

Onderzoeksrapport

De invloed van een slechte start bij jongvee



ABZ Diervoeding
E. van de Beek

Sander van de Kamp

Aeres Hogeschool te Dronten.
Dier en veehouderij, studiejaar 4, Afstudeertraject
Afstudeerdocent: J. van Veldhuizen
Dronten 14-08-2017
Aangepaste versie

Onderzoeksrapport

De invloed van een slechte groeistart bij jongvee

DISCLAIMER

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

Opdrachtgever: ABZ Diervoeding

Projectleiding: Erwin van de Beek
E.vandebeek@abzdiervoeding.nl
Izak van Engelen
Ivanengelen@abzdiervoeding.nl

Uitvoerder: Sander van de Kamp

Beoordelaar: J. van Veldhuizen

Aeres Hogeschool te Dronten
Dier en veehouderij, studiejaar 4, Afstudeertraject

Voorwoord

Voor u ligt het eindrapport met als onderwerp 'De invloed van een slechte groeistart bij jongvee'. Het onderzoek is gedaan in opdracht van Aeres Hogeschool te Dronten en uitgevoerd bij een 14-tal melkveehouders die klant zijn bij ABZ Diervoeding in Nijkerk.

Zonder iemand te kort te willen doen, wil ik graag een aantal mensen bedanken voor de begeleiding rondom het maken van het afstudeeronderzoek. Ten eerste vanuit ABZ Diervoeding Nijkerk wil ik alle medewerkers en deelnemende klanten aan het onderzoek hartelijk danken voor de hulp die zij geboden hebben. Ook vanuit de Aeres Hogeschool Dronten wil ik docent J. van Veldhuizen bedanken voor de coaching en docent H. Valk voor het ondersteunen met statistiek en de verdere ondersteuning die zij gedurende het onderzoek geboden hebben.

Ik wens u veel leesplezier en hoop dat u op deze manier duidelijk in beeld krijgt hoe het onderzoek verlopen is.

Sander van de Kamp, Putten

Inhoud

Samenvatting	4
Summary	5
1. Inleiding	6
1.1 Theoretisch kader en knowledge gap	7
2. Materiaal en methoden	10
2.1 Materiaal	10
2.2 Methode	10
3. Resultaten	13
4. Discussie	16
5. Conclusie en aanbevelingen	17
Bibliografie	19
Bijlage 1 Checklist schriftelijk rapporteren	21
Bijlage 2 Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerwerkstukken in repository ..	22

Samenvatting

Dit afstudeeronderzoek is geschreven voor Aeres Hogeschool te Dronten en in opdracht van ABZ Diervoeding te Nijkerk. Vanuit ABZ Diervoeding loopt er een meerjarig onderzoek naar de groeiontwikkeling van melkvee. Een gedeelte van de gebruikte data voor dit onderzoek is verzameld tijdens een voorafgaande stageperiode van de student. Daarnaast is er gebruik gemaakt van bestaande data die al eerder is verzameld voor het onderzoek.

Tijdens het meerjarig onderzoek zijn er in totaal 700 dieren gemeten door ABZ Diervoeding. Deze 700 dieren zijn geselecteerd op 14 melkveebedrijven in het midden van Nederland. Deze melkveehouders zijn allen klant van ABZ Diervoeding en hebben zich vrijwillig opgegeven voor deelname aan dit onderzoek. De dieren die hebben deelgenomen aan dit onderzoek zijn in begin 2015 voor de eerste keer gemeten. Het ging toen om al het jongvee wat op het bedrijf liep. Het waren alle dieren van 88 dagen tot en met 750 dagen oud. 18 maanden na de eerste meting zijn de dieren nog een keer gemeten. Er zijn dus op elk dier twee metingen verricht. Tijdens dit meerjarig onderzoek is er gekeken naar onder andere de vruchtbaarheid, melkproductie, borstomvang, BCS (body condition score) en hoogtemaat. Voor het onderzoek van dit afstudeerproject is er alleen gekeken naar de aspecten die belangrijk zijn voor de groei. Dat is in dit geval de hoogtemaat en borstomvang. De borstomvang staat gelijk aan het gewicht (hier is een formule voor gebruikt), wat ook meegenomen is in dit onderzoek.

Dit onderzoek is een deelonderzoek van het grote meerjarige onderzoek van ABZ Diervoeding. De melkveehouders die hebben deelgenomen aan dit onderzoek vonden het belangrijk dat er meer inzicht kwam in de kwaliteit van de jongveeopfok op hun bedrijf. Op dit moment moeten melkveehouders door de strengere fosfaatwetgeving het aantal koeien of jongvee in laten krimpen (GVE's) (aantal grootvee-eenheden per bedrijf). Voor deze melkveehouders is een goede selectie belangrijk. De melkveehouders willen graag sterke en vitale dieren, die veel capaciteit hebben om melk te produceren. Nu is er in de theorie al veel informatie bekend over de ideale jongveeopfok en hoe dit mogelijk in de praktijk gerealiseerd moet worden, maar bij een groot aantal bedrijven is dit toch een ondergeschoven kindje. Dit komt onder andere omdat veel ondernemers alleen kijken naar het melkvee dat lacterend is, aangezien de hoeveelheid melk vaak de grootste inkomstenbron vormt.

Op dit moment is er weinig bekend over de essentie voor het opfokken van jongvee. Vanuit deze onbekendheid is de vraag vanuit ABZ Diervoeding gekomen voor meer onderzoek. ABZ Diervoeding wil onderzoeken of een jongveeopfok-strategie essentieel is, of dat een 'slechte' jeugdgroei bijtrekt als de dieren de eerste lactatie in gaan. Voor het meerjarige onderzoek van ABZ Diervoeding zijn er 700 dieren gemeten. Van deze 700 dieren zijn er 251 dieren overgebleven die gebruikt konden worden voor dit afstudeeronderzoek. Voor dit onderzoek was het namelijk belangrijk dat de dieren tijdens het eerste meetpunt jonger dan 300 dagen waren. Van deze 251 dieren zijn een tweetal metingen bekend. De dieren zijn ingedeeld in 11 groepen. Binnen een groep konden dieren maximaal 20 dagen van elkaar verschillen. In één groep kon er bijvoorbeeld een dier van 110 dagen oud meedoen, maar ook van 130 dagen. Binnen deze 11 groepen zijn er weer twee klassen gemaakt. Klasse één is zwaar van gewicht en klasse twee is licht van gewicht. Deze klassen zijn door de student zelf bepaald en zijn vergeleken met de Nederlandse norm. Dit is gedaan tijdens beide metingen.

Om een conclusie te kunnen trekken uit de data die zijn verzameld, zijn deze metingen tegenover elkaar gezet in het toetsprogramma SPSS. Het is getoetst met een chikwadraattoets en gepaarde T-test. Uit beide testen is gekomen dat het verschil tussen beide metingen niet significant is. Het advies blijft echter dat er nog steeds voldoende aandacht besteed moet worden aan een goede jongveeopfok, omdat jongvee nog steeds de toekomst van het bedrijf is. Dit blijkt ook uit de literatuurstudie. Het advies vanuit dit afstudeeronderzoek is dan ook om meer onderzoek te doen op dit gebied, maar dan nu bijvoorbeeld met gelijke groepen.

Summary

This study is written for Aeres University College in Dronten and contains data from research of ABZ Animal Nutrition. ABZ Animal Nutrition is conducting a long term research project into the growth of dairy cattle. A part of the data for this research has been collected during a previous internship period of the student.

A total of 700 animals were measured by ABZ Animal Nutrition. These 700 animals have been selected on 14 dairy farms in the center of the Netherlands. All these dairy farmers are customers of ABZ Animal Nutrition and volunteered to participate in this research project. The animals that participated in this study were measured for the first time in 2015-2016. It was all the young stock that ran on the farm. They were animals from 88 days to 750 days old. 18 months after the first measurement, the animals were measured once more. So two measurements have been conducted on each animal. During these measurements, fertility, milk production and height measurements were examined. This research only focused on the aspects that are important for growth. In this case, that is the height measure and breast size. The breast size equals the weight (there is a formula for this), which is also included in this study.

The dairy farmers who participated in this study found it important to gain insight into the quality of the young breed breeding on their farm. At present, dairy farmers have to shrink the number of cows or young cattle (number of livestock units per farm) due to stricter regulations. A good selection is important for these dairy farmers. The dairy farmers like to have strong and vital animals, which have a lot of capacity to produce milk. There is already a lot of information in the theory about the ideal calf rearing and how this may be realized in practice, but in many companies calf rearing is still quite unpopular. This is because the farm often looks at the dairy cattle which is lactating, as the amount of money from milk is often the largest source of income.

At present, little is known about the essence of raising young animals. Because of this unfamiliarity, ABZ Animal Nutrition requested more research. ABZ Animal Nutrition wants to investigate whether a calf rearing strategy is essential, or if the 'bad' youth growth will come around when they start their first lactation.

For the long term research project from ABZ Animal Nutrition, 700 animals have been measured. Of these 700 animals, 251 animals were used for the examination of this study. For this study it was important that the animals were younger than three months at the first measurement point.

Of these 251 animals, two measurements are known. The animals are divided into 11 groups. Within a group, the animals are divided into groups of 20 days. In one group, for example, an animal of 110 days old could participate, but also an animal of 130 days. Within these nine groups two classes have been created. Class one is heavyweight and class two is lightweight. This class is determined by the student and is compared with the Dutch standard. This has been done during both measurements. In order to obtain a conclusion of the data collected, these measurements were put opposite each other in SPSS. It has been tested with a chi square test and paired T-test. Both tests indicated that the differences were not significant. Therefore, the advice of this research is to pay extra attention to a good young breeding fox. The young stock is the future of the company and therefore, a good young breeding is and remains important.

1. Inleiding

Kalveren zijn de nieuwe generatie melkkoeien op melkbedrijven. De melkveehouders willen graag sterke en vitale dieren, die de capaciteit hebben om voldoende melk te produceren. Het zorgen voor deze sterke en vitale dieren begint al bij een goede jongveeopfok (Remmelink, 2016).

Een optimale opfokstrategie van jongvee is dus belangrijk voor de melkveehouders. Uit onderzoek blijkt dat een goede jongveeopfok draait om het leveren van veel zorg. Het is hierbij van groot belang om routinematig te werk te gaan. Hierbij krijgt ieder kalf haar eigen benodigde aandacht, om zo structurele fouten te voorkomen (Schoemaker H. , 2006).

In de literatuur is er dus al informatie bekend over een goede jongveeopfok. Dit blijkt ook in de literatuur wat verderop in de inleiding is weergegeven. Echter, in de praktijk wordt er door veehouders op melkveebedrijven verschillend gedacht over de 'ideale' jongvee opfokstrategie (Kamp & Laar, 2017). Zo hanteert iedere melkveehouder zijn eigen opfokstrategie, waarbij er onder andere keuzes gemaakt worden tussen beperkt en onbeperkt melkvoeren en tussen koemelk of kunstmelk. Maar ook op het gebied van bijvoeding worden verschillende voersoorten gehanteerd voor een optimale pensontwikkeling. Denk hierbij aan muesli of hooi om meer diepte in het skelet te krijgen (Booij & Vanholder, 2007) (Alpuro Breeding, 2017). Daarnaast is het ook al langer duidelijk dat een goede opfokstrategie al begint voor de geboorte van het kalf, want tijdens de droogstand van een koe speelt onder andere voeding een belangrijke rol (Mourits M. e., 2013). Een opfokstrategie is daarom ook een zeer ruim begrip. Zaken zoals leeftijd van insemineren en huisvesting spelen hierbij dus ook een rol en moeten meegenomen worden in een goede jongvee opfokstrategie. Om na te gaan of extra aandacht aan de opfok van jongvee lonend is, moet er veel onderzoek gedaan worden naar de vele aspecten van het jongveeopfok (Aert, 2011).

Op dit moment wordt de essentie van een optimale jongveeopfok steeds belangrijker voor de melkveehouder. Dit komt onder andere door de nieuwe fosfaatwetgeving. Het melkquotum is in 2015 opgeheven en veel boeren hebben er toen voor gekozen om meer koeien te gaan melken, omdat deze niet meer 'gebonden' werden door het quotum. Echter, door de nieuwe fosfaatwetgeving in 2017 is er een beperking gekomen op het aantal koeien wat een melkveehouder mag melken. Dit heeft gevolgen voor de gehele melkveesector. Elke boer moet wat GVE's inleveren (aantal grootvee-eenheden per bedrijf) (van der Knaap, 2016).

Deze maatregel moest getroffen worden om de derogatie in Nederland te kunnen behouden, waardoor het overschot van mest in Nederland niet nog groter wordt. Gezamenlijk moet de melkveesector onder het fosfaatplafond komen van 84,9 miljoen kg om de derogatie te kunnen blijven behouden (ZuivelNL, 2016). De eerste keuze van een agrariër is vaak niet om de (goede) melkgevende koeien weg te doen voor het 'inkrimpen'. Hierdoor wordt er ingekrompen in het aantal stuks jongvee. Een logisch gevolg hiervan is dat er minder geselecteerd kan worden in het jongvee en het is dus belangrijk dat het jongvee dat wel aangehouden wordt van goede kwaliteit is (DLV-Advies, 2016).

De fosfaatwetgeving kan dus een belangrijke aanleiding zijn voor het feit dat er minder jongvee aangehouden kan worden op melkveebedrijven. Het management zal dus aangepast moeten worden en bij het aanpassen van het management hoort bijvoorbeeld extra aandacht voor het jongvee, onder andere op het gebied van voeding en huisvesting. Niet alle melkveehouders zullen op dit moment voldoende kennis en ervaring hebben om dit te optimaliseren. De vraag naar deskundig advies van specialisten op dit gebied zal hierdoor dus kunnen toenemen (Hem, 2016).

Doelgroep en relevantie voor de doelgroep

De doelgroep wordt voornamelijk gevormd door de melkveehouders in Nederland. Hierbij is het wel belangrijk om te vermelden dat het dan gaat om melkveehouders die de opfok van kalveren (voornamelijk) in eigen beheer doen. Naast deze melkveehouders zijn rundveespecialisten ook een indirecte doelgroep. Deze specialisten moeten de juiste en mogelijk onderbouwde informatie kunnen overbrengen aan melkveehouders die vragen hebben op dit gebied.

Voor deze doelgroep is meer onderzoek relevant, omdat de essentie van een goede jongveeopfok nog steeds onvoldoende is onderbouwd door verschillende onderzoeken. Dit onderzoek kan aantonen of er winst valt te behalen bij het optimaliseren bij jongveeopfok. Indien dit het geval is, is dit voor alle melkveehouders aantrekkelijk.

1.1 Theoretisch kader en knowledge gap

Met het schetsen van een theoretisch kader kan er een duidelijk uitgangspunt gemaakt worden. Dit uitgangspunt wordt omschreven door aan te geven wat er bekend is in de literatuur en welke problemen er zijn die opgelost moeten worden. Vervolgens wordt de hoofdvraag geformuleerd met de bijpassende deelvragen.

Wat is er bekend in de literatuur

Uit onderzoek is gebleken dat wanneer een kalf kort na de geboorte de eerste biest al mist, het gelijk al achterloopt op de rest van de leeftijdsgenoten. Bij het verstrekken van de biest is het van groot belang gebruik te maken van de vier V's-regel. Het gaat hier om: Vlug, Veel, Vers en Vaak toedienen van biest. Verder is een goede water- en voedselverstrekking (hooi en brok) van essentieel belang om de kalveren de kans te geven om optimaal te kunnen groeien (Jansje, 2010) (Booij & Vanholder, 2007) (Remmelink, 2016) (Schoemaker H. , 2006). Na de biestperiode is het mogelijk om over te gaan op kunstmelk. In kunstmelk zitten namelijk alle benodigde stoffen voor een kalf om te groeien. Bij koemelk kunnen de voedingsstoffen wisselen in de melk en bij kunstmelk zijn de gehalten constant. Daarnaast wordt er aanbevolen om kleinere porties melk te voeren van twee liter per keer. Dit komt doordat een kalf ongeveer 5% van zijn totale lichaamsgewicht kan opnemen in de maag per voeding. Een bijkomend voordeel van kunstmelk is dat het aandeel poeder verhoogd kan worden waardoor de kalveren extra energie krijgen in koude wintermaanden. Onbeperkt melk voeren blijkt ook niet goed te zijn voor de kalveren. Door het hoge aandeel melk in het rantsoen zal de speendip groter zijn voor het kalf en hierdoor kan het dier een terugval krijgen in de groei. Dit komt omdat de pens niet gewend is om ruw- en krachtvoer te verwerken (Overvest, Bergeron, Haley, & Vries, 2015).

Naast melk is de juiste bijvoeding ook van essentieel belang. Naast vers water is krachtvoer en structuurvoer in de vorm van hooi en luzerne nodig om de pensontwikkeling te stimuleren. Het water heeft naast de functie van het 'dorstlessen' ook de functie om de pens goed te reinigen van eventuele melkresten die kunnen gaan rotten. Doordat er krachtvoer wordt verstrekt in de eerste maanden stijgt het butaan- en propaangehalte, wat de ontwikkeling van penspapillen stimuleert (F. X. Suarez-Mena, 2016). In krachtvoer zitten ook de noodzakelijke vitaminen, eiwitten en mineralen voor een kalf (Berende, 1998).

Uit een ander onderzoek is ook gebleken dat dieren die de juiste voeding hebben gekregen tijdens de opfokperiode bijna 300 gram per dag harder groeien dan dieren die mindere voeding kregen en hierdoor minder hard groeiden (1000 gram per dag versus 700 gram per dag). Dit resulteert in vaarzen die eerder ontwikkeld zijn en eerder melk kunnen produceren volgens dit onderzoek. Tijdens dit onderzoek zijn twee verschillende stalgroepen onderzocht: één stalgroep kreeg een optimaal rantsoen en de andere stalgroep een gemiddeld rantsoen (Hoffman, Brehm, Price, & Prill-Adams, 1996).

Naast de normale voeding kan er ook microbiota gevoerd worden. Dit zorgt voor een stimulans in de darmen wat diarree helpt te voorkomen door bescherming tegen ziekteverwekkers. Een goede gezondheid zorgt voor een betere groei en ontwikkeling bij kalveren. Dit resulteert volgens het onderzoek in beter presterende vaarzen en koeien. Gezonde dieren vragen minder werk en de dierenartskosten dalen hierdoor (Oikonomou G, 2013).

Ook is er tijdens een onderzoek gekeken naar de invloed van stress op het kalf en de werking van het immuunsysteem van kalveren. Stress heeft een negatief effect op het immuunsysteem van de kalveren. Als een dier wordt overgeplaatst is er stress. Bij stress is de voedselopname van de dieren minder, waardoor deze eerder ziek zijn of kans hebben op ziekte (Lindsey E. Hulbert, 2016). Op latere leeftijd heeft dit een mindere impact dan bij de jonge kalveren. Dit komt omdat een kalf in de eerste 24 maanden 81% van z'n totale gewicht groeit (Kamp & Laar, 2017). Krijgen de dieren hier een tegenvaller, dan zal dit resulteren in een dier dat achterblijft in een groepshuisvesting en hierdoor steeds zal achterblijven in de groep. Dit is enkel al de invloed van stress, maar er zijn nog vele andere factoren die meespelen tijdens het opgroeien van het kalf. Voorbeelden hiervan zijn: huisvesting, omgeving en kwaliteit van het voer.

Volgens een onderzoek van pre-vet (Universiteit voor veterinaire studenten) zijn er meerdere disciplines voor nodig om de opfok van een kalf succesvol te maken. Er is onderzoek gedaan in Nederland door een zevental onderzoekers. Het doel van het onderzoek was om te achterhalen waarom er een toename was van kalversterfte in Nederland en wat eraan gedaan kon worden om de kalversterfte weer terug te dringen. Tijdens het onderzoek is gebleken dat de meerderheid van de kalveren sterft in de eerste maand van hun leven. Tijdens een enquête onder 236 agrariërs is gebleken dat de toename van kalversterfte voornamelijk te maken heeft met de prioriteiten die agrariërs stellen, hun timemanagement. Met deze uitkomst is er verder gezocht naar de risicofactoren van de kalveren in de eerste maanden. Hiervoor zijn 100 bedrijven uitgezocht die boven de gemiddelde kalversterfte van 5,4% (RVO, 2014) zitten in Nederland en 100 bedrijven die eronder zitten. Uit de onderzoeksresultaten is gebleken dat naast managementfactoren, IBR en BVDV-aanpak een rol spelen in de kalversterfte. Ook speelt het aankopen van vee een rol, omdat dit voor het inslepen van ziekte kan zorgen. Door persoonlijke interviews met diepgaande vragen is er naar voren gekomen dat de 'mind set' van een agrariër ook een belangrijk aandeel heeft in de kalverensterfte. Nadat per bedrijf de agrariër werd begeleid door een veearts met de kalverenopfok is er een stijgende lijn te zien in de afname van kalversterfte (Santman-Berends, 2014). Uit dit onderzoek blijkt dat de juiste kennis, tijd, aandacht en discipline cruciale factoren zijn voor een succesvolle opfok bij vooral jonge kalveren.

Uit dit literatuuronderzoek blijkt dat er van alles gedaan kan worden voor een goede jongveeopfok en dat dit ook op latere leeftijd van belang is bij het melkvee. Maar om te bekijken of al deze invloeden ook echt van belang zijn, is verder onderzoek nodig. Is het bijvoorbeeld echt zo dat als een dier een slechte start maakt, hij altijd achterblijft of kan het dier later toch weer goed bijtrekken? Op dit gebied is op dit moment nog onvoldoende duidelijkheid en dit vraagt dus om meer onderzoek.

Probleemstelling

Uit bovenstaande informatie kan dus afgeleid worden dat er theoretisch al verschillende dingen bekend zijn over wat er belangrijk is voor een goed jongveeopfok. Uit deze literatuurstudie blijkt echter ook dat er nog onvoldoende onderzoek is geweest naar de effecten op langere termijn van een goede of juist minder goede jongveeopfok bij de melkveehouders. In de praktijk blijkt echter ook dat elke melkveehouder zijn dieren anders opfokt. Het resultaat van dit onderzoek is essentieel voor een melkveehouder. Het is belangrijk dat melkveehouders hun energie, tijd en geld terugverdienen wanneer men veel tijd besteedt aan een goede jongveeopfok. Daarnaast is dit een zeer actueel onderwerp, gezien de gevolgen van de nieuwe fosfaatwetgeving.

Afbakening

Met dit afstudeeronderzoek zal het niet haalbaar zijn om naar alle aspecten te kijken die te maken hebben met de ontwikkeling van jongvee. De onderzoeksgegevens zijn afkomstig van een meerjarig onderzoek van ABZ Diervoeding. Een deel van deze data zal gebruikt worden voor dit onderzoek. Zo zullen er enkel gegevens gebruikt worden die gericht zijn op de groei tijdens de eerste meting en de tweede meting. Zo zullen bijvoorbeeld de verschillende staltypes en verschillende opfokstrategieën van de agrariërs niet meegenomen worden. Dit zou mogelijk onderzocht kunnen worden in een vervolgonderzoek.

Hoofdvraag

Dit onderzoek kan duidelijkheid geven over het belang van een goede opfok van jongvee bij melkveehouders. Aan de hand van de probleemstelling is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: (Verminderd houdt in onderstaand zinsverband het volgende in: een kalf dat achterblijft in de groei per dag in vergelijking met zijn leeftijdsgenoten)

Hoofdvraag: *Wat is de invloed van een verminderde jeugdgroei bij jongvee in de eerste lactatie?*

Aan de hand van de probleemstelling zijn enkele deelvragen en hypothesen opgesteld die hieronder worden weergegeven.

Deelvragen

1. Welk gewicht moet bij de kalveren als 'minder goed' en welke als 'goed' worden beschouwd in de eerste 300 levensdagen?
2. Wat is de mogelijke financiële impact van een kalf dat achterblijft in de groei in vergelijking met zijn leeftijdsgenoten?

Hypothesen

H₀: Als een kalf achterblijft in de groei per dag in vergelijking met zijn leeftijdsgenoten in de eerste 300 levensdagen, heeft dit **geen** nadelig effect op de eerste lactatie.

H₁: Als een kalf achterblijft in de groei per dag in vergelijking met zijn leeftijdsgenoten in de eerste 300 levensdagen, heeft dit **wel** een nadelig effect op de eerste lactatie.

2. Materiaal en methoden

Het materiaal en de methode geven inzicht in hoe het onderzoek is opgebouwd en hoe de verschillende gegevens zijn verkregen. Dit is allemaal nodig om antwoord te kunnen geven op de hoofd- en deelvragen.

Voor het schrijven van dit afstudeeronderzoek zijn verschillende informatiebronnen gebruikt:

- Interviews met onder andere:
 - Jongveespecialist van Denkvit;
 - 14-tal deelnemende ondernemers;
 - Rundveespecialisten van ABZ Diervoeding;
- Bedrijfsbezoeken van veertien agrarische melkveehouders;
- Wetenschappelijke literatuur;
- Niet wetenschappelijke literatuur;
- Kennisuitwisseling rundveespecialisten ABZ Diervoeding;
- Coaching van J. van Veldhuizen.

2.1 Materiaal

Om het onderzoeksrapport te kunnen uitvoeren zijn de volgende materialen nodig:

- Dataset van begin 2015 'Jongveeontwikkeling' vanuit ABZ Diervoeding, met daarin de gegevens van het jongvee wat gemeten is op onder andere de volgende punten:
 - Borstomvang;
 - Hoogtemaat;
 - BCS (Body condition score).
- Dataset van eind 2016 'Jongvee ontwikkeling' vanuit ABZ Diervoeding, met daarin de gegevens van de koeien die gemeten zijn op onder andere de volgende punten:
 - Borstomvang;
 - Hoogtemaat;
 - BCS (Body condition score).
- **Lijst van ondernemers:** de veertien agrarische ondernemers die meedoen aan het onderzoek met hun dieren.
- **SPSS-programma:** wordt gebruikt om de data te kunnen analyseren.

Tijdens de twee metingen op de melkveebedrijven zijn er ook nog andere gegevens verzameld. Deze gegevens zijn hier echter niet genoemd of verder besproken, aangezien deze niet gebruikt zijn voor dit gedeelte van het onderzoek. Een voorbeeld van andere gegevens die verzameld zijn, zijn de vruchtbaarheidsgegevens en MPR-gegevens.

2.2 Methode

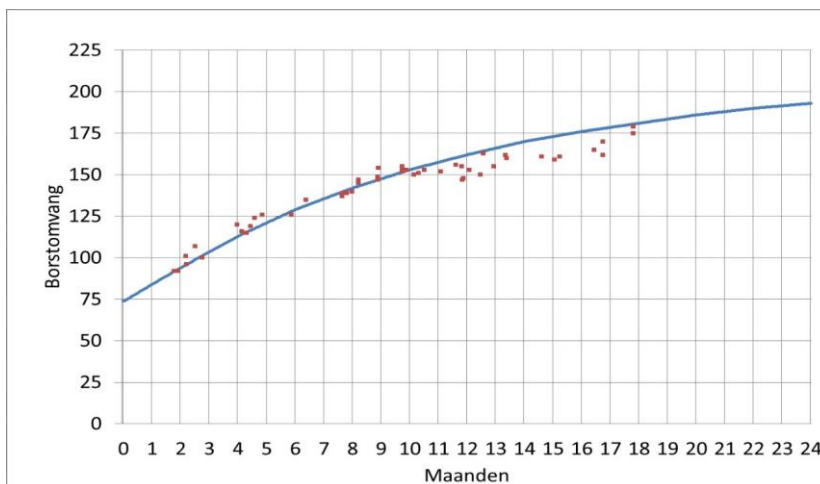
Bij het verzamelen van de data voor het meerjarig onderzoek zijn de dieren gemeten op een aantal punten: de hoogtemaat, borstomvang en bodyconditie score (BCS). Het is een vervolg op een onderzoek van 1,5 jaar geleden. De ondernemers zijn eind 2016 via ABZ Diervoeding benaderd om nogmaals aan het onderzoek mee te doen. Alle ondernemers accepteerden het aanbod. De ondernemers zijn allemaal centraal gelegen in het midden van Nederland.

In totaal zijn er 1,5 jaar geleden iets meer dan 730 dieren gemeten. Tijdens de tweede meting zijn er 30 dieren afgevallen. Deze dieren zijn afgevoerd of verkocht. De overige 700 dieren zijn allemaal gemeten op hoogtemaat, borstomvang en BCS. Al deze gegevens zijn verwerkt in een groot Excel-bestand. Aan de hand van deze dataset zijn de gewichten berekend die ook verwerkt zijn in dit onderzoek.

In het totale onderzoek zijn er 700 dieren gemeten, echter voor dit gedeelte van het onderzoek konden er maar 251 dieren gebruikt worden. Voor dit deel van het onderzoek was het belangrijk dat

tijdens de eerste meting de dieren niet ouder waren dan 300 dagen. De dieren die al te 'oud' waren tijdens de eerste meting zijn dus niet meegenomen.

Tijdens de metingen zijn de dieren in groepen ingedeeld en geselecteerd op leeftijd. In totaal zijn er 11 groepen en elke groep heeft een maximaal verschil van 20 dagen tussen het jongste en het oudste dier in een groep. Ook is ervoor gekozen om de dieren in te delen in twee gewichtsklassen: Klasse één is zwaar van gewicht en klasse twee is licht van gewicht. Dit is bepaald aan de hand van vergelijkingen die gedaan zijn met dieren die in dezelfde groep vallen qua leeftijd en het Nederlands gemiddelde (zie grafiek 1). Dit is een groeicurve van de eerste 24 maanden en geeft inzicht in het Nederlands gemiddelde (Aert, 2011).



GRAFIEK 1 GROEICURVE 24 MAANDEN

Het verzamelen van de gegevens voor de dataset in 2016 is als volgt door de student gebeurd:

1. De dieren van het onderzoek van 1,5 jaar geleden zijn opgezocht en bekeken.
2. De 14 melkveebedrijven zijn benaderd voor het onderzoek.
3. Bij elk bedrijf is een eerste afspraak gepland.
4. Tijdens de eerste afspraak is bij elk bedrijf de huidige stallijst bekeken en is er gezocht naar dieren die mogelijk niet aanwezig waren.
5. Alle dieren die aanwezig waren, zijn gemeten. (Zie hieronder hoe dit precies heeft plaatsgevonden)
6. Mochten er nog dieren ontbreken doordat ze buiten liepen, dan is er een nieuwe afspraak gepland voor deze dieren.
7. Alle data zijn in een Excel-bestand verwerkt, met elk bedrijf zijn eigen tabblad.

De dieren zijn op de volgende wijze opgemeten:

- Als het mogelijk was, werden de dieren vastgezet aan het voerhek. Dit gebeurde in overleg met de ondernemer.
- De dieren zijn allemaal op dezelfde manier gemeten en wel op de volgende wijze:
 - Het dier moest met zijn rug zo vlak mogelijk zijn (in een normale houding)
 - Bij het meten van de borstomvang werd het lint omgedaan net achter de schouder van het dier. Dit meetlint moet niet te strak worden aangetrokken, er moesten twee vingers tussen kunnen.
 - De formule om de borstomvang om te zetten naar lichaamsgewicht is $0,000275 \cdot \text{borstomvang}^{2,76}$ (Aert, 2011). Deze formule is ook gebruikt in het vorige onderzoek 1,5 jaar geleden.

- Het dier werd gemeten met een speciale hoogtemeter. De hoogtemeter moest gelijk staan met de ondergrond van het dier. De hoogte werd gemeten achter het staartbot bij het heupbeen.
- De body condition score is uitgevoerd volgens het boek Koesignalen (Hulzen, 2005).

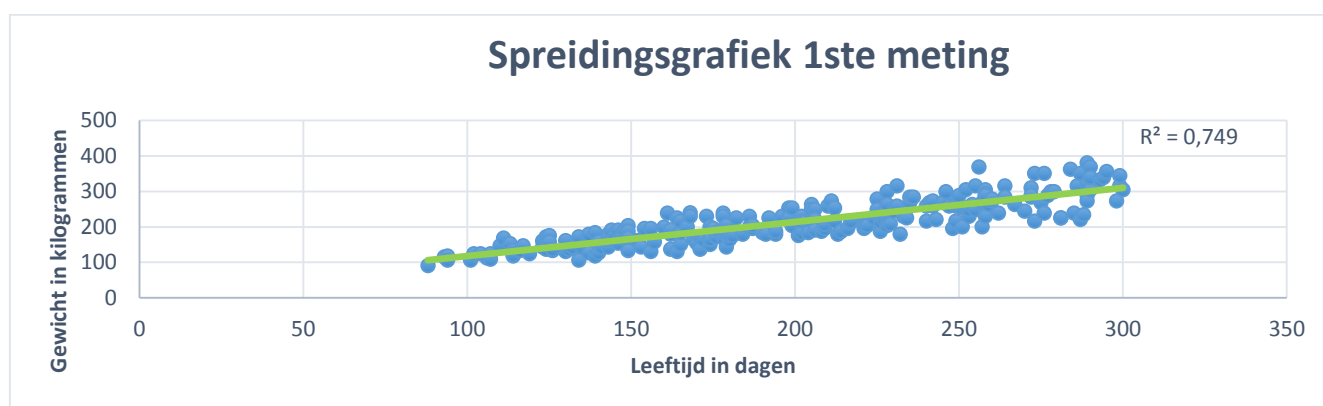
3. Resultaten

Tijdens het uitvoeren van deze analyse is een groot aantal data verzameld en gebruikt. Deze gegevens zijn allemaal gemeten gegevens. In totaal zijn er voor dit onderzoek de gegevens van 251 dieren gebruikt. Bij de eerste meting waren de dieren gemiddeld 201 dagen oud en bij de tweede meting waren de dieren gemiddeld 750 dagen oud.

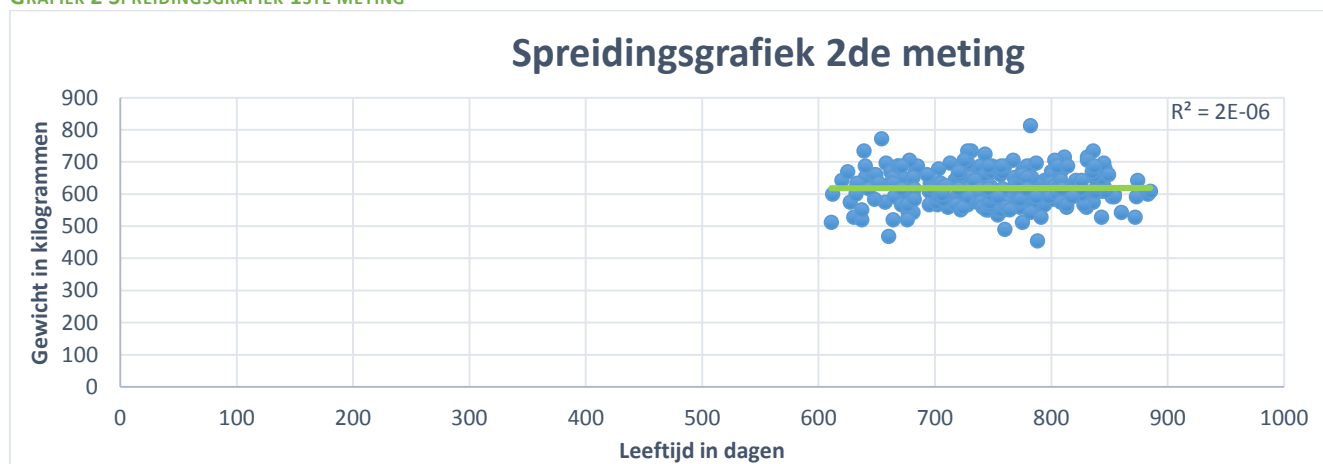
Hieronder staan de gemiddelden van de metingen in een tabel (zie tabel 1) en daaronder staan de spreidingsgrafieken van de beide metingen in grafiek 2 en 3.

TABEL 1 GEMIDDELDE METINGEN

	Leeftijd in dagen	Gewicht in kilogrammen	Aantal gewichtsklasse 1	Aantal gewichtsklasse 2
1 ^{ste} meting	201	215	168	83
2 ^{de} meting	749	618	166	85



GRAFIEK 2 SPREIDINGSGRAFIEK 1STE METING



GRAFIEK 3 SPREIDINGSGRAFIEK 2DE METING

Als er gekeken wordt naar de tabel lijkt het of het aantal dieren in de gewichtsklassen bijna hetzelfde blijft bij de tweede meting. Om te kijken of dit ook zo is, zijn er twee statistische toetsen gedaan: de Chikwadraattoets en de gepaarde T-toets.

Bij de Chi kwadraat geldt: is de residual minder dan -2, dan is de waargenomen frequentie lager dan de verwachte frequentie (frequentie drukt uit hoe vaak iets gebeurt of voorkomt binnen een bepaalde tijd, in dit onderzoek betekent de frequentie hoeveel dieren er worden verwacht in een bepaalde groep door SPSS). Is de residual meer dan 2, dan is de frequentie meer dan de verwachte frequentie. Bij de uitkomst ligt het resultaat bij deze toets tussen de -1.1 en 0.8. De verwachte

meting ligt dus dicht bij de gemeten meting. De aangenomen tweezijdige significantie is 0.276. Het resultaat is dus > 0.05 . Bij deze test is deze dus niet significant. Hieronder staan de uitkomsten van de Chikwadraattoets in tabel 2 en 3. De groepen zijn groter geworden bij de chikwadraattoets, omdat er anders te veel gemiste metingen uitkwamen. Bij groep één en twee wijken de getelde metingen van de verwachte het meest af.

TABEL 2 UITKOMSTEN CHIKWADRAATTOETS

Chikwadraattoets	
Aantal metingen (N)	251
Gemiste metingen	0
Significantie	0.276

TABEL 3 CHIKWADRAATTOETS CROSS TABS

ABEL 5 CHIKWADRAATTOETS CROSS TABS

Chikwadraattoets Cross tabs					
			Gewichtsklassen		Totaal
			1	2	
Groepen	1,00	Getelde meting	37	12	49
		Verwachte meting	32,4	16,6	49,0
		Std. Residual	,8	-1,1	
	2,00	Getelde meting	72	43	115
		Verwachte meting	76,1	38,9	115,0
		Std. Residual	-,5	,6	
	3,00	Getelde meting	57	30	87
		Verwachte meting	57,5	29,5	87,0
		Std. Residual	-,1	,1	
Totaal		Getelde meting	166	85	251
		Verwachte meting	166,0	85,0	251,0

Om te kijken of deze test klopte is er nog een gepaarde T-toets gedaan. Uit de gepaarde T-toets komt een significantie van 0.146. Deze is dus net als de Chikwadraattoets niet significant.

Met de statistische uitkomsten van dit onderzoek kan er antwoord worden gegeven op de hoofdvraag en de bijpassende deelvragen.

De hoofdvraag luidde als volgt: *Wat is de invloed van een verminderde jeugdgroei bij jongvee in de eerste lactatie?*

De uitkomst van dit onderzoek is niet significant en het onderzoek kun dus niet statistisch onderbouwd worden. Wel is er uit de statistische resultaten gebleken dat er binnen de klassen een spreiding zit van ongeveer 28 gram groei per dag tussen de best en slechtst groeiende dieren. Hieronder staan de uitkomsten van de gepaarde T-test in tabel 4.

Gepaarde T-test				
		Aantal dieren in klassen	Gemiddelden Gram/groei per dag	Significantie
Gewichtsklassen	1	168	728.22	0.146
	2	83	755.98	

TABEL 4 UITKOMSTEN VAN DE GEPAARDE T-TEST

Deelvragen:

1. *Welk gewicht moet bij de kalveren als 'minder goed' en welke als 'goed' worden beschouwd in de eerste 300 levensdagen?*

Bij dit onderzoek is het verschil tussen de minder goede en de goede kalveren gemiddeld ongeveer 28 gram (zie tabel 4) groeiverschil per dag. Het gewicht van de dieren is berekend aan de hand van de borstomvang. De kalveren die het goed doen, groeien gemiddeld 28 gram per dag extra, wat resulteert in een gewichtsverschil van 14 kg (tussen de twee metingen zitten ongeveer 500 dagen. Gemiddeld zou het gewicht van een slechter dier dus achterblijven met 14 kilo ($500 \times 0.028 = 14$ kg). Aan de hand van onder andere grafiek 1 zijn de verschillende gewichtsklassen bepaald (zie hoofdstuk materiaal en methode).

Een kalf van drie maanden, met een borstomvang van 110 cm zal vallen in de gewichtsklasse één (zwaardere), omdat dit ruim boven het Nederlands gemiddelde zit. Volgens de formule weegt dit kalf dan 118 kg). En bij dezelfde 3 maanden kan een kalf voorkomen die een borstomvang van 88 heeft, dit kalf valt in de tweede gewichtsklasse.

2. *Wat is de mogelijke financiële impact van een kalf dat achterblijft in de groei in vergelijking met zijn leeftijdsgenoten?*

Uit een ander onderzoek is gebleken dat als een dier later afkalft, dit geld kost. Zolang een pink/vaars niet afkalft, komen er geen opbrengsten van het dier. De opfokkosten zijn gemiddeld €1,50 tot €1,75 per dag/per kalf. Als een dier gemiddeld twee maanden later afkalft omdat het dier nog niet voldoende groeiontwikkeling had, kost dit volgens de literatuur €175,- euro per vaars extra. Als elk dier op het bedrijf dus later afkalft dan op 24 maanden, kan dit oplopen tot duizenden euro's extra kosten (Mourits, 2013) (Booij & Grondman, 2005).

4. Discussie

Bij de start van dit onderzoek zijn er verschillende doelstellingen geformuleerd en aan de hand van hoofd- en deelvragen is het onderzoek gedaan. De hoofdvraag van het onderzoek is als volgt: **Wat is de invloed van een verminderde jeugdgroei bij jongvee in de eerste lactatie?** De deelvragen zijn als volgt geformuleerd:

1. Welk gewicht moet bij de kalveren als 'minder goed' en welke als 'goed' worden beschouwd in de eerste 300 levensdagen?
2. Wat is de mogelijke financiële impact van een kalf dat achterblijft in de groei in vergelijking met zijn leeftijdsgenoten?

Met dit onderzoek kon er gekeken worden naar de invloed van een slechtere start bij jongvee en of dit terug te zien is in gewicht bij de eerste lactatie. Uit dit onderzoek is gebleken dat het wel aanneembaar is dat de dieren die goed beginnen gemiddeld 28 gram per dag meer groeien dan de dieren die een slechtere start maken. Het verschil is dus gemiddeld 28 gram per dag extra groei tussen een goed en minder goed dier. Hiermee wordt antwoord gegeven op deelvraag 1. Op jaarbasis zou dit dus 10,2 kg schelen. Nu is dit niet statistisch onderbouwd. Om meer te kunnen zeggen over de financiële impact, zou het resultaat statistisch onderbouwd moeten worden. Deze minder goede dieren zouden eruit gehaald kunnen worden en vervolgens zou er gekeken kunnen worden naar de melkproductieopbrengsten en mogelijk naar de kosten van de vruchtbaarheid. Om hier een financieel plaatje van te maken, zouden er meer financiële gegevens bekend moeten zijn. Bij te laat afkalveren wordt er wel gemiddeld €1,50 tot €1,75 per dag/per kalf als extra kosten gerekend.

Bij dit onderzoek is het lastig om te zeggen of er geen andere invloeden spelen bij de dieren die gemeten zijn. Omdat de dieren van veertien verschillende bedrijven komen en elke ondernemer zijn eigen opfokstrategie heeft, is er natuurlijk ook een grote kans dat de opfokstrategie een belangrijke rol hierin speelt. De dieren die in vergelijking lichter begonnen dan de zwaardere dieren in zijn klasse, kunnen van een verschillend bedrijf komen. Het is dus ook nog bedrijfsspecifiek: de ene ondernemer heeft graag wat lichtere dieren met een lagere melkproductie, maar dat de dieren wel wat langer meegaan, een andere ondernemer heeft graag dieren die veel produceren en vindt de levensduur iets minder belangrijk. Een kalf dat bij 114 dagen 118 kilo weegt en op 637 dagen 520 kilo weegt en ruim 80 kilo achterblijft in zijn leeftijdsgroep is voor deze ondernemer misschien geen enkel probleem, want hier fokt de ondernemer op. Om meer inzicht te kunnen krijgen in het groeiverloop per dier zou er meer onderzoek gedaan moeten worden. Er zou meer gemeten moeten worden in de eerste levensweken van het kalf, omdat deze weken het meest bepalend zijn voor het kalf volgens de literatuur (Booij & Vanholder, 2007), (Heinrichs, 2017).

In de literatuur is over melkproductie en de invloed van jeugdgroei hierop een aantal bronnen te vinden. Uit een onderzoek van Agrifirm Feed in samenwerking met Schothorst Feed Research is gebleken dat als de dieren voor het spenen 100 gram meer groeiden per dag, de dieren 100 kg meer melk geven na het afkalveren. Dit komt omdat in de eerste maanden het uierweefsel al wordt ontwikkeld (Schothorst Feed Research, 2016). Dit onderzoek was mogelijk omdat de dieren continu gemeten werden. In dit onderzoek zijn maar twee metingen gedaan, waardoor het niet betrouwbaar is om te kijken wat de invloed is van een verminderde jeugdgroei op de melkproductie.

Een ander discussiepunt is het leeftijdsverschil van de dieren. De groep bestond uit 700 dieren. Voor dit onderzoek zijn er in totaal 251 dieren meegenomen. Toch ligt de spreiding van de dieren tussen de 88 dagen en de 300 dagen. Ondanks dat de dieren in klassen van 20 dagen zijn ingedeeld, blijft het een grote spreiding. Dit is ook terug te zien in de gepaarde T-toets.

5. Conclusie en aanbevelingen

Bij de Chikwadrat-toets is een significantie van 0.276 en bij de T-toets een significantie van 0.146. Beide statistische toetsen zijn dus niet significant. Voor dit onderzoek kan er als conclusie getrokken worden dat er geen relatie is tussen een slechte jongveeopfok en het gewicht op latere leeftijd. Volgens dit onderzoek maakt het dus niet uit dat dieren wat slechter opgefokt worden. Hierbij is het wel belangrijk om te vermelden dat er rekening moet worden gehouden met het feit dat alle dieren die gemeten zijn, van 14 verschillende bedrijven komen met ieder een eigen opfokstrategie.

Van de hypothesen klopt H_0 : *Als een kalf achterblijft in de groei per dag in vergelijking met zijn leeftijdsgenoten in de eerste 300 levensdagen, heeft dit geen nadelig effect op de eerste lactatie.*

Opvallend is wel dat de kalveren die ingedeeld zijn in de lichtere klasse (tweede klasse) gemiddeld ongeveer 28 gram per dag minder groeien dan de eerste klasse (zwaardere). Tussen de twee metingen zitten ongeveer 500 dagen. Gemiddeld zou het gewicht van een slechter dier achterblijven met ($500 \times 0.028 = 14$ kg). Een volwassen dier weegt gemiddeld 650 kg. De slechtere dieren zullen gemiddeld 2,2% achterblijven op de rest. Dit kleine percentage maakt geen groot verschil, maar het is wel een stap de goede richting op.

Ondanks dat het resultaat niet significant is, kan er antwoord worden gegeven op de hoofdvraag van dit onderzoek. De invloed van een verminderde jeugdgroei is in dit onderzoek minimaal, en heeft geen effect op de groei in de eerste lactatie.

De deelvragen waren wat als minder goed en als goed beschouwd moest worden. Tijdens het verwerken van de dataset zijn de dieren op leeftijd ingedeeld. De dieren die bij elkaar in de groep zaten, verschilden maximaal 20 dagen van elkaar. Toen de dieren van dezelfde leeftijdscategorieën bij elkaar in de groep zaten, zijn ze ingedeeld in gewichtsklassen: Klasse één was zwaar en klasse twee was licht. Zo konden ze in SPSS met elkaar vergeleken worden. Zo is de standaard gewichtstoename eruit gehaald, want een dier van 180 dagen is altijd lichter dan een dier van 300 dagen en anders zou hiermee het resultaat beïnvloed worden. De financiële impact is niet uitgebreid onderzocht door de statistische resultaten. Wel is er uit de literatuur gebleken dat als de dieren later afkalveren dan nodig (24 maanden), dit gemiddeld €1,50 tot €1,75 per dag/per kalf extra kost.

Aanbevelingen

Ondanks dat het resultaat niet significant is, is de ongeveer extra 28 gram groei per dag toch een belangrijk begin. Uit alle gevonden literatuur blijkt ook dat een goede kalverenopfok ontzettend belangrijk is. En om de hoogste groei te realiseren, moet de ondernemer tijd investeren in een goede en gezonde opstart. Dit is belangrijk voor het optimaal uitgroeien tot melkkoe (CRV4all, 2015). Wanneer een kalf kort na de geboorte de eerste biest al mist, loopt het achter op de rest van zijn leeftijdsgenoten. Bij het verstrekken van de biest is het van groot belang gebruik te maken van de vier V's-regel. Het gaat hier om Vlug, Veel, Vers en Vaak toedienen van biest. Verder is goede water- en voedselverstrekking (hooi en brok) van essentieel belang om de kalveren de kans te geven optimaal te kunnen groeien. Nadat een kalf langzamerhand verandert in een pink, wordt het optimale rantsoen ook anders. De dieren krijgen niet alleen maar melk, maar krijgen hiernaast ook ruwvoer verstrekt. Als de dieren volledig zijn overgeschakeld van melk naar ruwvoer zijn de dieren geschikt om het rantsoen van de koeien te krijgen. In deze periode is het niet nodig om nog extra krachtvoer te verstrekken, omdat de dieren anders vervet zouden zijn rond de periode van de eerste inseminatie. Vervetting is namelijk slecht voor de vruchtbaarheid van de dieren.

Het vervolg van het onderzoek

Om het onderzoek te vervolgen zou het interessant zijn om het groeiverloop van het dier te volgen tot het einde. Nu zijn er twee metingen verricht aan het dier en is er gekeken naar de groei van het

dier. Tot nu lijkt het of het dier blijft doorgroeien, maar een dier stopt net als een mens met groeien. Door de dieren te blijven meten, kan er gekeken worden wanneer de groei stopt en hoe de groei verder verloopt.

Als er een nieuw onderzoek gestart zou worden, zou overwogen kunnen worden om één groot koppel kalveren te meten met een digitale weegschaal, bij bijvoorbeeld een melkautomaat. Zo worden alle dieren dagelijks gemeten en gebruik je maar een opfokstrategie in plaats van meerdere. Zo wordt er een realistischer beeld getoond en worden de data voor dit specifieke onderzoek beter in kaart gebracht.

Bibliografie

- Aert, M. v. (2011). *Van kalf tot vaars*. Gent: CRV BV Arnhem.
- Alpuro Breeding. (2017, januari 15). *Opfokschema*. Opgehaald van alpuro breeding: <http://www.alpurobreeding.nl/voeding/kalveren/opfokschema/>
- Berende, P. (1998). *Praktische kengetallen over fokkerij, huisvesting, voeding, lichaamssamenstelling, urine- en fecesproductie en toediening van diergeneesmiddelen bij het rund*. Wageningen: DLO-Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwproducten. Opgehaald van <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/351494>
- Booij, A., & Grondman, W. (2005). *Beslissen van kalf tot koe*. Arnhem: NRS BV.
- Booij, A., & Vanholder, T. e. (2007). *Farm management succesvol jongvee opfokken*. Opgehaald van www.lely.com: https://www.lely.com/media/filer_public/ea/8a/ea8ae4c8-4d0f-417b-8492-3946448b4987/fm_breedingyoung-_ned.pdf
- Christine Julien, C. B. (2015). *Effects of Feeding Programs Based on One or Two Milk Replacer Daily Meals on Growth, Solid Feed Intake and Rumen Fermentation, and Development of Dairy Calves*. France : Scientific Research Publishing Inc.
- CRV4all. (2015). De opfok. *Beslissen van kalf tot koe*, 17-23.
- DLV-Advies. (2016, April 20). *Zonder jongvee geen fosfaatprobleem?* Opgehaald van www.dlصادvis.nl: <http://www.dlصادvis.nl/nieuws/zonder-jongvee-geen-fosfaatprobleem/229>
- F. X. Suarez-Mena, T. M. (2016). *Effect of forage provision on feed intake in dairy calves*. The Professional Animal Scientist 32 (2016):383–388. Opgehaald van [http://www.professionalanimalscientist.org/article/S1080-7446\(16\)30032-8/pdf](http://www.professionalanimalscientist.org/article/S1080-7446(16)30032-8/pdf)
- Heinrichs, p. J. (2017). *Hogere melkproductie door eerder spenen van kalf*. Pennsylvania: Boerderij .
- Hem, A. (2016, Februari 3). *Bijna 70% van de melkveeouders wil jongveeopfok verbeteren*. Opgehaald van www.forfarmers.nl: http://www.forfarmers.nl/sectoren/herkauwers/melkvee/nieuws/bijna_70procent_van_de_melkveeouders_wil_jongveeopfok_verbeten.aspx
- Hoffman, Brehm, Price, & Prill-Adams. (1996). *Effect of Accelerated Postpubertal Growth and Early Calving on Lactation Performance of Primiparous Holstein Heifers*. Marschfield: Marshfield Agricultural Research Station. Opgehaald van [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(96\)76575-X/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(96)76575-X/pdf)
- Hulzen, J. (2005). *Conditie-scorekaart*. In *Koesignalen* (pp. 62-63). Zutphen: Roodbont Uitgeverij.
- Jacobsen, S. (2016, 11 3). *CBS: aantal melkkoeien in 2016 stijgt met ruim 7 procent*. Opgehaald van [melkvee.nl](http://www.melkvee.nl): <http://www.melkvee.nl/nieuws/9783/cbs--aantal-melkkoeien-in-2016-stijgt-met-ruim-7-procent>
- Jansje, B. (2010). *de biestverstrekking en de passieve immuniteit van het kalf in de praktijk*. Utrecht : DGL .
- Kamp, S. v., & Laar, M. v. (2017). *Ontwikkeling van kalf tot koe*. Nijkerk : Abz-diervoeding.
- Knaap, J. (2016, Juni 30). *Melkveehouderij overschrijdt fosfaatplafond met 9,2 procent*. Opgehaald van www.veeteelt.nl: <http://www.veeteelt.nl/nieuws/melkveehouderij-overschrijdt-fosfaatplafond-met-92-procent>
- Lindsey E. Hulbert, S. J. (2016). *Stress, immunity, and the management of calves*. Manhattan : FASS, Elsevier Inc. on behalf of the American Dairy Science Association.
- M.C.M, M. e. (2013). *Heifer rearing; failure costs and profit*. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research.
- Mourits. (2013, November). *Jongveeopfok: een investering in de toekomst*. Opgehaald van [library wur](http://library.wur.nl): <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/282472>
- Mourits, M. e. (2013). *Jongveeopfok in bedrijfsverband*. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research.
- Oikonomou G, T. A. (2013). *Fecal Microbial Diversity in Pre-Weaned Dairy Calves as Described by Pyrosequencing of Metagenomic*. spain: DOI.
- Overvest, M., Bergeron, R., Haley, D., & Vries, T. (2015). *Effect of feed type and method of presentation on feeding behavior, intake, and growth of dairy calves fed a high level of milk*. J. Dairy Sci. 99:317–327. Opgehaald van [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(15\)00765-1/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(15)00765-1/pdf)
- Rommelink, G. e. (2016). In *Handboek Melkveehouderij* (pp. 2-8). Zutphen: Roodbont Uitgeverij in samenwerking met Animal Sciences en Wageningen UR.
- Santman-Berends, B. S. (2014). *A multidisciplinary approach to determine factors associated with calf rearing practices and calf mortality in dairy herds*. Utrecht: Elsevier Science.
- Schoemaker, H. (2006). *Standaard werkwijzen jongveeopfok basisboek*. Wageningen : Vetvice.
- Schothorst Feed Research. (2016, November 29). *Grote invloed jeugdgroei op melkproductie*. Opgehaald van Agrifirm feed: <https://archive.agrifirm.com/agrifirm-feed/over-agrifirm-feed/nieuws/detail/listitemid/2681#.WR1ohuvyi70>

- Stokkermans, P. (2017, Februari 13). *Dier en Recht gaat strijd aan tegen kalversterfte*. Opgehaald van www.nieuweoogst.nu: <https://www.nieuweoogst.nu/nieuws/2017/02/13/dier-en-recht-start-actie-kalversterfte>
- Valk, D. i. (2013). *Zout, andere mineralen en vitamines*. Hengelo: in eigen beheer.
- van der Knaap, J. (2016, Juni 30). *Melkveehouderij overschrijdt fosfaatplafond met 9,2 procent*. Opgehaald van [www.veeteelt.nl](http://veeteelt.nl): <http://veeteelt.nl/nieuws/melkveehouderij-overschrijdt-fosfaatplafond-met-92-procent>
- ZuivelNL. (2016, December 2016). *Vragen en Antwoorden Fosfaatreductieplan door ZuivelNL - LTO Noord*. Opgehaald van www.ltonoord.nl: <https://www.ltonoord.nl/-/.../melkvee/vragen%20en%20antwoorden%20fosfaatreducti...>

Bijlage 1 Checklist schriftelijk rapporteren

Bijlage 2 Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerwerkstukken in repository