

Oei, ik groei

De invloed van verschillende melkpoeders op de groei van kalveren



Afstudeerwerkstuk

Simone Verhoeven

Agrarisch ondernemerschap, dier- en veehouderij

Juni 2019

Docent: H. Valk

Oei, ik groei - Afstudeerwerkstuk

De invloed van melkpoeders op de groei van kalveren

Auteur

S. Verhoeven

3022319

Agrarisch ondernemerschap, dier- en veehouderij

Opdrachtgever afstudeeronderzoek

Aeres Hogeschool te Dronten

AAFP - Afstudeerwerkstuk

Docent: H. Valk

Uitvoering afstudeeronderzoek

Alpuro Breeding B.V. te Uddel

Begeleider: H. Bouwers

Praktijkbedrijf

Melkveebedrijf Verhoeven

Lelystad

Datum

Dronten, Juni 2019

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een studente 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 enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Dat ging snel voorbij, vier jaar gestudeerd in Dronten. Aan het eind van het schooljaar heb ik hopelijk de opleiding Agrarische ondernemerschap richting dier- en veehouderij afgerond. Tijdens deze praktische studie heb ik mijn afstudeerstage en scriptie uitgevoerd bij Alpuro Breeding. Voor u ligt de verslaglegging van mijn scriptie.

Naast mijn studie ben ik werkzaam thuis, op ons melkveebedrijf in Lelystad. Hier fokken wij jaarlijks 170 vaarskalveren op met een leeftijd onder één jaar. In de markt worden verschillende soorten melkpoeders aangeboden. Maar een belangrijke vraag hierbij is, met welke melkpoeder wordt de hoogste groei per dag gerealiseerd? Daarnaast bij welke melkpoeder behalen de vaarskalveren het hoogste gewicht op het moment van spenen. Voor het schrijven van mijn scriptie heb ik hier thuis een praktijkonderzoek naar gedaan.

Door het uitvoeren van het praktijkonderzoek en het schrijven van mijn scriptie heb ik veel bijgeleerd over jongveeopfok. Graag bedank ik de heer H. Bouwers voor het vertrouwen en de ondersteuning vanuit Alpuro Breeding. Daarnaast bedank ik de heer H. Valk voor het meedenken, de ondersteuning en coaching vanuit Aeres Hogeschool. Verder bedank ik maatschap Verhoeven voor het vertrouwen en het beschikbaar stellen van het melkveebedrijf om het praktijkonderzoek uit te voeren. Tot slot wil ik mijn moeder, vader en zussen bedanken voor de hulp tijdens het praktijkonderzoek en de steun tijdens het afstuderen. Allemaal ontzettend bedankt, het wordt gewaardeerd!

Ik wens u veel leesplezier.

Simone Verhoeven
Lelystad, 2019

Inhoud

1.	Inleiding	7
1.1	Aanleiding en relevantie.....	7
1.2	Literatuur	8
1.3	Hoofd- en deelvragen	11
2.	Aanpak	12
2.1	Materiaal	12
2.1.1	Proefbedrijf.....	12
2.1.2	Proefdieren.....	12
2.1.3	Proefvoerders	12
2.2	Methode	13
2.2.1	Proefopzet.....	14
2.2.2	Proefvoerders	14
2.2.3	Proefmetingen.....	15
3.	Resultaten.....	16
3.1	Verloop van het onderzoek	16
3.2	Groeiverloop.....	16
3.3	Uiterlijke score.....	18
3.4	Prijs vergelijking met groei	19
3.5	Invloed van de biestkwaliteit	19
4.	Discussie	20
5.	Conclusie	22
5.1	Aanbeveling.....	23
	Bibliografie	24
	Bijlage	27
	Bijlage I Toestemmingsformulier	28
	Bijlage II Resultaat groeiverloop.....	30
	Bijlage III Foto's van de vaarskalveren	32

Samenvatting

Sinds invoering van het fosfaatrechtenstelsel in 2018 en het reductieplan in 2017 houden agrarische ondernemers minder vrouwelijk jongvee aan voor de opfok (CRV, 2018). Bij het jongvee dat wel wordt aangehouden, is het belangrijk dat er een snelle en goede groei gerealiseerd wordt.

Het doel is om een vaarskalf de meest optimale opfokperiode te geven, zodat het vaarskalf een snelle ontwikkeling doormaakt. Tijdens de uitvoering van het afstudeeronderzoek is er onderzoek gedaan naar drie verschillende melkpoeders. Hierbij is gekeken wat de invloed van verschillende eiwit- en vetpercentage is op de groei van vaarskalveren. Hierbij is de hoofdvraag:

“ Welke invloed heeft het eiwit- en vetpercentage van verschillende melkpoeders op de groei van vaarskalveren? ”

Het onderzoek is uitgevoerd met 10 vaarskalveren per behandeling in de periode november 2018 tot april 2019. Tijdens het onderzoek hebben alle vaarskalveren een gelijke opfok meegemaakt, alleen heeft elke groep een ander melkpoeder gevoerd gekregen. De vaarskalveren zijn elke week gewogen en de gegevens zijn na afloop van het onderzoek statistisch geanalyseerd.

De belangrijkste resultaten uit het onderzoek zijn als volgt:

- De vaarskalveren van behandeling A hebben de hoogste groei gerealiseerd namelijk gemiddeld 609 gram groei per dag in de eerste 12 weken
- De vaarskalveren van behandeling B hadden een gemiddelde groei van 604 gram per dag in de eerste 12 weken
- De vaarskalveren van behandeling C hebben de laagste groei gerealiseerd namelijk gemiddeld 433 gram per dag in de eerste 12 weken
- Het analyseprogramma SPSS laat zien dat behandeling C significant verschillend is van de andere behandelingen over de gehele periode.

De conclusie van het onderzoek is dat een hoger eiwit- en vetpercentage in een melkpoeder zorgt voor een hogere gemiddelde groei per dag in de eerste 12 weken.

In de praktijk is het belangrijk dat een agrarische ondernemer een melkpoeder voert welke bij het bedrijf en de strategie van de jongveeopfok past. Een melkpoeder kan namelijk bij het ene bedrijf prachtig tot uiting komen in groei, terwijl dat bij het andere bedrijf niet het geval hoeft te zijn.

Voor een hoger betrouwbaar resultaat is een vervolgonderzoek met grotere groepen aan te raden. Daarnaast is het interessant om meerdere melkpoeders te onderzoeken, waarbij de verschillen in eiwit- en vetpercentage minder extreem zijn dan bij dit onderzoek.

Summary

Agricultural entrepreneurs are retaining less female calves to raise since the introduction of the reduction plan of 2017 and laws regulating the phosphate discharge in 2018 (CRV, 2018). For the retained calves a prompt and optimal development is essential.

The goal is to realize the most optimal development of the calf. During the research were used three different milk powder concentrates, with diverse protein- and fat percentages, and assessed the progression of the calves' growth. The principle question in this study is:

“What is the impact of the various protein- and fat percentage in the milk powder concentrates on the growth of the calves?”

This study is executed with 10 female calves per treatment in the period November 2018 till April 2019. During the research all subjects were handled exactly the same, except for the application of a different milk powder concentrate. Each week the calves were weighed. The data were statistically analyzed at the end of the study.

The most important results of the study can be summarized as follow:

- Treatment A realized the best growth: average of 609 gram weight increase/ day in the first 12 weeks
- Treatment B achieved a growth of 604 gram weight increase/ day in the first 12 weeks
- Treatment C reached a growth of 433 gram weight increase/ day in the first 12 weeks
- Program SPSS indicates treatment C to be significantly different from the other treatments for the full period

This study indicates a higher protein- and fat percentage in the milk powder concentrate will lead to a higher average increase in weight/ day in the first 12 weeks

In practice it is vital for the entrepreneur to use a milk powder concentrate matching their enterprise and strategy of raising calves. Where one milk powder concentrate fits one enterprise superbly, the results in calf growth could be less in a dissimilar setting.

It is recommended to repeat this study with larger subject groups for more reliable results.

Furthermore, it would be interesting to use more and other milk powder concentrates with less extreme dissimilarity in protein and fat percentages.

Verklarende woordenlijst

Begrippen:

All-in all-out principe	De kalveren van dezelfde leeftijd komen samen in dezelfde groep en blijven de gehele melkperiode in dezelfde groep, de kalveren worden tegelijk verplaatst naar een andere stal.
Brix	De mate van dichtheid van de biest. De brix waarde kan gekoppeld worden aan de hoeveelheid antistoffen (IgG).
Speendip	Wanneer een kalf van een volledig melkdieet overgaat naar een volledig herkauwersdieet kan het kalf een verminderde groei na het spenen krijgen, doordat het kalf te weinig voedingsstoffen uit ruwvoer opneemt en geen voedingsstoffen uit melk meer krijgt ontstaat er een tekort aan voedingsstoffen.
Spenen	Het afwennen van de voeding van melk.
Speengewicht	Het gewicht van het kalf op het moment van spenen.

Afkortingen:

IgG	Antistoffen in de biest: immunoglobulinen.
WPC	Eiwit poeder concentraat: Dit is een concentraat van eiwitpoeder behaald uit een standaard weipoeder. Uit een standaard weipoeder worden de eiwitten gehaald zodat er een nieuw product ontstaat met een hoger aandeel eiwit.

1. Inleiding

In de inleiding wordt er vanuit een breder kader toegewerkt naar de hoofd- en deelvragen en de doelstelling van de scriptie. Hierbij wordt eerst de relevantie van het onderzoek beschreven en daarna wordt er informatie vanuit de literatuur beschreven. Vervolgens komt de inleiding uit op de hoofd- en deelvragen.

1.1 Aanleiding en relevantie

Nederland is al vele jaren een belangrijke exporteur op de wereldmarkt. Nederland is dan ook de 2e landbouwexporteur ter wereld. De oorzaak van de grote export is vooral dat Nederland een betrouwbare exporteur is in levensmiddelen. In 2017 exporteerde Nederland voor 91,7 miljard euro aan landbouwgoederen. Daarvan komt 8,9 miljard door de zuivel en eieren (Wageningen University & Research, 2017).

Na het afschaffen van het melkquotum in 2015 steeg de melkproductie in Nederland met bijna 7%. De melkprijzen namen tegelijk af in deze periode met 14% (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2017). Door het invoeren van het fosfaatrechtenstelsel in 2018 is het aantal melk- en kalfkoeien met een leeftijd boven twee jaar afgenomen van 1.744.830 stuks vee in 2016 naar 1.629.590 stuks vee in 2018. Dit is een afname van 6,6% (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2017).

Binnen de Nederlandse melkveehouderijbedrijven zijn er de afgelopen jaren een aantal aspecten veranderd. Als eerste is de fosfaatuitscheiding per bedrijf omlaag gegaan door het houden van minder vee. Ten tweede wordt het in de toekomst steeds belangrijker dat de efficiëntie per dier en per kilogram fosfaat omhoog gaat, omdat de agrarische ondernemers een beperking hebben op de groei van de veestapel door het aantal fosfaatrechten per bedrijf. Grondgebondenheid wordt daarbij belangrijker in de sector. Door alle beperkingen is het belangrijk om als bedrijf steeds efficiënter te gaan werken.

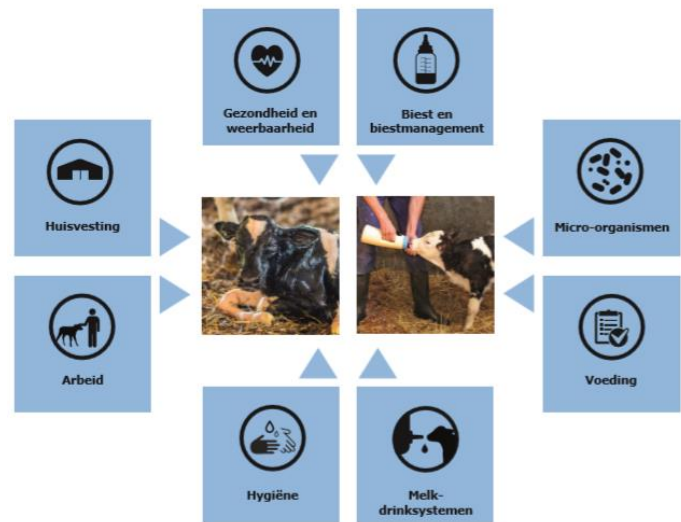
Door het fosfaatrechtenstelsel houden agrarische ondernemers minder vrouwelijk jongvee aan voor de opfok (CRV, 2018). Het totaal aantal stuks jongvee voor de melkveehouderij is afgenomen tussen het jaar 2016 en 2018 met 278.840 stuks jongvee (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2017). Bij het jongvee dat wel wordt aangehouden is het belangrijk dat er een snelle en goede groei gerealiseerd wordt. Bij een snelle ontwikkeling kan het jongvee vroeg geïnsemineerd worden, namelijk op 15 maanden, en op 24 maanden afkalven. De afkalfleeftijd ligt in Nederland landelijk op 26 maanden. Een dier twee maanden korter opfokken bespaart 3,65 kilogram fosfaat per dier (Rijksdienst voor ondernemend Nederland, 2018).

Er zijn verschillende manieren voor de opfok van kalveren en elke ondernemer heeft er een eigen ideaalbeeld van. Er zijn verschillende melkpoeders op de markt. Bij de groei van individuele kalveren is er veel verschil in de groei per week, maar ook in het gewicht op het moment dat de kalveren gespeend worden op 10 weken. Maar welke melkpoeder zorgt voor een zodanig goede groei en ontwikkeling dat de vaarzen op 24 maanden kunnen afkalven?

Tijdens uitvoering van de scriptie heeft de student drie verschillende melkpoeders in een praktijkonderzoek getest. Hierbij hebben de verschillende groepen, verschillende melkpoeders gehad, de vaarskalveren bevonden zich wel in hetzelfde milieu en kregen dezelfde ruwvoer gevoerd. Voordat hier verder op wordt ingegaan, zal er een overzicht worden weergegeven van de literatuur over dit onderwerp.

1.2 Literatuur

Voor een gezonde opfok van kalveren zijn meerdere aspecten van belang. Uit recente cijfers (Ferwerda- van Zonneveld et al., 2017) blijkt dat de gemiddelde kalversterfte in de sector al jaren boven de 10% is, op bedrijfsniveau varieert dit van 2% tot meer dan 20%. In de komende jaren zijn er wel verbeterpunten voor de sector. Voor de ontwikkeling van een jong kalf tot een gezond dier met een goede weerstand en prestaties zijn alle aspecten in figuur 1.1 van belang.



Figuur 1.1 Essentiële aspecten voor een gezonde kalfopfok (Ferwerda- van Zonneveld et al., 2017)

De kwaliteit van biest wordt bepaald door de concentratie van de antistoffen. Hoe hoger de concentratie antistoffen, hoe minder kans het kalf heeft op ziekte en sterfte (Ferwerda- van Zonneveld et al., 2017) .

De antistoffen vanuit biest zorgen voor passieve immuniteit en zijn essentieel voor de opbouw van de weerstand van een kalf. Direct na de geboorte kan een kalf de meeste afweerstoffen opnemen, dit komt doordat de darmwand nog geheel geopend is om de antistoffen door te laten. Vier tot zes uur na de geboorte begint de darmwand te sluiten voor opname van de afweerstoffen vanuit biest. De antistoffen in biest worden ook wel immunoglobulinen genoemd (Dusty et al., 2000).

Met een refractometer kan de dichtheid van biest gemeten worden. Dit wordt uitgedrukt in een percentage. In tabel 1.1 is de verhouding te zien tussen brix waarde en het aantal antistoffen (IgG) in de biest. Een uitkomst onder de 22% geeft aan dat de biest van slecht kwaliteit is, boven de 23% is goede biest en boven de 26% is zeer goede biest (Weaver et al., 2000).

24 uur na de geboorte is de darmwand geheel gesloten en kan het kalf geen afweerstoffen meer uit de biest opnemen. Toch is het goed om de eerste twee levensdagen biest te verstrekken aangezien er veel voedingsstoffen in biest zitten die ook zorgen voor een goede opbouw van de weerstand (Walter et al., 2011). Een goede weerstand zal zorgen voor een lagere kans op ziekte of sterfte.

Tabel 1.1 Verhouding Brix% en IgG-gehalte (Bielman, 2010)

% Brix	IgG (gram/liter)
18	0
19	12
20	24
21	35
22	47
23	58
24	70
25	82
26	93
27	105
28	116
29	128
30	139
31	151
32	163

De hygiëne bij de opfok van een kalf is belangrijk. Een pasgeboren kalf heeft namelijk een geringe weerstand en is hierdoor erg vatbaar voor infecties. Het in contact komen met zo min mogelijk bacteriën en ziekteverwekkers is belangrijk (Quigley & Drewry, 1998). Het ontsmetten van de navel bij een kalf na de geboorte is van belang. Bij de geboorte scheurt de navelstreng af wanneer de onderbuik van het kalf de bekkenrand van de moeder passeert. De navelstreng van het kalf is een opening naar de buikwand waar bacteriën gemakkelijk doorheen kunnen gaan (Schoemaker et al., 2006).

Aangezien een pasgeboren kalf erg vatbaar is voor infecties is het belangrijk om het kalf individueel te huisvesten. Door individuele huisvesting kan de gezondheid, voeding en de mest van het kalf optimaal gecontroleerd worden. Een kalf met een verminderde weerstand kan hierdoor snel geconstateerd worden (Rauba et al., 2018).

Na 10 dagen kunnen de kalveren in groepsverband gehuisvest worden. Het is goed om het all-in all-out systeem toe te passen. Hierbij worden er groepen gemaakt van kalveren met ongeveer dezelfde leeftijd. De kalveren worden hun gehele opfokperiode in dezelfde groep verplaatst. De kalveren in een groepshuisvesting zijn socialer en kunnen beter in een kudde leven en daarnaast hebben de dieren een hogere weerstand. De dieren stimuleren elkaar tijdens de groepshuisvesting om ruwvoer op te nemen (Lorenz et al., 2011).

De huisvesting van kalveren moet aan de volgende eisen voldoen:

- Een droog en schoon hok
- Een hok met voldoende ruimte om te kunnen bewegen
- Frisse lucht, maar geen tocht
- Eenvoudig toegang tot melk, water en voer
- Een schoon en dik ligbed van bijvoorbeeld stro

Het verstrekken van schoon drinkwater is belangrijk in de opfokperiode vanaf dag 10. Een kalf heeft een dagelijkse vochtbehoefte van 10% van het lichaamsgewicht. Het opnemen van schoon drinkwater stimuleert de opname van ruw- en krachtvoer. Bij diarree kan het opnemen van water voorkomen dat het kalf een vochttekort krijgt en uitdroogt (Mourits et al., 2018).

In de eerste 10 levensweken van een kalf staat het verkrijgen van een goede weerstand en pensontwikkeling centraal. Bij de pensontwikkeling gaat het erom dat de penspapillen goed ontwikkeld worden. Een kalf met goed ontwikkelde penspapillen kan voeding beter opnemen en benutten (Xiao et al., 2018).

Er is een overeenkomst te zien in de ontwikkeling van de penspapillen en welk rantsoen een kalf heeft gehad (fig. 1.2). In het figuur hiernaast is de pens van een kalf te zien op 6 weken oud. Een kalf dat alleen melk krijgt heeft onderontwikkelde penspapillen. Een kalf dat een rantsoen heeft gehad met melk en hooi heeft al beter ontwikkelde penspapillen. Een kalf dat melk, hooi en jongveebrok heeft gehad, heeft sterk ontwikkelde penspapillen met een bruine kleur door een goede doorbloeding. Naast de doorbloeding groeit het formaat van de pens. Een kalf met een juist rantsoen kan hierdoor meer voer opnemen (Xiao et al., 2018). Hooi, maar ook gehakseld stro, zorgt voor structuur in het rantsoen. Wanneer dit gevoerd wordt aan de kalveren komen er met het voer bacteriën in de pens, die op hun beurt weer groeien.

Een goede balans tussen eiwit- en energievoorziening in de voeding en voldoende structuur zorgt voor een goede ontwikkeling van de penspapillen. Door een goed ontwikkelde pens bij het vaarskalf neemt een melkkoe in de fase dat er melk wordt geproduceerd veel voedsel op en kan dat ook goed benutten. Het voordeel van een goed ontwikkelde pens is met name gedurende de eerste lactatie en bij hoog lacterende melkkoeien zichtbaar (Lundmark, 2016).



Figuur 1.2 Ontwikkeling van de pens van een kalf met verschillende rantsoenen (Xiao et al., 2018)

Een vaarskalf wordt gemiddeld op een leeftijd tussen de 7 en 14 weken gespeend. Dit wil zeggen dat het vaarskalf geen melk meer krijgt. Op dat moment kan het vaarskalf een speendip krijgen. Dit komt doordat het vaarskalf te weinig energie opneemt vanuit ruwvoer en geen energie meer krijgt vanuit de melk. Het vaarskalf kan dan een dip krijgen in de groei door te weinig energieopname. Wanneer een vaarskalf tijdens het melkdieet al genoeg kans krijgt om ruwvoer op te nemen en met het juiste op- en afbouw schema van de juiste hoeveelheid melk, kan de speendip minimaal tot nihil worden (Veearts.nl, 2016).

Verskil in de melkpoeders

Bij het maken van melkpoeder wordt er gekeken naar de behoefte van het vaarskalf, de samenstelling en de verteerbaarheid. Tussen de melkpoeders, welke er zijn getest in het praktijkonderzoek, is er een verschil in de kwaliteit van de melkpoeders en op welke basis de melkpoeders zijn gemaakt. Melkpoeders kunnen namelijk op basis van weipoeder gemaakt worden of op basis van magere melkpoeder. Hieronder worden de grootste verschillen beschreven.

Melkpoeder gebaseerd op magere melkpoeder

Het aandeel magere melkpoeder in kunstmelk zorgt ervoor dat het product in de lebmaag stremt. Dit zorgt voor een verzadigd gevoel bij het kalf. Door het stremmen komen de voedingsstoffen geleidelijk vrij en kan het beter worden opgenomen door het kalf. Magere melkpoeder is voor een kalf gemakkelijk te verteren en hierdoor kan het kalf optimaal gebruik maken van de voedingsstoffen.

Melkpoeder gebaseerd op weiprodukten

Kunstmelksoorten welke gebaseerd zijn op weiprodukten hebben als eigenschap dat de melk niet of nauwelijks stremt in de lebmaag, de melk stroomt dan direct door naar de darmen waar het verteerd wordt. De wei-eiwitten zijn snel verteerbaar voor een kalf. Onderzoek (Khan et al., 2011) wijst uit dat een kalf hierdoor sneller een hongergevoel krijgt en meer behoefte heeft om krachtvoer op te nemen. Het meer opnemen van krachtvoer stimuleert de pensontwikkeling. Wei-eiwitten komen vrij bij het maken van kaas in de fabriek. Hierdoor zijn melkpoeders gebaseerd op weiprodukten relatief goedkoop ten opzichte van melkpoeder gebaseerd op magere melkpoeder.

Tijdens het onderzoek wordt de invloed van drie verschillende melkpoeders onderzocht, namelijk:

- Behandeling A bevat 26% eiwit en 25% vet
- Behandeling B bevat 20,5% eiwit en 17% vet
- Behandeling C bevat 19% eiwit en 15% vet

1.3 Hoofd- en deelvragen

Het praktijkonderzoek zal antwoord geven op de hoofdvraag:

Welke invloed heeft het eiwit- en vetpercentage van verschillende melkpoeders op de groei van vaarskalveren?

Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn er verschillende deelvragen aangenomen:

1. Wat is de invloed van behandeling A op de groei van vaarskalveren?
2. Wat is de invloed van behandeling B op de groei van vaarskalveren?
3. Wat is de invloed van behandeling C op de groei van vaarskalveren?
4. Is de invloed van de kwaliteit van de 1^{ste} biest terug te zien in de groei van de vaarskalveren in de eerste 12 weken?

Doelstelling

De doelstelling van het praktijkonderzoek is het verzamelen van relevante informatie door een praktijkonderzoek uit te voeren met 35 vaarskalveren om erachter te komen met welke melkpoeder een vaarskalf de beste groei heeft in de eerste 12 weken.

Doelgroep

De doelgroep van het praktijkonderzoek is de Nederlandse melkveehouder met de jongvee opfok in eigen beheer. Verkopers van melkpoeder hebben ook belang bij de uitkomsten van het onderzoek.

2. Aanpak

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de manier waarop het praktijkonderzoek is uitgevoerd.

Er is een kwantitatief praktijkonderzoek gehouden. Hierbij zijn de uitkomsten en de conclusies beschreven, maar ook onderbouwd met cijfers vanuit het onderzoek. Voor alle deelvragen is hieronder materiaal en methode omschreven.

2.1 Materiaal

Hieronder wordt het materiaal beschreven met behulp van het proefbedrijf, de proefdieren en de proefvoerders.

2.1.1 Proefbedrijf

Het praktijkonderzoek is uitgevoerd op het melkveehouderijbedrijf van familie Verhoeven te Lelystad in Flevoland. Het bedrijf geeft een realistisch beeld als praktijkbedrijf.

Op het praktijkbedrijf worden nu in totaal 590 melkkoeien gehouden en 325 stuks jongvee. De melkkoeien hebben een 305-dagen productie van gemiddeld 9.195 kilogram melk met 4,30% vet en 3,59% eiwit.

Er is gekozen voor dit bedrijf omdat het aantal vaarskalveren voor het praktijkonderzoek aanwezig is. Daarnaast is er gekozen voor het bedrijf omdat de student het gehele onderzoek zelf heeft kunnen uitvoeren.

2.1.2 Proefdieren

Voor het praktijkonderzoek zijn in totaal 35 vaarskalveren opgefokt. Er zijn alleen 100% Holstein vaarskalveren gebruikt, zodat alle vaarskalveren goed vergelijkbaar met elkaar zijn.

Tijdens het praktijkonderzoek zijn alle vaarskalveren op een verantwoord ethische manier behandeld. Dit houdt in dat de vaarskalveren op een goede manier behandeld zijn en niet zijn ontzien van een enkele levensbehoefte.

Naast het gewicht is er gekeken naar de ontwikkeling van elk vaarskalf. Hiervoor is er gekeken naar verschillende aspecten: conditie, buikvulling, haarkleed en gedrag. De vaarskalveren zijn gescoord met behulp van een scorekaart (Jongvee scorekaart). Op de jongveescorekaart kan een score van 1 tot 4 worden gegeven waarbij 1 de minste score is en 4 de beste score is.

2.1.3 Proefvoerders

Tijdens het onderzoek hebben de vaarskalveren melkpoeder gekregen. Daarnaast is er vanaf dag 1 onbeperkt gehakseld stro en ruwvoerbrok aangeboden.

2.2 Methode

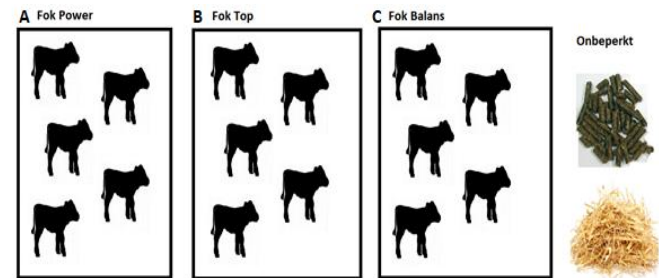
Hieronder wordt de methode beschreven van het praktijkonderzoek. De methode is beschreven met behulp van de proefopzet, de waarnemingen en de statistische analyse.

2.2.1 Proefopzet

Hier is de proefopzet beschreven van verschillende handelingen welke tijdens het praktijkonderzoek zijn uitgevoerd. Door bij elk vaarskalf dezelfde procedure aan te houden, wordt het onderzoek betrouwbaarder.

In figuur 2.1 is een schema weergegeven van de proefopzet. In totaal zijn er vier verschillende behandelingen uitgevoerd.

Alle vaarskalveren, zowel in de groepshokken als bij de individuele huisvesting, kregen onbeperkt ruwvoerbrok en gehakseld stro gevoerd. Er is een controlegroep opgesteld, zodat de behandelingen A, B en C na afloop van het onderzoek goed vergeleken konden worden.



Figuur 2.1 Schematische weergave van de proefopzet

De eerste drie vaarskalveren welke zijn geboren vanaf aanvang van het onderzoek, behoorden bij behandeling A. De drie vaarskalveren welke daarna zijn geboren, behoorden bij behandeling B. De drie vaarskalveren daarna behoorden bij behandeling C. Hierna is een herhaalproef gedaan en precies hetzelfde uitgevoerd met een nieuw koppel vaarskalveren.

Daarna heeft er nog herhaalproef plaats gevonden. Hierbij zijn 4 vaarskalveren per behandeling gehouden. De controlegroep, ook wel de nulmeting genoemd, is tijdens de gehele proef uitgevoerd. Er is bewust gekozen voor een herhaalproef, want op die manier worden periode effecten gecorrigeerd.

De vaarskalveren hebben zo snel mogelijk na de geboorte biest gekregen. De eerste voeding is gevoerd met de speenfles binnen 2 uur na de geboorte. Het streven was om biest van de eigen moeder te voeren. Wanneer dit niet mogelijk was, is er biest van een andere koe gevoerd. Alle biest is gemeten met een refractometer en de brix waarde is genoteerd. De biest is verstrekt op een temperatuur van 40 °C .

De vaarskalveren hebben 4 porties biest van 2 liter gevoerd gekregen binnen 48 uur. Vanaf de 2^e voeding is er gevoerd met een speenemmer.

De vaarskalveren zijn in het strohok geboren en direct in individuele huisvesting gehuisvest. De navel is ontsmet en het vaarskalf heeft gelijk een kalverdek gekregen. Het kalverdek blijft opzitten tot 6 weken oud. De iglo hokken waren buiten gevestigd en de vaarskalveren hebben hier twee weken verbleven. Hier kregen de vaarskalveren al vers drinkwater, ruwvoerbrok en gehakseld stro aangeboden. Na twee weken zijn de vaarskalveren verplaatst naar de jongveestal in groepshuisvesting. Het gehele onderzoek zijn de vaarskalveren in dezelfde groep gebleven. Hierbij is dus het all-in all-out principe toegepast.

Zowel bij de individuele huisvesting als bij de groepshuisvesting zijn de hokken elke week uitgemest.

De vaarskalveren hebben tijdens het praktijkonderzoek ook de standaardprocedures ondergaan, zoals gewoonlijk op het melkveebedrijf.

Op een leeftijd van 4 weken en op een leeftijd van 8 weken hebben de vaarskalveren een enting gekregen voor pinkengriep. Daarnaast zijn de vaarskalveren op een leeftijd van 6 weken onthoord.

De melk is op een temperatuur van 50 °C bereid en op 40 °C aan het vaarskalf gevoerd. Het aantal gram melkpoeder voor de juiste concentratie is nauwkeurig afgewogen. De melk is handmatig bereid en gevoerd. Vanaf de 3e dag kregen de vaarskalveren melkpoeder gevoerd. In tabel 2.1 is het voerschema weergegeven van de verstrekking van melk tijdens het onderzoek. Er is nauwkeurig gelet op de hygiëne tijdens het onderzoek met het verstrekken van de melk. De vaarskalveren kregen melk rond 7.30 uur en rond 19.00 uur. De concentratie van de melk was altijd gelijk, namelijk 150 gram per liter.

Tabel 2.1 Melkschema in opfokperiode (Bouwers, 2018)

Week	Hoeveelheid melk (liter)	Hoeveelheid in totaal (liter)	Hoeveelheid melkpoeder totaal (gram)
1 vanaf dag 3	2 keer daags 2 L	4	600
2	2 keer daags 2 L	4	600
3	2 keer daags 2,5 L	5	750
4	2 keer daags 3 L	6	900
5	2 keer daags 3 L	6	900
6	2 keer daags 3 L	6	900
7	2 keer daags 3 L	6	900
8	2 keer daags 3 L	6	900
9	2 keer daags 2,5 L	5	750
10	2 keer daags 2 L	4	600
11	2 keer daags 2 L	4	600
12	1 keer daags 2 L	2	300
> 12	-	-	-

2.2.2 Proefvoerders

De vaarskalveren van de verschillende behandelingen, hebben verschillende melkpoeders gekregen. In tabel 2.2 zijn de verschillende melkpoeders weergegeven.

Tabel 2.2 Verschillende soorten melkpoeders

Behandeling	Melkpoeder	% Eiwit	% Vet	Consumptie eiwit (kilogram)	Consumptie vet (kilogram)	Consumptie eiwit en vet totaal (kilogram)
A	Fok Power	26	25	15,5	14,9	30,4
B	Fok Top	20,5	17	12,2	10,1	22,3
C	Fok Balans	19	15	11,3	8,9	20,2
Nulmeting	Juniormelk	23	20	13,7	11,9	25,6

Behandeling A – Op basis van weipoeder concentraat en magere melkpoeder

Dit melkpoeder heeft de hoogste eiwit- en vetpercentage, namelijk 26% eiwit en 25% vet. Het product bevat 100% zuiveleiwit en 30% magere melkpoeder. Daarnaast bevat het melkpoeder een aandeel WPC om het percentage eiwit nog verder te kunnen verhogen. De melkpoeder bevat goed verteerbaar eiwit.

Behandeling B – Op basis van magere melkpoeder

Dit melkpoeder bevat 20,5% eiwit en 17% vet. Daarnaast bevat dit poeder 45% magere melkpoeder en bestaat het poeder uit 100% zuiveleiwit. De melkpoeder bevat goed verteerbaar eiwit voor het kalf.

Behandeling C - Op basis van weipoeder met plantaardig eiwit

Dit melkpoeder heeft de laagste eiwit- en vetgehalten, namelijk 19% eiwit en 15% vet. De melkpoeder is op basis van weipoeder gemaakt met plantaardig eiwit. De melkpoeder is sneller verteerbaar voor kalveren dan een melkpoeder op basis van magere melkpoeder.

Tussen de rijkste en de minst rijkste melkpoeder zit een verschil van 7% eiwit en 10% vet. De vaarskalveren hebben 84 dagen melkpoeder gekregen en in totaal kregen de kalveren 59,7 kg melkpoeder. Tussen behandeling A en C zit een verschil in consumptie van 4,2 kilogram eiwit en 6,0 kilogram vet. Recent onderzoek (Korst et al., 2017) toont aan dat er een relatie is tussen een hoger percentage eiwit en vet in melkpoeder en een hogere groei in de eerste levensweken.

De verwachting is dat de vaarskalveren van behandeling C eerder en meer krachtvoer opnemen dan bij behandeling A en B. De tekorten aan eiwit- en vetconsumptie vanuit melkpoeder bij behandeling C ten opzichte van de andere behandelingen kan een kalf niet opnemen uit krachtvoer. Uit onderzoek (Gardner et al., 1988) blijkt dat een optimale ontwikkeling van de pens, door het opnemen van ruw- en krachtvoer, zorgt voor een betere melkproductie tijdens de eerste lactatie.

Naast de melkpoeder hebben de vaarskalveren onbeperkt ruwvoerbrok en gehakseld stro aangeboden gekregen. Hiervoor is gekozen zodat alle vaarskalveren tijdens het onderzoek hetzelfde rantsoen gevoerd hebben gekregen met dezelfde kwaliteit. De vaarskalveren konden naar eigen behoefte ruwvoer opnemen. Per behandeling is genoteerd hoeveel zakken ruwvoerbrok er opgenomen zijn.

2.2.3 Proefmetingen

De vaarskalveren zijn gewogen met een weegschaal zoals te zien in figuur 2.2. De vaarskalveren zijn elke week gewogen vanaf de geboorte tot op een leeftijd van 12 weken.

Statistische analyse

Na afloop van het onderzoek zijn de weegresultaten met het statistische programma SPSS geanalyseerd. Dit is gedaan met behulp van de ANOVA-toets.



Figuur 2.2 Kalverweegschaal
(Eigen foto)

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven van het praktijkonderzoek.

3.1 Verloop van het onderzoek

Het praktijkonderzoek is begonnen op 11 november 2018 en geëindigd op 10 april 2019. In de periode waarin het onderzoek uitgevoerd is, zijn er wekelijks resultaten verzameld door de 35 vaarskalveren te wegen. Het onderzoek is goed verlopen. Tijdens het onderzoek is één vaarskalf overleden, hiervoor is een nieuw vaarskalf opgefokt.

Zowel bij behandeling A als bij behandeling C hebben er vier kalveren longproblemen en / of diarree gekregen, bij behandeling B waren dit drie kalveren. In de fitheid van de kalveren is geen onderscheid gevonden per behandeling.

Tijdens het onderzoek was de bedoeling dat het aantal zakken ruwvoerbrok dat opgenomen waren, bijgehouden zouden worden. Door verschillende redenen, zoals het verversen van het niet opgenomen voer, is het niet gelukt om dit nauwkeurig genoeg bij te houden om hier een uitspraak over te doen. Wel is opgevallen dat de vaarskalveren van behandeling C minder brok hebben opgenomen ten opzichte van de andere behandelingen. Bij vaarskalveren van behandeling A, B en de nulmeting was de brokopname ongeveer gelijk.

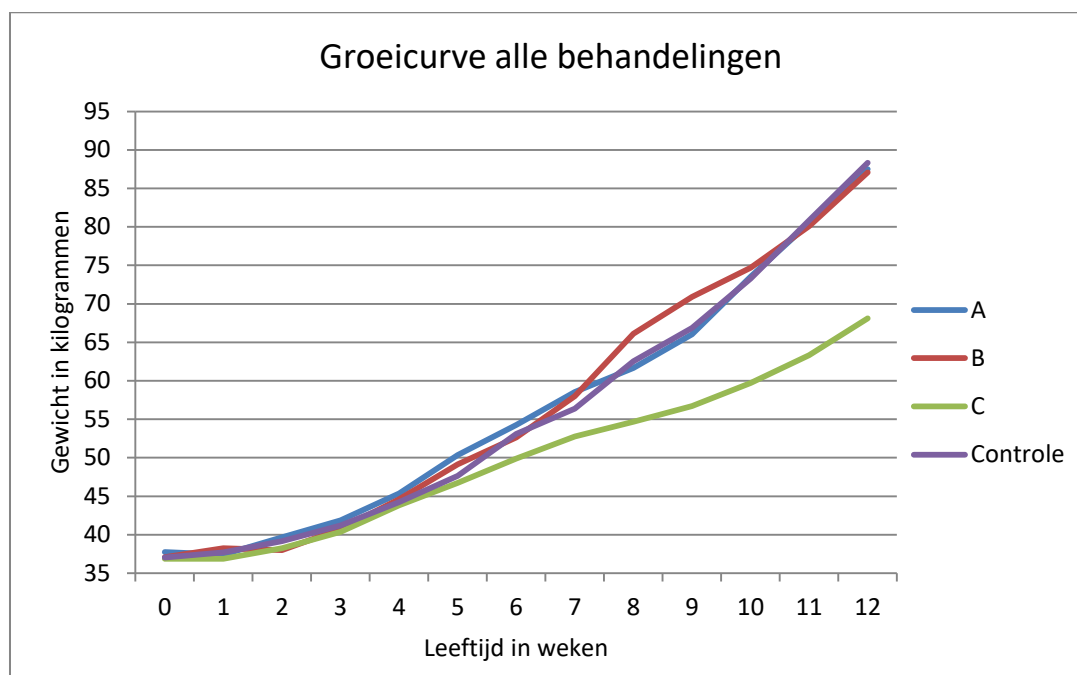
3.2 Groeiverloop

Het groeiverloop van de vaarskalveren is genoteerd en geanalyseerd. In tabel 3.1 is het geboortegewicht en het gemiddelde gewicht van de kalveren te zien op het moment van spenen en de gemiddelde groei per dag over de gehele periode.

Tabel 3.1 Gemiddelde gewicht en groei per behandeling

	A	B	C	Nulmeting
Gemiddelde geboortegewicht (kilogram)	37,73	37,08	36,87	37,05
Gemiddelde gewicht op moment van spenen (kilogram)	88,9	87,8	73,0	88,3
Gemiddelde groei per dag over de gehele periode (gram)	609	604	433	610

De groei van de vaarskalveren zijn genoteerd in een groeicurve. De gegevens zijn weergegeven per individueel vaarskalf in een behandeling (bijlage II). In figuur 3.1 zijn de gemiddelde van alle behandelingen weergegeven.



Figuur 3.1 Groeicurve van alle behandelingen en de gehele periode

Uit de groeicurve van figuur 3.1 lijkt het zo te zijn dat de groei in de eerste vier tot vijf weken laag is bij de kalveren. Hierdoor is gekozen om de groeicurve op te splitsen in twee delen van 6 weken en vier delen van 3 weken. In tabel 3.2 is te zien wat de variatie in groei is in de verschillende tijdsperiode.

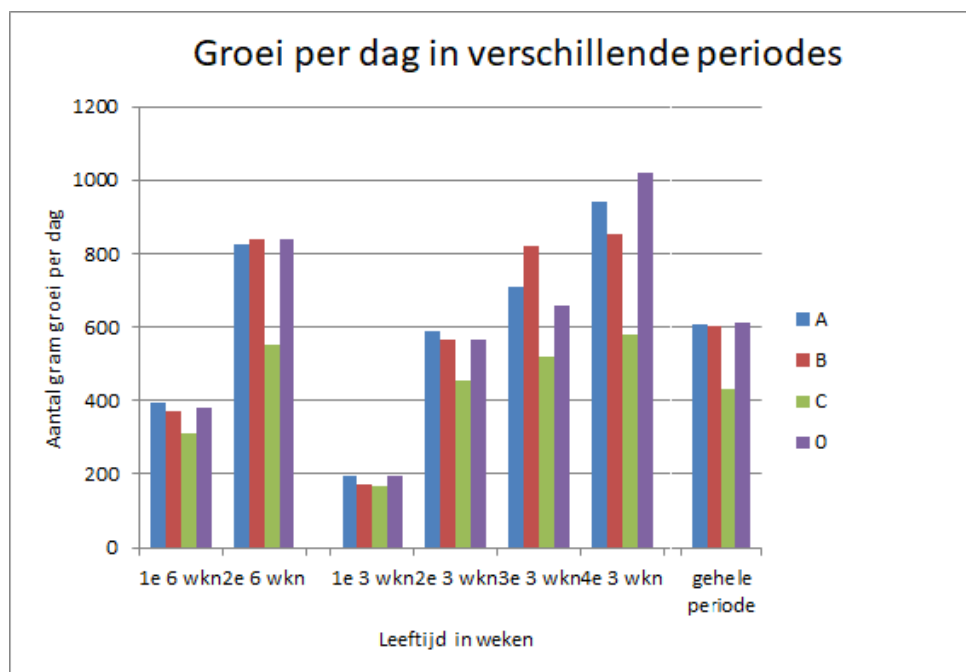
Tabel 3.2 Gemiddelde groei (in gram per dag) opgesplitst in verschillende periode

Tijdsperiode	A	B	C	Nulmeting
1e 6 weken	393	370	310	382
<i>Spreiding</i> (σ)	137	148	64	85
2e 6 weken	824 ^a	837 ^a	551 ^b	839 ^a
<i>Spreiding</i> (σ)	126	171	145	85
1e 3 weken	197	173	167	196
<i>Spreiding</i> (σ)	227	225	132	231
2e 3 weken	590	566	453	567
<i>Spreiding</i> (σ)	178	114	90	156
3e 3 weken	707 ^{ab}	822 ^a	521 ^b	656 ^{ab}
<i>Spreiding</i> (σ)	220	221	154	177
4e 3 weken	942 ^a	852 ^{ab}	581 ^b	1022 ^a
<i>Spreiding</i> (σ)	359	163	196	135
Gehele periode	609 ^a	604 ^a	433 ^b	610 ^a
<i>Spreiding</i> (σ)	109	97	86	71

Significant ($P \leq 0,05$): Verschillende letters geven een significant verschil aan.

In tabel 3.2 is opvallend dat de spreiding bij behandeling A in de periode van de 4^e 3 weken hoog is ten opzichte van de andere behandelingen. De meetgegevens zijn met behulp van het programma SPSS en de One-way ANOVA toets geanalyseerd. In de 1^e 6 weken zijn er geen significante verschillen tussen de behandelingen. In de 3^e 3 weken is er een significant verschil tussen behandeling B en C. In de 4^e 3 weken is er een significant verschil tussen behandeling C en A en tussen C en de controlegroep. Over de gehele periode is er een significant verschil tussen behandeling C en de overige behandelingen.

In figuur 3.2 zijn de gegevens vanuit tabel 3.2 in beeld gebracht. Het is opvallend dat de vaarskalveren in de eerste 3 weken en in de eerste 6 weken een lage groei hebben. In de weken daarna hebben de kalveren een hogere groei per dag. De kalveren van behandeling C blijven achter in groei ten opzichte van de andere behandelingen.



Figuur 3.2 Groei per dag opgesplitst in verschillende periode

3.3 Uiterlijke score

Tijdens het gehele onderzoek is er gekeken naar de uiterlijke score van de vaarskalveren (bijlage III) met behulp van een jongvee scorekaart (Jongvee scorekaart).

Bij de vaarskalveren van behandeling A viel één vaarskalf tegen qua uiterlijk. De rest is allemaal vanaf week 5 met de hoogste score beoordeeld.

De vaarskalveren van behandeling B zien er allemaal uitstekend uit en in behandeling B waren er tijdens het onderzoek de minste gevallen van diarree. Vanaf week drie zijn alle vaarskalveren met de hoogste score beoordeeld. Het valt op dat de kalveren uit behandeling B de mooist glimmende vacht hebben en het meest gespierd zijn ten opzichte van de andere behandelingen.

De vaarskalveren van behandeling C zien er het minste uit ten opzichte van behandeling A en B en daarnaast duurde het langer dan bij de andere behandelingen voordat de vaarskalveren er wel weer helemaal fit uitzagen. Vanaf week 5 werden alle kalveren met de hoogste score beoordeeld.

3.4 Prijs vergelijking met groei

De melkpoeders welke in het onderzoek gebruikt zijn hebben allemaal een andere prijsklasse en zorgen voor een andere groei. In tabel 3.3 is een vergelijking gemaakt tussen het aantal kilogrammen groei en de prijs van de melkpoeders. De prijzen van de melkpoeders zijn van april 2019.

Tabel 3.3 Tabel vergelijking groei en prijs

Melkpoeder	Prijs per 100 kg product	Kosten per kilogram groei
A	€228	€2,7
B	€202	€2,4
C	€159	€2,6
Nulmeting	€195	€2,3

Uit tabel 3.3 blijkt dat er een variatie van €0,4 per kilogram groei zit bij de verschillende behandelingen. Bij behandeling B kost een kilogram het minste van de drie verschillende behandelingen per kilogram groei.

3.5 Invloed van de biestkwaliteit

Tijdens het onderzoek is gekeken naar de relatie tussen de biestkwaliteit van de eerste voeding en de groei per dag tijdens de eerste 12 weken. Hiervoor zijn de vaarskalveren in groepen ingedeeld per kwaliteit biest. In tabel 3.4 zijn bijbehorende gegevens te zien.

Tabel 3.4 Analyse invloed kwaliteit van de biest

Kwaliteit van de biest	Percentage Brix	Aantal kalveren	Gemiddelde groei per dag (gram)	Spreiding (gram)
Slecht	≤21	9	588	153
Matig	22	4	594	144
Goed	23-25	13	533	95
Uitstekend	≥26	9	538	127

De gegevens van tabel 3.4 zijn geanalyseerd met het programma SPSS en de One-way ANOVA toets. Uit de analyse blijkt dat er geen enkel verband is tussen de kwaliteit van de biest bij de eerste voeding en de gemiddelde groei per dag in de eerste 12 weken.

4. Discussie

In dit hoofdstuk wordt een discussie beschreven over het onderzoek en de bijbehorende resultaten uit hoofdstuk 3.

Het doel van het onderzoek was om gegevens en relevante informatie te verzamelen om erachter te komen wat de invloed van verschillende melkpoeders is op de groei van vaarskalveren en bij welke melkpoeder de kalveren de hoogste groei behalen in de eerste 12 weken.

Het praktijkonderzoek was interessant en een prachtig afstudeeronderzoek om uit te voeren. Tijdens uitvoering van het onderzoek kwam de student erachter dat het meer werk was dan verwacht. Ondanks de hoeveelheid werk van het onderzoek is het praktijkonderzoek wel uitgevoerd volgens de aanpakbeschrijving. De gegevens zijn betrouwbaar verzameld en het voordeel van het onderzoek was dat alle kalveren in hetzelfde milieu zijn opgefokt.

Bij het onderzoek is er bewust voor gekozen om de kalveren niet maximaal melkpoeder te voeren. Voorafgaand aan het onderzoek is ervoor gekozen om de kalveren rustig en veilig te voeren om te zorgen voor een minimale uitval. Dit is terug te zien in de resultaten, de vaarskalveren hadden waarschijnlijk een hogere groei kunnen behalen wanneer er meer melk was gevoerd en/of met een hogere concentratie.

Uit het onderzoek zijn een aantal belangrijke resultaten gekomen. Uit recent onderzoek (Rauba et al., 2019) blijkt dat hoe hoger het eiwit- en vetpercentage in melkpoeder is, hoe hoger de groei van de vaarskalveren is. Dit blijkt ook uit het praktijkonderzoek wat is uitgevoerd. De vaarskalveren van behandeling A zijn 609 gram per dag gegroeid, de vaarskalveren van behandeling B zijn gemiddeld 604 gram per dag gegroeid en de vaarskalveren uit behandeling C zijn gemiddelde 433 gram per dag gegroeid. Opvallend is het kleine verschil in gemiddelde groei per dag tussen behandeling A en B, terwijl er een groot verschil in gehalten (5,5% eiwit en 8% vet) zit tussen de melkpoeders. Vanuit de literatuur (Korst et al., 2017) wordt verwacht dat de vaarskalveren vanuit behandeling A een hogere groei kunnen behalen. De variatie in gemiddelde groei per dag binnen behandeling A is groot ten opzichte van de andere behandelingen. Dit kan betekenen dat het ene kalf de hoge gehalte uit het melkpoeder wel aankan, terwijl het voor het andere kalf teveel kan zijn.

Een ander resultaat uit het onderzoek is dat de kalveren er qua uiterlijk allemaal goed uitzagen. Zelfs bij behandeling C, waar de groei achterbleef, zagen de kalveren er vanaf week vijf allemaal goed uit. De vaarskalveren van behandeling B zagen er het beste uit met de meest glimmende vacht en een gespierd uiterlijk.

Voorafgaand aan het onderzoek was de verwachting dat de vaarskalveren van behandeling C eerder en meer krachtvoer gingen opnemen ten opzichte van behandeling A en B doordat er melkpoeder op basis van weipoeder is gevoerd. In het praktijkonderzoek is het geprobeerd om dit exact bij te houden maar dit is niet gelukt.

In de praktijk is er veel onderzoek gedaan naar de kwaliteit van biest en de manier van verstrekken. Er is weinig informatie te vinden over de relatie tussen kwaliteit van de verstrekte biest en de groei in de opfokperiode. In het uitgevoerde onderzoek blijkt er geen verband tussen de kwaliteit van de verstrekte biest en de groei in de eerste 12 weken.

Een aandachtspunt voor het praktijkbedrijf is dat de vaarskalveren in de eerste drie weken amper 200 gram per dag groeien. Dit is een lage groei en aangezien er weinig problemen zijn bij de kalveren, wordt er verwacht dat de kalveren in de eerste periode ook een hogere groei kunnen behalen.

5. Conclusie

Dit hoofdstuk geeft antwoord op de hoofdvraag van het onderzoek. De hoofdvraag luidt: *Welke invloed heeft het eiwit- en vetpercentage van verschillende melkpoeders op de groei van vaarskalveren?* Om antwoord op de vraag te kunnen krijgen, is een onderzoek uitgevoerd met 35 vaarskalveren. Hieronder worden eerst de deelvragen beantwoord, en aan de hand hiervan, de hoofdvraag.

De vaarskalveren van behandeling A hadden een gemiddeld geboortegewicht van 37,73 kilogram. De kalveren hadden in de eerste 12 weken de hoogste groei ten opzichte van behandeling B en C namelijk gemiddeld 609 gram per dag. Daarbij kwamen de kalveren gemiddeld op een speengewicht van 88,9 kilogram. Bij behandeling A was de meeste spreiding te zien ten opzichte van behandeling B en C.

De vaarskalveren van behandeling B hadden een gemiddeld geboortegewicht van 37,08 kilogram. De vaarskalveren groeiden in 12 weken gemiddeld 604 gram per dag. Daarbij kwamen de vaarskalveren gemiddeld op een speengewicht van 87,8 gram.

De vaarskalveren van behandeling C hadden een gemiddeld geboortegewicht van 36,87 kilogram. Bij deze behandeling is de laagste groei waargenomen in 12 weken ten opzichte van de andere behandelingen, namelijk gemiddeld 433 gram per dag. Daarbij kwamen de vaarskalveren gemiddeld op een speengewicht van 73,0 gram.

Bij het onderzoek is alle biest van de eerste voeding onderzocht met een refractometer. Na afloop van het onderzoek is er gekeken of er een relatie is tussen de groei van de vaarskalveren in de eerste 12 weken en de biestkwaliteit van de eerste voeding. Met behulp van het SPSS programma blijkt dat er geen significant verband is tussen de kwaliteit van de 1^{ste} biest en de groei van de kalveren in de eerste 12 weken.

Om terug te komen op de hoofdvraag: Welke invloed heeft het eiwit- en vetpercentage van verschillende melkpoeders op de groei van vaarskalveren?

In de eerste drie weken van het onderzoek groeiden de vaarskalveren uit alle behandelingen amper 200 gram per dag. In de eerste zes weken groeiden de vaarskalveren van alle behandelingen amper 400 gram per dag. Tijdens de eerste zes weken waren er weinig verschillen te zien in groei tussen de verschillende behandelingen. Daarna werden de verschillen groter. De kalveren van behandeling C bleven achter in groei ten opzichte van de andere behandelingen.

Uit de resultaten is gebleken dat hoe hoger het eiwit- en vetpercentage is van een melkpoeder, hoe hoger de gemiddelde groei is van de vaarskalveren in 12 weken. Over de gehele periode heeft behandeling C een significant verschil met de andere behandelingen.

5.1 Aanbeveling

Tot slot kunnen er aanbevelingen gedaan worden voor de doelgroep, namelijk de Nederlandse melkveehouders.

Met de resultaten uit het onderzoek kan aanbevolen worden om te werken aan een optimale jongveeopfok. Dit zal zorgen voor een maximale groei per dag en een juist gewicht op het moment van spenen. Hierbij is het belangrijk dat een melkveehouder kiest voor een melkpoeder welke aansluit bij het bedrijf. Dit blijkt uit de variatie van behandeling A. De melkpoeder kan goed aansluiten op een bedrijf waar de kalveren de hoge gehalte uit melkpoeder wel aankunnen.

Het is belangrijk dat een kalf hoogwaardige biest binnenkrijgt. Uit het onderzoek blijkt niet dat er een aantoonbare relatie is tussen de biest van de eerste voeding en de groei in de eerste 12 weken. Wel zorgt hoogwaardige biest voor een goede weerstand bij het kalf (Rauba et al., 2018). Een goede weerstand zal uiteindelijk resulteren in een goede ontwikkeling tijdens de opfokperiode.

Kortom, de volgende aanbevelingen zijn er naar aanleiding van dit onderzoek ontstaan voor de Nederlandse melkveehouders:

- Jongvee is belangrijk voor de toekomst, zorg dus voor de juiste manier van opfok
- Kies voor een melkpoeder welke goed aansluit binnen het bedrijf
- Zorg dat het kalf hoogwaardige biest binnenkrijgt

Vervolg van het onderzoek

Wanneer het onderzoek vervolgd zou worden, zou het interessant zijn om de dieren een langere tijd te volgen. Bijvoorbeeld tijdens de eerste lactatie. Er kan dan gekeken worden of de vaarskalveren uit behandeling C, met de achterblijvende groei, uiteindelijk minder melk zullen produceren.

Wanneer er een nieuw onderzoek gestart zou worden, zou het interessant zijn om in kaart te brengen hoe groot het verschil in groei is met andere melkpoeders, waarbij de eiwit- en vetpercentages niet zover uit elkaar liggen als nu het geval is.

Tijdens het praktijkonderzoek zijn er melkpoeders met extreem verschillende gehalten gebruikt. Dit is gedaan om te bekijken of er tussen extreme behandelingen een verschil zit. Tijdens een vervolgonderzoek zouden er melkpoeders getest kunnen worden welke minder verschillend in gehalten van elkaar zijn om te bekijken hoe groot de verschillen in groei dan zijn.

Een vervolgonderzoek zal kunnen bestaan uit grotere groepen tegelijk. Hierdoor kan er gezorgd worden voor een hogere betrouwbaarheid. In een kortere periode kunnen ook mogelijke weersinvloeden uitgesloten worden. Een andere optie is om het onderzoek zowel met een groep in de zomerperiode uit te voeren als met een andere groep in de winterperiode. Hierdoor kan de invloed van het weer bekeken worden.

Bibliografie

- Baarda, B. (2012). *Basisboek Methoden en Technieken*. Groningen/Houten, Nederland: Noordhoff.
- Baarda, D. B. (2017). *Dit is onderzoek!: handleiding voor kwantitatief en kwalitatief onderzoek*. Groningen/Houten, Nederland: Noordhoff.
- Bouwers, H. (2018). Voerschema melkgift in opfokperiode. Geraadpleegd van <https://www.alpurobreeding.nl/>
- Boxem, T. (1997). Bij jongvee-opfok is een goed begin het halve werk. *Research Institute for Cattle, Sheep and Horse Husbandry*, , 40–42. Geraadpleegd van <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/48293>
- Brinkman, J. H. M., & Oldenhuis, H. K. E. (2014). *Beroep op onderzoek: van doelgerichte onderzoeksofzet tot toepasbare conclusie* (15e ed.). Groningen/Houten, Nederland: Noordhoff.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2017, 1 december). Omzet melkveesector toegenomen [Dataset]. Geraadpleegd op 3 november 2018, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2017/48/omzet-melkveesector-toegenomen>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2018, 2 oktober). De Nederlandse landbouwexport 2017 [Dataset]. Geraadpleegd op 12 december 2018, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/publicatie/2018/03/de-nederlandse-landbouwexport-2017>
- CRV. (2018). Bedrijven en koeien in cijfers [Dataset]. Geraadpleegd op 2 januari 2019, van <https://www.cooperatie-crv.nl/downloads/stamboek/bedrijven-en-koeien-in-cijfers/>
- De Jong, J. (2011). *Handboek academisch schrijven: in stappen naar een essay, paper of scriptie* (20e ed.). Bussum, Nederland: Coutinho.
- Deelen, S., Ollivett, T., Haines, D., & Leslie, K. (2014). Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 97(6), 3838–3844. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-7939>
- Ferwerda- van Zonneveld, R., Bos, B., Plomp, M., Van der Gaag, M., & Antonis, A. (2017). *Kalversterfte kan minder als zorgvraag kalf centraal staat* (Pleidooi voor een hernieuwde blik op kalveropfok). Geraadpleegd van https://www.wur.nl/upload_mm/5/0/0/ba8b3ecd-9fba-4be5-9d83-40eb6640611f_Essay-KalfCentraal-LR-ONLINE-A.pdf
- Gardner, R. W., Smith, L. W., & Park, R. L. (1988). Feeding and Management of Dairy Heifers for Optimal Lifetime Productivity. *Journal of dairy Science*, , 996–999. Geraadpleegd van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030288796460>
- Hurley, W. L., & Theil, P. K. (2011). Perspectives on Immunoglobulins in Colostrum and Milk. *Nutrients*, 3(4), 442–474. <https://doi.org/10.3390/nu3040442>

- Kertz, A., Hill, T., Quigley, J., Heinrichs, A., Linn, J., & Drackley, J. (2017). A 100-Year Review: Calf nutrition and management. *Journal of Dairy Science*, 100(12), 10151–10172. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13062>
- Khan, M., Weary, D., & Von Keyserlingk, M. (2011). Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 94(3), 1071–1081. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3733>
- Korst, M., Koch, C., Kesser, J., Müller, U., Romberg, F., Rehage, J., . . . Sauerwein, H. (2017). Different milk feeding intensities during the first 4 weeks of rearing in dairy calves: Part 1: Effects on performance and production from birth over the first lactation. *Journal of Dairy Science*, 100(4), 3096–3108. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11594>
- Lorenz, I., Mee, J. F., Earley, B., & More, S. J. (2011). Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. *Irish Veterinary Journal*, 64(1). <https://doi.org/10.1186/2046-0481-64-10>
- Lundmark, L. (2016). Effects of three colostrum-feeding methods on the behaviour and management of dairy calves. *Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science*, 42. Geraadpleegd van https://stud.epsilon.slu.se/9611/1/lundmark_i_160929.pdf
- Macdonald, K., Penno, J., Bryant, A., & Roche, J. (2005). Effect of Feeding Level Pre- and Post-Puberty and Body Weight at First Calving on Growth, Milk Production, and Fertility in Grazing Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 88(9), 3363–3375. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(05\)73020-4](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(05)73020-4)
- Meganck, V., Laureyns, J., & Opsomer, G. (2012). The importance of proper colostrum management in modern cattle. *VLAAMS DIERGENEESKUNDIG TIJDSCHRIFT*, , 373–381. Geraadpleegd van <https://biblio.ugent.be/publication/3168913/file/3168922>
- Mourits, M. C. M., Zom, R. L. G., Derks, A. J. J., Evers, A. G., De Haan, M. H. A., Steeneveld, W., & Hogeveen, H. (2013). Jongveeopfok in bedrijfsverband. *WageningenUR*, . Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/261479>
- MSD Animal Health. (z.d.). Jongvee scorekaart [Dataset]. Geraadpleegd op 15 december 2018, van <https://www.melkvee.nl/site/assets/files/0/76/156/76159-1-de-jongvee-scorekaart.pdf>
- Overvest, M., Bergeron, R., Haley, D., & DeVries, T. (2016). Effect of feed type and method of presentation on feeding behavior, intake, and growth of dairy calves fed a high level of milk. *Journal of Dairy Science*, 99(1), 317–327. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9997>
- Quigley, J. D., & Drewry, J. J. (1998). SYMPOSIUM: PRACTICAL CONSIDERATIONS OF TRANSITION COW AND CALF MANAGEMEN. *Animal Science*, , 2779–2789. Geraadpleegd van <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=563DB1A23F640279590E584748F60B17?doi=10.1.1.513.3294&rep=rep1&type=pdf>

- Raeth-Knight, M., Chester-Jones, H., Hayes, S., Linn, J., Larson, R., Ziegler, D., . . . Broadwater, N. (2009). Impact of conventional or intensive milk replacer programs on Holstein heifer performance through six months of age and during first lactation. *Journal of Dairy Science*, 92(2), 799–809. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1470>
- Rauba, J., Heins, B., Chester-Jones, H., Diaz, H., Ziegler, D., Linn, J., & Broadwater, N. (2019). Relationships between protein and energy consumed from milk replacer and starter and calf growth and first-lactation production of Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 102(1), 301–310. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15074>
- Rijksdienst voor ondernemend Nederland. (z.d.). Diergebonden forfaitaire gehalten 2018 [Dataset]. Geraadpleegd op 22 december 2018, van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/01/Tabel-4-Diergebonden-forfaitaire-gehalten-2018.pdf>
- Schoemaker, H. C. J., Hulsen, J., Driessen, J., & Westerlaan, B. (2006). *Basisboek: Standaard werkwijzen jongveeopfok* (Werkwijze en aanvullende informatie). Geraadpleegd van <https://www.vetvice.nl/upload/files/Future%20Farming/StandaardwerkwijzenJongvee.pdf>
- Umberto, E. (2010). *Hoe schrijf ik een scriptie* (15e ed.). Amsterdam, Nederland: Bert Bakker.
- Veearts. (2016, april). Voorkom speedip bij kalveren [Dataset]. Geraadpleegd op 12 januari 2019, van <https://www.veearts.nl/2016/voorkom-speedip-bij-kalveren/>
- WageningenUR. (2018). *Handboek melkveehouderij 2018/2019*. Wageningen, Nederland: WageningenUR.
- Weaver, D. M., Tyler, J. W., VanMetre, D. C., Hostetler, D. E., & Barrington, G. M. (2000). Passive Transfer of Colostral Immunoglobulins in Calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 14(6), 569–577. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2000.tb02278.x>
- Xiao, J., Guo, L., Alugongo, G., Wang, Y., Cao, Z., & Li, S. (2018). Effects of different feed type exposure in early life on performance, rumen fermentation, and feed preference of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 101(9), 8169–8181. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14373>

Bijlage

Bijlage I Toestemmingsformulier

Bijlage II Resultaat groeiverloop

Bijlage III Foto's van de vaarskalveren

Bijlage I Toestemmingsformulier

Rechten en plichten student

De student verleent aan Aeres Hogeschool Dronten en Almere kosteloos de niet-exclusieve toestemming om zijn afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en om dit afstudeerwerkstuk beschikbaar te stellen aan gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere. Hierdoor mogen gebruikers het afstudeerwerkstuk geheel of gedeeltelijk kopiëren en bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Afstudeerwerkstukken die als vertrouwelijk moeten worden beschouwd, worden niet opgenomen in de repository.

De toestemming om de afstudeerwerkstuk aan derden beschikbaar te stellen, gaat in per onderstaande datum.

De student geeft Aeres Hogeschool Dronten en Almere het recht de toegankelijkheid van het afstudeerwerkstuk te wijzigen en te beperken indien daar zwaarwegende redenen voor bestaan.

De student verklaart dat de stage-biedende organisatie dan wel de opdrachtgever van het afstudeerwerkstuk geen bezwaar heeft tegen opname en beschikbaarstelling van het afstudeerwerkstuk in de repository.

Verder verklaart de student dat toestemming is verkregen van de rechthebbende van materiaal dat de student niet zelf gemaakt heeft om dit materiaal als onderdeel van de afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en aan derden binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere beschikbaar te stellen.

De student geeft Aeres Hogeschool Dronten en Almere het recht het afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en ter beschikking te stellen voor een periode van minimaal zeven jaar.

Rechten en plichten Hogeschool

De door de student verleende niet-exclusieve toestemming geeft Aeres Hogeschool Dronten en Almere het recht het afstudeerwerkstuk aan gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere beschikbaar te stellen.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere mag verder het afstudeerwerkstuk voor gebruikers binnen en buiten Aeres Hogeschool Dronten en Almere vrij toegankelijk maken voor een gebruiker van de digitale kennisbank en mag deze gebruiker toestemming geven om het afstudeerwerkstuk te kopiëren en te bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere zal ervoor zorgen dat vermeld wordt wie de schrijver is van het afstudeerwerkstuk waarbij zij tevens aangeeft dat bij gebruik van het afstudeerwerkstuk de herkomst hiervan duidelijk vermeld moet worden. Aeres Hogeschool Dronten en Almere zal duidelijk maken dat voor ieder commercieel gebruik van het afstudeerwerkstuk toestemming van de student nodig is.

Aeres Hogeschool Dronten en Almere heeft het recht de toegankelijkheid van het afstudeerwerkstuk te wijzigen en te beperken indien daar zwaarwegende redenen voor bestaan.

Rechten en plichten gebruiker

Door dit Toestemmingsformulier mag een gebruiker van de digitale kennisbank het afstudeerwerkstuk geheel of gedeeltelijk kopiëren en/of geheel of gedeeltelijk bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Toestemming:

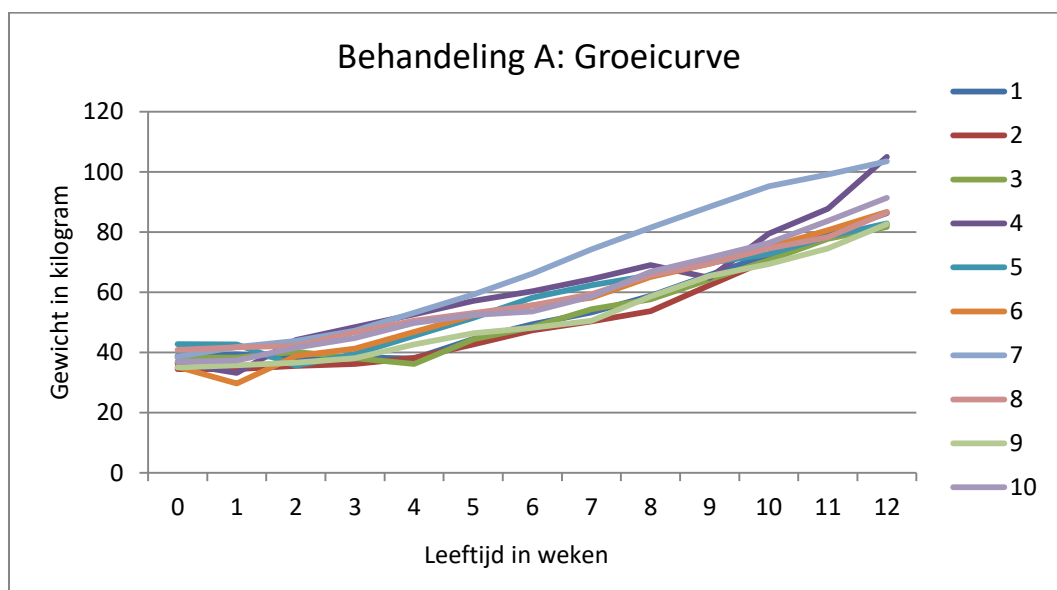
Ik: S. Verhoeven

- Geef toestemming voor opname van mijn afstudeerwerkstuk in repository
- Geef geen toestemming voor opname in repository. In dit geval wordt alleen intern gearchiveerd voor accreditatie doeleinden

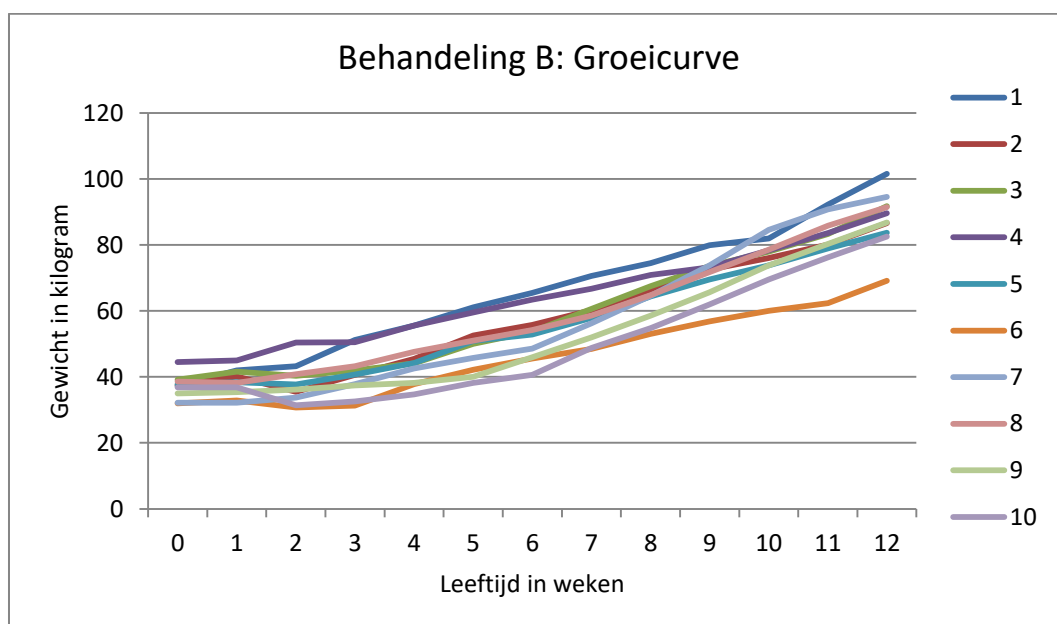
Datum: 08-05-2019

Opleiding: Agrarisch ondernemerschap, dier- en veehouderij

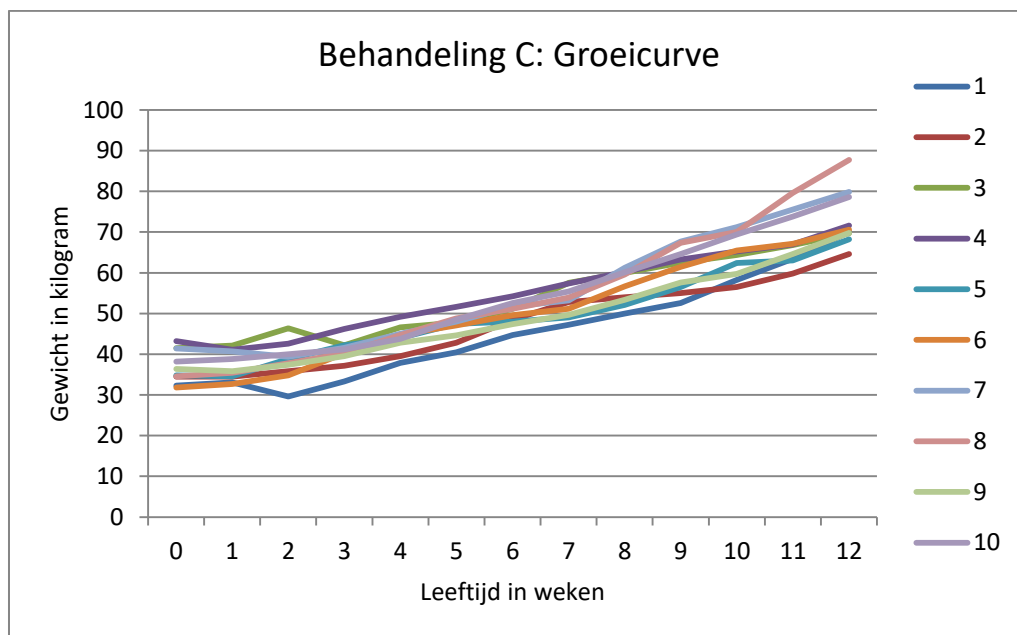
Bijlage II Resultaat groeiverloop



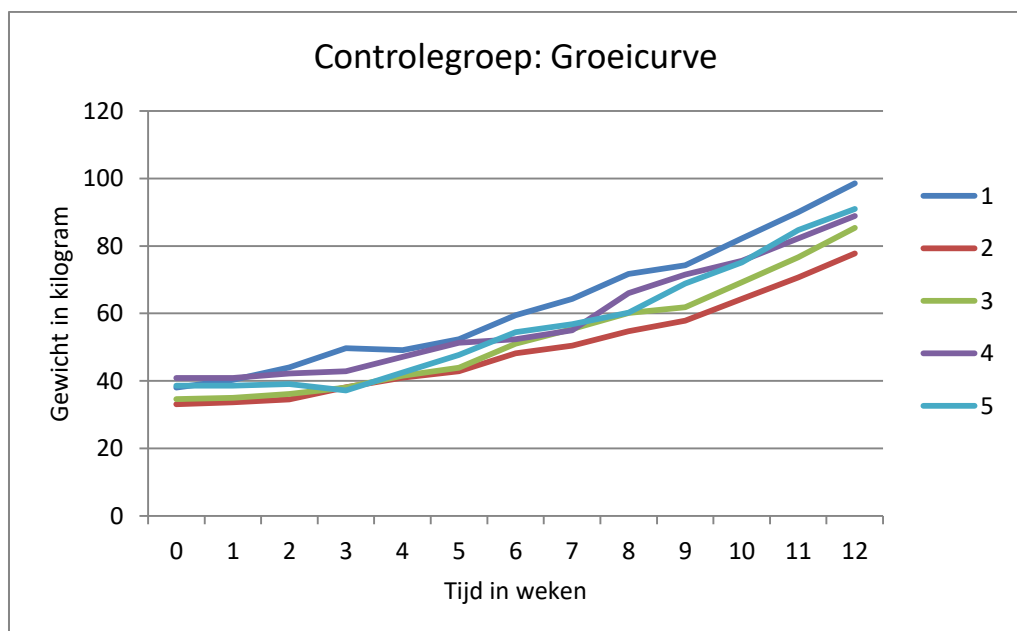
Figuur I Groeicurve van behandeling A



Figuur II Groeicurve van behandeling B



Figuur III Groeicurve van behandeling C



Figuur IV Groeicurve van behandeling nulmeting

Bijlage III Foto's van de vaarskalveren

Behandeling A



Behandeling B



Behandeling C



Behandeling nulmeting

