk overeen met voorgaande onderzoeken van Kellerman et al., 2020 en Van Asselt et al., 2022. Daar werd net als bij dit onderzoek aangetoond dat hygiëne effect heeft op de gezondheid van het kalf.

Aanbevelingen

❖ Verder onderzoek

Vervolg onderzoek naar het effect van biestkwaliteit en hygiëne op de groei en gezondheid, met een grotere onderzoekspopulatie, over een langere tijd maakt dat er meer data beschikbaar komt waardoor er een betrouwbaarder effect kan worden aangetoond. Een langere periode zorgt voor meer beschikbare data omtrent de biestkwaliteit van de kalveren waarbij de groei wordt bepaald. Vervolg onderzoek kan ook uitsluitel geven over de oorzaak van het significante verschil in groei tussen periodes.

❖ Gebruiken checklist

De ontwikkelde checklist kan bij melkveehouders gebruikt worden om uitgebreid informatie over de opfok en hygiëne te verkrijgen. De checklist kan gebruikt worden om een analyse te maken waar de eventuele verbeterpunten van de jongveeopfok liggen. Binnen een gemiddelde tijdsperiode van 35 minuten wordt er een vrij compleet beeld verkregen.

❖ Advisering melkveehouders

De resultaten kunnen door de adviseurs van Coops Mengvoeders gebruikt worden om veehouders bewust te maken van het feit dat een goede hygiëne effect heeft op de gezondheid van de kalveren. Gezonde kalveren kosten minder geld en ontwikkelen beter.

Literatuurlijst

- Abuelo, A., Cullens, F., & Brester, J.L. (2021). *Effect of preweaning disease on the reproductive performance and first-lactation milkproduction of heifers in a large dairy herd*. Journal of Dairy Science 104 (6), 7008-7017.
- Amburgh, van M.E., Soberon, F., Meyer, M.J., & Molano, R.A. (2019). *Symposium review: Integration of postweaning nutrient requirements and supply with composition of growth and mammary development in modern dairy heifers*. Journal of Dairy Science, 102(4), 3692-3705.
- Arsenopoulos, K., Theodoridis, A., & Papadopoulos, E. (2017). *Effect of colostrum quantity and quality on neonatal calf diarrhea due to Cryptosporidium spp. Infection*. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases, 50-55.
- Asselt, van M., de Munck, I., Enzerink, K., & Velthuis, J.A. (2022). *Hygiëne rondom het jonge kalf*. Aeres Hogeschool Dronten.
- Barry, J., Bokkers, E.A.M., Berry, D.P., de Boer, I.J.M., McClure, J., Kennedy, E., (2019). *Associations between colostrum management, passive immunity, calf-related hygiene practices, and rates of mortality in preweaning dairy calves*. Journal of Dairy Science, 102(11), 10266-10276.
- Barry, J., Bokkers, E.A.M., de Boer, I.J.M., Kennedy, E., (2020). *Pre-weaning management of calves on commercial dairy farms and its influence on calf welfare and mortality*. Animal, 14(12), 2580-2587.
- Beekman, J. (2016, 28 juli). *Biestkwaliteit kan nog beter*. Geraadpleegd op 1 maart 2023, van <https://www.boerderij.nl/biestkwaliteit-kan-nog-beter>.
- Bielmann, V., Gillan, J., Perkins, N.R., Skidmore, A.L., Godden, S., & Leslie, K.E. (2010). *An evaluation of brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle*. Journal of Dairy Science, 93(8), 3713-3721.
- Blakeslee, & Stone. (1971). *Serum Antigens of Cattle: Immunologic Assay of Cattle Haptoglobin*. Vox Sanguinis.
- Booij, A. (2014, 2 november). *Minder jongvee, meer melkvee*. Edepot.wur.nl. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://edepot.wur.nl/323563>
- Butler, J., Winter, & Wagner (1971). *Bovine immunoglobulins: An augmented review*. Iowa City: Department of Microbiology, The University of Iowa College of Medicine.
- Cummins, C., Berry, D.P, Murphy, J.P., 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.
- Cummins, C., Lorenz, I., & Kennedy, E. (2016). *Short communication: The effect of storage conditions over time on bovine colostrum immunoglobulin G concentration, bacteria, and pH*. Journal of Dairy Science, 96(6), 4857-4863.
- Deelen, S.M., Ollivett, T.L., Haines, D.M., & Leslie, K.E. (2014). *Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves*. Journal of Dairy Science, 97 (6), 3838-3844.
- Drie van, I. (2020). *Niet alle biest krijgt stempel 'vloeibaar goud'*. Geraadpleegd op 12 maart 2023, van <https://edepot.wur.nl/525280>.

Eerste Kamer. (2016, 7 september). *Invoering stelsel van fosfaatrechten*. Geraadpleegd op 15 februari 2023, van https://www.eerstekamer.nl/wetsvoorstel/34532_invoering_stelsel_van

Ferwerda- van Zonneveld, R., Bos, B., Plomp, M., van der Gaag, M., & Antonis, A. (2017). *Kalversterfte kan minder als zorgvraag kalf centraal staat*. Edepot.wur.nl. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van https://www.wur.nl/upload_mm/5/0/0/ba8b3ecd-9fa-4be5-9d83-40eb6640611f_Essay-KalfCentraal-LR-ONLINE-A.pdf

ForFarmers. (2016, 20 december). *Borstomvang kalveren beste kengetal voor ontwikkeling*. Geraadpleegd op 8 april 2023, van <https://www.forfarmers.nl/rundvee/melkvee/nieuws-kennis-en-advies/borstomvang-beste-kengetal-voor-ontwikkeling-kalveren.aspx>.

ForFarmers. (2017, 5 oktober). *Vitaliteitscore ForFarmers geeft grip op gezondheid en groei kalveren*. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://www.forfarmers.nl/media/vitaliteitscore-forfarmers-geeft-grip-op-gezondheid-en-groei-kalveren.aspx>

Gaast van, E. (2011, Juli 22). Sprayfo tabel gewicht borstomvang kruishoogte. Nutreco BV.

GD Diergezondheid. (z.d). *Diarree*. Geraadpleegd op 18 februari 2023, van <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Diarree>

GD Diergezondheid. (2021). *Gunstige ontwikkeling kalversterfte*. Edepot.wur.nl. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://edepot.wur.nl/557808>

GD Diergezondheid. (z.d). *Luchtwegproblemen*. Geraadpleegd op 1 maart 2023, van <https://edu.nl/9yb4u>

Gelsinger, S.L., & Heinrichs, A.J. (2017). *Comparison of immune responses in calves fed heat-treated or unheated colostrum*. Journal of Dairy Science, 100(5), 4090-4101.

HAS Green Academy. (z.d). *Blauwdruk kalveropfok maakt goede kalveropfok voor iedere veehouder mogelijk*. Has.nl. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://www.has.nl/meer-has/topprojecten/blauwdruk-kalveropfok-maakt-goede-kalveropfok-voor-iedere-veehouder-mogelijk/>

Inagro. (z.d). *Hoe kan ik de groei van het jongvee evalueren?* Geraadpleegd op 8 april 2023, van <https://inagro.be/teelt-en-dier/dieren/melkvee/management-bij-melkvee/hoe-kan-ik-de-groei-van-het-jongvee-evalueren>.

Johnson, J.L., Godden, S.M., Molitor, T., Ames, T., & Hagman, D. (2007). *Effects of feeding Heat-Treated Colostrum Passive Transfer of Immune and Nutrition Parameters in Neonatal Dairy Calves*. Journal of Dairy Science, 90 (11), 5189-5198.

Kalf Support. (z.d). *Hygiëne*. Geraadpleegd op 29 maart 2023, van <https://kalfsupport.nl/wat-doen-wij/hygiene/>.

Kargar, S., Roshan, M., Ghoreishi, S.M., Akhlaghi, A., Kanani, M., Abedi Shams- Abadi, A.R., & Ghaffari, M.H. (2020). *Extended colostrum feeding for 2 weeks improves growth performance and reduces the susceptibility to diarrhea and pneumonia in neonatal Holstein dairy calves*. Journal of Dairy Science, 103(9), 8130-8142.

Kellermann, L.M., Rieger, A., Knubben-Schweizer, G., & Metzner, M. (2020). *Short communication: Design and validation of a hygiene score for calves*. Journal of Dairy Science, 103(4), 3622-3627.

- Lefkaditis, M., Mpairamoglou, R., Sossidou, A., Spanoudis, K., Tsakiroglou, M., & Györke, A. (2020). *Importance of colostrum IgG antibodies level for prevention of infection with Cryptosporidium parvum in neonatal dairy calves*. Preventive Veterinary Medicine, 176.
- Lopez, A.J., & Heinrichs, A.J. (2022). *Invited review: The importance of colostrum in the newborn dairy calf*. Journal of Dairy Science, 105(4), 2733-2749.
- Maier, G., Love, W.J., Karle, B.M., Dubrovsky, S.A., Williams, D.R., Champagne, J.D., Anderson, R.J., Rowe, J.D., Lehenbauer, T.W., Van Eenennaam, A.L., & Aly, S.S. (2020). *A novel risk assessment tool for bovine respiratory disease in preweaned dairy calves*. Journal of Dairy Science, 103(10), 9301-9317.
- McGuirk, Sheila 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.E., Constable, P.D., Maunsell, F.P., & McCoy, G.C. (2001). *Factors associated with colostral specific gravity in dairy cows*. Journal of Dairy Science, 84(4), 937-943.
- Nieuwkoop B.V. (z.d). Refractometer brix 0-85%, digitaal. Geraadpleegd op 12 maart 2023, van <https://nieuwkoopbv.nl/product/refractometer-digitaal/#:~:text=De%20digitale%20BRIX%2Drefractometer%20RE1500,van%20minder%20dan%20%20seconden.>
- Renaud, D.L., Kelton, D.F., LeBlanc, S.J., Haley, D.B., Jalbert, A.B., & Duffield, T.F. (2017). *Validation of commercial luminometry swabs for total bacteria and coliform count in colostrum-feeding equipment*. Journal of Dairy Science, 100 (11), 9459-9465.
- Rossum, van R. (2011). *Handleiding strokhokken droge en verse koeien*. Geraadpleegd op 29 maart 2023, van https://vetvice.nl/upload/files/Stallenbouwadvies/Vetvice%20handleiding_strokhokken_dec2011-.pdf.
- Santman-Berends, I.M.G.A., Nijhoving, G.H., van Wuijckhuise, L., Muskens, J., Bos, I., & van Schaik, G. (2021). *Evaluation of the association between the introduction of data-driven tools to support calf rearing and reduced calf mortality in dairy herds in the Netherlands*. Preventive Veterinary Medicine, 191.
- Strijker, R., & Kempes, M., (2019, 1 april). *Slechte verzorging kalfjes: sterfte op 1200 boerderijen schrikbarend hoog*. Geraadpleegd op 8 april 2023, van <https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/nederland/artikel/4659501/kalversterfte-op-duizenden-boerderijen-schrikbarend-hoog-kalfjes>
- The Daily Milk. (z.d). *Kalversterfte: Hoe pakken boeren dat aan?* Geraadpleegd op 1 maart 2023, van <https://thedailymilk.nl/kalversterfte/>
- Topro Animal Health. (2020). *Biest managen; Belangrijk?* Geraadpleegd op 1 maart 2023, van <https://www.topro.nl/topro-kennisbank/rundvee/biest-managen-belangrijk/>.
- Trouw Nutrition. (z.d). *Goed, beter, biest! De eerste voeding verdient alle aandacht*. Geraadpleegd op 12 maart 2023, van <https://www.trouwnutrition-benelux.com/nl-nl/sectoren/kalveren/opfok-tot-spenen/biestmanagement/>.
- Wageningen University & Research. (2020, 9 maart). *Minder jongvee vraagt om meer aandacht voor kalver-opfok*. Wur.nl. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://edu.nl/nrad>

Bijlagen

Bijlage 1 Tabel gewicht, borstomvang en kruishoogte (Gaast, 2011)

Levend gewicht (kg)	Borstomvang (cm)	Kruishoogte (cm)
40	75	86
50	80	88
60	85	90
70	90	92
80	95	94
90	100	96
105	105	98
120	110	100
135	115	102
150	120	104
170	125	107
190	130	110
210	135	113
230	140	115
250	145	117
275	150	120
300	155	123
330	160	126
360	165	129
390	170	131
420	175	133
455	180	135
490	185	137
530	190	139
570	195	141
610	200	142
650	205	144

Bijlage 2 Checklist jongveeopfok en hygiëne

Checklist jongvee opfok en hygiëne

1. Afkalfstal

Afkalfstal aanwezig	ja/ nee
Materiaal ligbed	stro/ zaagsel/ zand /
Schoon ligbed	geen mestresten/ weinig/ veel
Koe kan afkalven op roosters	ja/ nee
Stal wordt na iedere afkalving opgestrooid	altijd/ vaak/ regelmatig/soms/nooit
Kalf direct weg bij de moeder	altijd/ vaak/ regelmatig/soms/nooit
Navel wordt na de geboorte ontsmet met jodium	altijd/vaak/ regelmatig/soms/nooit

2. Voeding en water

Biestvoorziening

Biest van eigen moeder	altijd/vaak/ regelmatig/soms/nooit
Biest wordt binnen 30 minuten uitgemolken	altijd/vaak/ regelmatig/soms/ nooit
Biest wordt opgevangen in	
Eerste biestgift wordt volledig benut	altijd/vaak/ regelmatig/soms/nooit
Biestkwaliteit wordt gemeten met refractometer	ja/ nee
Bij te weinig biest	biest andere moeder/gedroogde biest anders:.....
Bij biest van te lage kwaliteit (<23lgG)	biest andere moeder/gedroogde biest anders:.....
Biesttemperatuur bij gift	 °C
Gebruik sonde bij niet drinken	altijd/vaak/ regelmatig/soms/nooit
Methode biestbewaring	
Biestgift eerste 4 uur	 liter
Biestgift eerste 24 uur	 liter
Frequentie biestgift eerste 24 uur	 maal

Biestverstrekking

Biestverstrekking	spenenemmer/ fles/ emmer/ sonde
Ieder kalf heeft eigen emmer/speen	ja/ nee
Biestverstrekker is zichtbaar schoon	ja/ nee
Emmer en speen worden iedere melkbeurt schoongemaakt	altijd/vaak/ regelmatig/soms/nooit
Schoonmaken gebeurt op	 °C

Drinkwater

Voldoende vers drinkwater beschikbaar	ja/nee
Kalf krijgt vers drinkwater vanaf	 dagen leeftijd
Helderheid drinkwater	helder/ondoorzichtig
Bezinksel	geen/licht bedekt/ geheel bedekt

Voer

Kalvermelk	kunstmelk/ koemelk
Naam melkpoeder	
Kalf krijgt antibiotica melk	altijd/vaak/ regelmatig/soms/nooit
Kalf krijgt hoog celgetal melk	altijd/vaak/ regelmatig/soms/nooit
Kunstmelk op basis van	magere melkpoeder/ weipoeder
Kunstmelk wordt aangemaakt door	
	

Voerschema

Periode	kalf krijgt	 x daags	 liter
Periode	kalf krijgt	 x daags	 liter
Periode	kalf krijgt	 x daags	 liter
Periode	kalf krijgt	 x daags	 liter
Periode	kalf krijgt	 x daags	 liter
Periode	kalf krijgt	 x daags	 liter
Kalf krijgt krachtvoer		kilogram/onbeperkt vanaf	 dagen leeftijd
Kalf krijgt ruwvoer		kilogram/ onbeperkt vanaf	 dagen leeftijd

3. Huisvesting

Kalverbox

Kalf ligt 14 dagen in de eenlingbox	ja/nee
Kalverbox is droog	ja/ gedeeltelijk/ nee
Kalverbox wordt dagelijks gestrooid	ja/ nee
Kalverbox wordt gereinigd en ontsmet na gebruik kalf	altijd/vaak/regelmatig/soms/ nooit
Kalverbox wordt gereinigd met	
Kalverbox wordt ontsmet met	
Leegstand kalverbox	 dagen

Strohok

Strohok wordt dagelijks gestrooid	ja/nee
Strohok is droog	ja/ gedeeltelijk/ nee
Kalveren hebben voldoende ruimte	ja/ nee
Strohok bevat voerresten	ja/ nee

4. Dierwelzijn

Algemene indruk	goed/ voldoende/matig
Ontwikkeling kalveren op basis van leeftijd	goed/ voldoende/matig

5. Gezondheid

Percentage kalversterfte	 %
DDD jongvee	
Zieke kalveren worden apart gelegd	altijd/vaak/regelmatig/soms/nooit

Diarree

Kalf krijgt water aangereikt bij diarree	altijd/vaak/regelmatig/soms/nooit
Kalf krijgt elektrolyten aangereikt bij diarree	altijd/vaak/regelmatig/soms/nooit
Bij diarree wordt er een mestmonster genomen	altijd/vaak/regelmatig/soms/nooit
Reeds besmetting gehad met infectieuze diarree	ja/nee
Veroorzaakt door:	

Luchtwegaandoeningen

Klimaat en ventilatie zijn optimaal	ja/nee
Er wordt gevaccineerd ter preventie	ja/nee
Kalf draagt een dekje bij een temperatuur <10°C	altijd/vaak/regelmatig/soms/nooit

6. Werkroutines

Er wordt gewerkt van jong naar oud	ja/ nee
Er wordt gewerkt van gezond naar ziek	ja/ nee
Eerste indruk was	goed/voldoende/matig

Bijlage 3 Invulformulier afkalven en biestmanagement

Bedrijf:

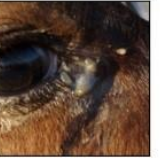
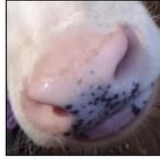
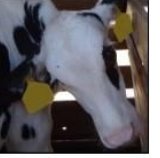
Dataformulier biestmanagement

- ☐ In te vullen door veehouder
☒ In te vullen door onderzoeker

Onderdelen biestmanagement						
Diernummer						
Kalfnummer						
Geslacht	stier/ vaars	stier / vaars	stier / vaars	stier / vaars	stier / vaars	stier / vaars
Lactatienummer						
Afkalfdatum						
Hoeveelheid biest in liters						
Tijdstip afkalven						
Tijdstip uitmelken 1 ^e biest						
Tijdstip voeren 1 ^e biest						
Hoeveel liter gedronken 1 ^e voermoment						
Lengte droogstand in dagen						
Draagtijd in dagen						
Biestmonster genomen	ja / nee	ja / nee	ja / nee	ja / nee	ja / nee	ja / nee
Biestkwaliteit (brix-meting)						

Bijlage 4 Scorekaart luchtwegaandoeningen en diarree

A. Scorekaart luchtwegaandoeningen

UC DAVIS VETERINARY MEDICINE Veterinary Medicine Teaching and Research Center		UC CE University of California Agriculture and Natural Resources		Cooperative Extension		UC DAVIS ANIMAL SCIENCE	
Bovine respiratory disease scoring system for pre-weaned dairy calves^{1,2}							
Clinical sign	Score if normal	Score if abnormal (any severity) ³					
Eye discharge	0 	2 	Or 	Or 			
Nasal discharge	0 	4 	Or 	Or 			
Ear droop or Head tilt	0 	5 	Or 	Or 			
Cough	0 No cough	2 Spontaneous cough					
Breathing	0 Normal	2 Rapid or difficult breathing					
Temperature	0 < 102.5° F	2 ≥ 102.5° F					
Add scores for all clinical signs, if total score is ≥ 5, calf may be positive for bovine respiratory disease							
¹ : Love WJ, Lehenbauer TW, Kass PH, Van Eenennaam AL, Aly SS. (2014) Development of a novel clinical scoring system for on-farm diagnosis of bovine respiratory disease in pre-weaned dairy calves. PeerJ 2:e238 https://peerj.com/articles/238 . ² : Aly SS, Love WJ, Williams DR, Lehenbauer TW, Van Eenennaam AL, Drake C, Kass PH, Farver TB. (2014) Agreement between bovine respiratory disease scoring systems for pre-weaned dairy calves. Animal Health Research Reviews 15: 2 Pages 148-150 http://journals.cambridge.org/revpo_A94A1150 ³ : Any abnormality including, but not limited to, the examples shown in the above pictures.							

B. Scorelijst diarree



Bijlage 5 Jongveescorekaart

Jongvee Scorekaart

Kijk gericht naar het kalf en krijg meer inzicht in de opfok op het melkveebedrijf

SCORE	★	★★	★★★	★★★★
1 CONDITIE	Erg mager, ribben, rug en heupbeenderen duidelijk zichtbaar.	Matige conditie, scherpe rug, te veel buik t.o.v. karkas.	Redelijke conditie, rug en laatste ribben iets verscherpt zichtbaar.	Mooi vierkant kalf, ribben, rug en heupbeenderen niet verscherpt zichtbaar.
				
2 BUIKVULLING	Opgelopen buikvulling.	Opgetrokken, ingevallen buik.	Matige buikvulling.	Goed gevulde buik en niet opgetrokken.
				
3 HAARKLEED	Dof en ruw haarkleed, kale plekken achterhand.	Dof en ruw haarkleed.	Ruw haarkleed, onvoldoende glans.	Goed aaneengesloten en glanzend haarkleed.
				
4 GEDRAG [geen foto's]	Algehele malaise, kalveren zijn zeer sloom, blijven liggen ook na aansporen.	Sloom, veel liggen, weinig alert, liggen met kop in de flank, geen herkauwactiviteit, staan op na aansporen.	Matig actief, kalveren wel attent, geen speelgedrag, onrustig op groepsniveau door zoekend gedrag.	Alert en actief, nieuwsgierig, speels, herkauwactiviteit in rust.

SCORE	★	★★	★★★	★★★★
5 HUISVESTING/HYGIËNE	Kalf is erg vuil, zowel voor- als achterhand en buik.	Knieën en achterhand vuil, kale plekken door vuile huisvesting in verleden.	Vuile voorknieën.	Schoon kalf.
				

Bijlage 6 Invulformulier medicijnbehandelingen

Invulformulier medicijnbehandelingen kalf |

Diernummer	Startdatum behandeling	Aandoening waarvoor behandeld	Medicatie waarmee behandeld	Bijzonderheden

Bijlage 7 Brix-waarde indeling

Brix meting	IgG in mg/ml	Kleur colostrummeter	DS % in melk oplossing
10	0		9,5
11	0		10,6
12	0		11,7
13	0		12,8
14	0		13,9
15	0		15
16	0		16
17	0		17
18	0		18
19	12		19
20	24		20,1
21	35		21,2
22	47		22,3
23	58		23,4
24	70		24,5
25	82		25,6
26	93		26,7
27	105		27,8
28	116		28,9
29	128		30
30	139		31
Brix meting	IgG in mg/ml	Kleur colostrummeter	DS % in melk oplossing

Bijlage 8 Score-overzicht indeling hygiëncategorieën

Checklist						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Afkalfstal																
Mestresten ligbed	Geen =4	Weinig = 2	Veel = 0			2	2	2	2	4	2	4	2	4	4	2
Navel ontsmetten	Altijd = 4	Regelmatig = 2	Nooit = 0			4	2	4	4	4	0	0	0	0	0	4
Kalverbox																
14 dagen in eenlingbox	Ja= 2	Nee= 0				2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kalverbox is droog	Ja=4	Gedeeltelijk = 2	Nee = 0			4	4	4	4	4	4	4	0	0	2	4
Dagelijks gestrooid	Ja = 4	Nee= 2				4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Na elk kalf reinigen	Altijd = 2	Nooit = 0				2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2
Na elk kalf ontsmetten	Altijd= 2	Nooit = 0				0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0
Reinigingsmethode	Hogedruk = 4	Bezem = 2	Water = 2			4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4
Hygiene kalveren	Schoon=4	Voldoende schoon =2	Erg vuil = 1			4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4
Strohok																
Strohok is droog	Ja = 4	Gedeeltelijk= 2	Nee =0			4	4	4	4	4	2	2	0	4	2	4
Dagelijks gestrooid	Ja= 4	Nee = 2				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bevat voerresten	Nee = 2	Ja = 0				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Hygiene kalveren	Schoon =4	Voldoende schoon =2	Erg vuil = 1			4	4	4	2	4	2	4	1	2	2	4
Biestverstrekking																
Ieder kalf eigen emmer	Ja = 2	Nee= 0				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Biestverstrekker zichtbaar schoon	Ja= 4	Nee= 0				4	4	4	0	4	0	4	0	0	4	4
Biestbewaring	Koelkast= 4	Tanklokaal = 2														
Melk																
Kalf krijgt antibiotica melk	Nooit =4	Soms = 2	Regelmatig= 1			4	4	4	2	1	2	4	4	1	1	2
Kalf krijgt hoogcelgetal melk	Nooit =4	Soms = 2	Regelmatig= 1			4	4	4	2	1	2	4	4	1	1	2
Drinkwater																
Helderheid drinkwater	Helder = 2	Ondoorzichtig =0				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bezinsel	Geen = 4	Licht bedekt = 2	Geheel bedekt= 0			2	4	2	2	4	2	4	2	2	2	4
Werkroutines																
Jong naar oud	Ja= 2	Nee = 0				2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	0
Gezond naar ziek	Ja= 2	Nee = 0				2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	0
Algemene indruk	Goed = 4	Voldoende =2	Matig =1			4	4	4	2	4	2	4	1	2	2	4
					Totaal	64	60	62	46	58	40	62	40	40	42	56

Bijlage 9 Regressiemodel brix-waarde en lengte droogstand

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Lengte droogstand in dagen ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Brix-waarde

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,219 ^a	,048	,040	3,41353

a. Predictors: (Constant), Lengte droogstand in dagen

b. Dependent Variable: Brix-waarde

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	69,844	1	69,844	5,994	,016 ^b
	Residual	1386,608	119	11,652		
	Total	1456,452	120			

a. Dependent Variable: Brix-waarde

b. Predictors: (Constant), Lengte droogstand in dagen

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	19,001	1,210		15,705	<,001
	Lengte droogstand in dagen	,061	,025	,219	2,448	,016

Bijlage 10 Regressiemodel geschatte en gemeten gewicht

[DataSet1]

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Geschat gewicht ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Gemeten gewicht

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,980 ^a	,961	,960	11,9637

a. Predictors: (Constant), Geschat gewicht

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	217257,475	1	217257,475	1517,899	<,001 ^b
	Residual	8874,084	62	143,130		
	Total	226131,559	63			

a. Dependent Variable: Gemeten gewicht

b. Predictors: (Constant), Geschat gewicht

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-11,139	3,767		-2,957	,004
	Geschat gewicht	,940	,024	,980	38,960	<,001

Bijlage 11 Uitwerking independent T-test groei

T-Test

[DataSet3]

Group Statistics

	Klasseindeling	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Totale groei in kg weging 1-2	1	65	11,849230769	4,8985687666	,60759267684
	3	72	9,8375000000	3,9069255050	,46043558636
Totale groei in kg weging 2-3	1	60	6,5300000000	5,1167819601	,66057371059
	3	62	8,1274193548	3,2884880853	,41763840447
Totale groei proef	1	65	18,1800000000	5,8031564687	,71979297237
	3	62	17,883870968	4,7726060362	,60612157272

Independent Samples Test

Levene's Test for Equality of Variances

t-test for Equality of Means

		F	Sig.	t	df	Significance		Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						One-Sided p	Two-Sided p			Lower	Upper
Totale groei in kg weging 1-2	Equal variances assumed	5,476	,021	2,669	135	,004	,009	2,0117307692	,75366603850	,52121126526	3,5022502732
	Equal variances not assumed			2,639	122,266	,005	,009	2,0117307692	,76234492858	,50262575327	3,5208357852
Totale groei in kg weging 2-3	Equal variances assumed	7,508	,007	-2,058	120	,021	,042	-1,597419355	,77617563915	-3,134193102	-,0606456072
	Equal variances not assumed			-2,044	100,121	,022	,044	-1,597419355	,78152380898	-3,147917306	-,0469214038
Totale groei proef	Equal variances assumed	1,657	,200	,313	125	,377	,755	,29612903226	,94533776139	-1,574811723	2,1670697874
	Equal variances not assumed			,315	122,382	,377	,754	,29612903226	,94100227629	-1,566620679	2,1588787434

Independent Samples Effect Sizes

Standardizer ^a	Point Estimate	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper

IBM SPSS Statistics Processor is ready

Unicode ON

Classic

IH: 289, W: 1231 pt.

Independent Samples Effect Sizes

		Standardizer ^a	Point Estimate	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Totale groei in kg weging 1-2	Cohen's d	4,4049561410	,457	,116	,796
	Hedges' correction	4,4296184260	,454	,115	,791
	Glass's delta	3,9069255050	,515	,167	,859
Totale groei in kg weging 2-3	Cohen's d	4,2859940378	-,373	-,730	-,014
	Hedges' correction	4,3130160822	-,370	-,725	-,014
	Glass's delta	3,2884880853	-,486	-,849	-,119
Totale groei proef	Cohen's d	5,3252214008	,056	-,293	,404
	Hedges' correction	5,3574412447	,055	-,291	,401
	Glass's delta	4,7726060362	,062	-,286	,410

a. The denominator used in estimating the effect sizes.

Cohen's d uses the pooled standard deviation.

Hedges' correction uses the pooled standard deviation, plus a correction factor.

Glass's delta uses the sample standard deviation of the control (i.e., the second) group.

Bijlage 12 Uitwerking Chi-Square mestscore

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Klasseindeling * Mestscore weging 1	199	89,2%	24	10,8%	223	100,0%

Klasseindeling * Mestscore weging 1 Crosstabulation

			Mestscore weging 1		
			1	3	Total
Klasseindeling	1	Count	64	4	68
		Expected Count	63,9	4,1	68,0
		Standardized Residual	,0	,0	
	2	Count	61	5	66
		Expected Count	62,0	4,0	66,0
		Standardized Residual	-,1	,5	
	3	Count	62	3	65
		Expected Count	61,1	3,9	65,0
		Standardized Residual	,1	-,5	
Total		Count	187	12	199
		Expected Count	187,0	12,0	199,0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	,510 ^a	2	,775
Likelihood Ratio	,510	2	,775
Linear-by-Linear Association	,089	1	,766
N of Valid Cases	199		

a. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,92.

Bijlage 13 Uitwerking Chi Square gezondheid

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Klasseindeling * Totale gez. Score	215	99,5%	1	0,5%	216	100,0%

Klasseindeling * Totale gez. Score Crosstabulation

			Totale gez. Score											
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	13	Total
Klasseindeling	1	Count	39	0	18	0	10	2	1	1	1	0	1	73
		Standardized Residual	,5	-3,3	,9	-,8	1,4	1,0	,0	,4	,4	-,6	1,1	
	2	Count	43	0	17	0	6	1	2	0	1	0	0	70
		Standardized Residual	1,4	-3,3	,8	-,8	-,1	,0	1,0	-,8	,4	-,6	-,6	
	3	Count	24	33	8	2	3	0	0	1	0	1	0	72
		Standardized Residual	-1,9	6,6	-1,7	1,6	-1,3	-1,0	-1,0	,4	-,8	1,1	-,6	
Total		Count	106	33	43	2	19	3	3	2	2	1	1	215

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	93,525 ^a	20	<,001
Likelihood Ratio	104,719	20	<,001
Linear-by-Linear Association	2,158	1	,142
N of Valid Cases	215		

a. 21 cells (63,6%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,33.