

Afstudeeronderzoek

Additief ter preventie van kalverdiarree
Friesland Campina - Nutrifeed



Jelle Pullens

Aeres Hogeschool Dronten

Afstudeerscriptie Bachelor

Agrarisch ondernemerschap dier- en veehouderij

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.

Afstudeeronderzoek Nutrifeed

Dit rapport betreft het afstudeeronderzoek omtrent het reduceren van kalverdiarree doormiddel van het preventief verstrekken van een additief via de kalvermelk.

Persoonlijke gegevens Auteur:

Naam: Jelle Pullens
Student nummer: 3024193
Studie: Agrarisch ondernemerschap dier- en veehouderij
Adres: Luitenambachtsstraat 27
4944 AS Raamsdonk
E-mail: boerjelle12@gmail.com
Mobiel: 0610392463

Onderwijs instantie:

Naam: Aeres hogeschool
Adres: De Drieslag 4
8251 JZ Dronten

Afstudeerdocent: Henk Valk
E-mail: h.valk@aeres.nl

Stagebiedende organisatie

Naam: Friesland Campina – Nutrifeed
Adres: Lage Landstraat 7
5462 GJ Veghel

Stagebegeleiders: Hans Maas, Development specialist
Hans.Maas@frieslandcampina.com

Johan Lemmen, Leidinggevende R&D team Nutrifeed
johan.lemmen@frieslandcampina.com

Veghel, 06.06.2020

Voorwoord

Dit afstudeeronderzoek is uitgevoerd in het kader van mijn afstudeerfase aan de Aeres hogeschool Dronten met studierichting agrarisch ondernemerschap dier- en veehouderij. Het onderzoek richt zich op het inventariseren van de beschikbare anti-diarree middelen met hun werkingsmechanisme. De inhoud en opzet van het onderzoek is vooraf in samenwerking met de R&D afdeling van Nutrifeed afgestemd.

Voor het uitvoeren van mijn onderzoek heb ik binnen Nutrifeed begeleiding gekregen van Hans Maas. Hans is inmiddels al 31 jaar werkzaam binnen Friesland Campina waarvan de laatste 10 jaar bij de Research en Development afdeling van Nutrifeed. Daarnaast heb ik vanuit de Aeres Hogeschool de nodige ondersteuning gekregen van Henk Valk.

Bij deze wil ik graag mijn begeleiders Hans Maas en Henk Valk en het overige team van Nutrifeed dat aan dit onderzoek heeft meegewerkt bedanken.

Ten tijden van het onderzoek is de COVID-19 voorgevallen, met als gevolg dat de voorgenomen praktijkonderzoek niet bij veehouders uitgevoerd kon worden. Hiervoor is een alternatief bedacht wat later in het rapport beschreven is. Alvorens excuus voor het ongemak.

Naar aanleiding van de feedback op het vooronderzoek zijn er enkele zaken gewijzigd waaronder het aanpassen van de hoofd- en deelvragen.

Jelle Pullens

Wageningen, 06.06.2020

Inhoudsopgave

SAMENVATTING	5
SUMMARY	6
1. VERKLARENDE WOORDENLIJST	7
2. INLEIDING	8
2.1 AANLEIDING.....	9
2.1.1. <i>Fosfaatrechten in relatie tot jongveeopfok</i>	9
2.1.2. <i>Welzijnsfactoren in relatie tot jongveeopfok</i>	10
2.1.3. <i>Status antibioticagebruik melkveehouderij</i>	11
2.1.4. <i>Kalversterfte</i>	11
2.1.5. <i>Toename opfokkosten ten gevolge van diarree</i>	12
2.2 BEDRIJFSBESCHRIJVING NUTRIFEED	13
3. THEORETISCH KADER	15
3.1 ALGEMENE STUDIE DIARREE BIJ KALVEREN	15
3.2 BEHANDELMETHODES DIARREE	17
3.3 PRESTATIEGEVOLGEN T.A.V. DIARREE	18
3.4 HUIDIGE DIARREE REMMERS VOOR KALVEREN	19
3.4.1 <i>Organische zuren</i>	20
3.4.2 <i>Tannines</i>	22
3.4.3 <i>Mannan-oligosaccharides</i>	23
3.4.4 <i>Immunoglobine Yolk</i>	25
3.5 KNOWNLEDGE GAP	27
3.6 HANDELINGSVRAAGSTUK EN AFBAKENING	27
3.7 ONDERZOEKS- EN DEELVRAGEN	29
3.8 HYPOTHESE EN DOELSTELLING	29
4. MATERIAAL & METHODE	31
4.1 MATERIAAL	31
4.1.1 <i>Proefbedrijven</i>	31
4.1.2 <i>Proefdieren</i>	31
4.1.3 <i>Proefvoerders</i>	31
4.2 METHODE	32
4.2.1 <i>Proefopzet</i>	32
4.2.2 <i>Waarnemingen</i>	32
4.2.3 <i>Statistische analyse</i>	33
5. RESULTATEN	34
5.1 START PROEF BASIS (FP326).....	34
5.1.1 <i>Proefopzet</i>	34
5.1.2 <i>Resultaten</i>	35
5.2 EXTRA START PROEF (FPC69)	38
5.2.1 <i>Proefopzet</i>	38
6.2.2. <i>Resultaten</i>	38
5.3 GLOBATAN PROEF (FP307).....	40
5.3.1 <i>Proefopzet</i>	40
5.3.2 <i>Resultaten</i>	41

5.4	KALVOLAC POWER VERSUS SPRAYFO POWER(FPC42)	43
5.4.1	<i>Proefopzet</i>	43
5.4.2	<i>Resultaten</i>	44
6.	DISCUSSIE	46
6.1	BESTAAT ER EEN GROEIVERSCHIL TUSSEN KALVEREN GEVOERD MET DE VERSCHILLENDE PROEFVOEDERS?	46
6.2	HOE PRESTEREN PROEFVOEDERS MET BETREKKING TOT HET AANTAL DIARREEGEVALLEN EN DE HEVIGHEID DAARVAN?	47
6.3	IN HOEVERRE BEÏNVLOEDEN PROEFVOEDERS HET GEBRUIK VAN ANTIBIOTICA?	47
6.4	WAT IS DE INVLOED VAN INDIVIDUELE BIESTKWALITEIT OP DE REMMING VAN DIARREE EN HOE BEÏNVLOEDEN BIEST EN PROEFVOEDERS ELKAARS WERKING?	47
7.	CONCLUSIE & AANBEVELINGEN	48
	BIBLIOGRAFIE	49
	BIJLAGE I. POWERPOINT PRESENTATIE AFBAKENING ONDERZOEK	57
	BIJLAGE II: CHECKLIST KALVERDIARREE VOOR HET ONDERZOEK	62
	BIJLAGE III: PRODUCTSPECIFICATIE KALVOLAC START	64
	BIJLAGE IV: PRODUCTSPECIFICATIE KALVOLAC ROBUST	66
	BIJLAGE V: VOERPROTOCOL START PROEF BASIS (FP326)	67
	BIJLAGE VI: VOERPROTOCOL EXTRA STARTPROEF (FPC70)	68
	BIJLAGE VII: VOERPROTOCOL GLOBATAN PROEF (FP307)	69
	BIJLAGE VIII: VOERPROTOCOL KALVOLAC POWER VS SPRAYFO POWER (FPC42)	70
	BIJLAGE IX: DATAMATRIX OUDE PROEVEN	72
	BIJLAGE X: PRODUCTSPECIFICATIE KALVOLAC QUICK	76
	BIJLAGE XI: PRODUCTSPECIFICATIE KALVOLAC POWER	77
	BIJLAGE XII: PRODUCTSPECIFICATIE KALVOLAC ELITE	78
	BIJLAGE XIII: PRODUCTINFORMATIE SPRAYFO POWER	79

Samenvatting

Een gezonde opfok van een vaarskalf is cruciaal voor de vitaliteit en melkgift later als melkkoe. Het doormaken van dierziekten zoals kalverdiarree heeft een belangrijk effect op de opfok. Op basis van literaire bronnen en kennis van jongveespecialisten blijkt het pathogeen 'Cryptococcus parvum' een van de belangrijkste veroorzakers van kalverdiarree te zijn. Er zijn verschillende additieven en/of producten in de markt die preventief een anti-diarreewerking hebben bij kalveren voor in melkpoeders. Echter, is de synergistische werking van een combinatie van deze middelen onbekend. In samenwerking met Nutrifeed is dit vraagstuk tot stand gekomen.

Het doel van het onderzoek is om meer inzicht te verkrijgen in de synergistische werking van tannines en Mannan-oligosacharides (MOS). Dit toegevoegd als additief in de Kalvolac melkpoeder Robust of Start ten behoeve van preventie diarree bij kalveren. Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld; "In hoeverre is een aanpassing aan de receptuur van de proefvoerders Kalvolac start en Kalvolac Robust in staat om een verbeterde werking te bewerkstelligen ter voorkoming van diarree in het algemeen met focus op Cryptococcus parvum in de eerste 2 levensweken van het kalf?". De Kalvolac Start is een volle melkpoeder bedoeld als voeding voor het kalf in de eerste 2 levensweken. De Kalvolac Robust is op basis van magere melkpoeder. De keuze voor de additieven, tannines en MOS, zijn voortgekomen uit een selectie naar aanleiding van een literatuurstudie.

Om een antwoord op de onderzoeksvraag te bewerkstelligen is er een praktijkproef bij twee melkveebedrijven gepland. Op ieder bedrijf zijn 40 kalveren opgedeeld in twee groepen met ieder een ander proefvoeder. De proefvoerders bestaan enerzijds uit de bestaande Kalvolac Start ten opzichte van de Kalvolac Start met vernieuwde receptuur en anderzijds zowel Kalvolac Robust als Start gecombineerd met het vernieuwde receptuur.

Echter, heeft het onderzoek door de COVID-19 geen doorgang kunnen vinden en zal dus later plaatsvinden. Als alternatief zijn oude praktijkproeven van Nutrifeed waarin tannines en igY zijn getest, uitgewerkt en geanalyseerd om het beoogde vervolgonderzoek concreter te kunnen uitvoeren. Vanuit deze proeven kan geconcludeerd worden dat tannines positief bijdragen aan de reductie van diarree, groeieresultaten mogelijk beïnvloed worden door het gebruik van additieven en dat de groeieresultaten van kalveren forse negatieve gevolgen kunnen ondervinden ten gevolge van diarree. Daarnaast zijn veel verbanden in de proeven niet significant, mogelijk door het geringe aantal kalveren in de proeven. Het analyseren van medicijngebruik is lastig gebleken, omdat het toedienen van medicijnen een persoonlijke beslissing van de boer is.

Aanbevolen wordt om in het vervolg meer kalveren aan een proef te koppelen met een duidelijk protocol omtrent medicatiegebruik alsook een registratie van de diarreeveroorzaker en biestmanagement. Tot slot wordt aanbevolen om een proef met enkel het gebruik van MOS op te zetten. Hierdoor kan naast de synergistische werking ook de enkele werking geanalyseerd worden van het additief.

Summary

A healthy rearing of a heifer calf is crucial for the vitality and milk yield later as a dairy cow. Animal diseases such as calf diarrhea have an important effect on rearing. Based on literary sources and knowledge from young cattle specialists, the pathogen "Cryptococcus parvum" appears to be one of the main causes of calf diarrhea. There are various additives and / or products in the market available that have an anti-diarrhea effect on calves. However, the synergistic effect of a combination of these additives is unknown. This issue has been developed in collaboration with Nutrifeed.

The goal of the research is to gain more information about the synergistic effect of tannins and Mannan oligosaccharides (MOS). This is added as an additive in the Kalvolac milk powder Robust or Start for the prevention of diarrhea at calves. For this is the following research question formulated; "To what extent is an adjustment to the recipe of the test feeds Kalvolac Start and Kalvolac Robust able to achieve an improved effect to prevent diarrhea in general with a focus on Cryptococcus parvum in the first 2 weeks of life of the calf?" The Kalvolac Start is a full milk powder intended for the first 2 weeks of the calf's life. The Kalvolac Robust is based on a skimmed milk powder. The choice for selecting tannins and MOS additives was based on a literature study.

In order to obtain an answer to the research question, practical research is executed at two dairy farms. Each farm has 40 calves divided into two groups, each with a different test feed. The first test feeds consisted of the existing Kalvolac Start compared to the Kalvolac Start with renewed recipe and the second test feed are both Kalvolac Robust and Start with renewed recipe.

However, the research could not continue because of the COVID-19. As an alternative, old practical studies of Nutrifeed in which tannins and igY have been tested, analyzed and describe in order to be able to carry out the intended follow-up research in more concrete terms. From the results, it can be concluded that tannins contribute positively to the reduction of diarrhea, growth results may be influenced by the use of additives and that calf growth suffers substantially from the negative consequences of diarrhea. In addition are many results at the tests not significant, due to the small number of calves in the tests. Analyzing medicine use turned out to be complicated, since subjective farmer decisions are involved.

It is recommended to link more calves to a test with a clearly described protocol on medication use and registration of the diarrhea agent and colostrum management. Finally, it is recommended to set up a experiment with using only MOS. In addition to the synergistic effect, the single effect of the additive can also be analyzed

1. Verklarende woordenlijst

<i>Quoteringstelsel</i>	Een regeling dat handhaaft hoeveel je van bepaalde productierechten mag hebben.
<i>Intensieve veehouderij</i>	Bedrijven die niet grondgebonden zijn.
<i>Jongveebezetting</i>	De verhouding van aantal stuks jongvee in vergelijking met het aantal stuk melkvee.
<i>Melkveevervanging</i>	Het aantal stuks jongvee dat ingezet is om de veestapel te vernieuwen.
<i>Anesthetica en analgetica</i>	Analgetica zijn middelen die pijn onderdrukken en anesthetica hebben invloed op prikkels zoals warmte, kou etc.
<i>Penicilline melk</i>	Melk van een koe die met antibiotica behandeld is en de wachttermijn nog niet verstreken is.
<i>Elektrolyten</i>	Oplospoeder om de vochthuishouding te verbeteren bij bijvoorbeeld diarree.
<i>Additief</i>	Betreft een toevoegsel om bepaalde eigenschappen van een product te verbeteren.
<i>Kleischijter</i>	Wanneer de melk tijdens het drinken in de pens van het kalf terecht komt en vervolgens gaat rotten.
<i>Infectieus</i>	Betreft iets dat in staat is om een infectie te veroorzaken.
<i>Zoönose</i>	Een ziekte dat van dier op mens overdraagbaar is.
<i>Fenolverbindingen</i>	Is een verzamelnaam voor chemische verbindingen van fenol.
<i>Prebioticum</i>	Vormt een voedingsbodem voor goede bacteriën.
<i>Probioticum</i>	Zijn bacteriën ten behoeve van het verbeteren van de darmflora.
<i>Oocyten</i>	Zijn kleine eitjes wat het beginstadium vormt voor parasieten.
<i>Passieve immuniteit</i>	Kunstmatige opgebouwde immuniteit.
<i>Actieve immuniteit</i>	Natuurlijk opgebouwde immuniteit.
<i>Biest</i>	Eerste melk van de koe nadat het kalf is geboren.

2. Inleiding

Nederland behoort tot één van de grootste exportlanden van zuivel ter wereld. In 2018 werd omstreeks 66% van alle geproduceerde zuivel geëxporteerd, wat een exportwaarde opleverde van 7,7 miljard euro (Bakker, 2019). Dit is met name te danken aan de hoogwaardige kwaliteit van de in Nederland geproduceerde melkproducten (McArthur, 2020). De toenemende vaardigheden en middelen in de melkveehouderij zoals genetische selectie, opfok en management droegen hieraan bij (Nobele, et al., 2014). Tevens liet dit ook de productie per koe fors doen stijgen. De statistieken laten zien dat de melkproductie voor de Nederlandse melkveesector in 2017 gemiddeld 9.400kg melk per koe bedroeg. In het 2006 was deze melkproductie echter nog minder dan 8.400kg melk per koe (Hoogeveen, 2019).

De opfok van een vaarskalf is erg bepalend voor de vitaliteit en melkgift later als melkkoe. Met name de periode voor spenen is cruciaal. Het kalf is in de eerste weken een monogastrisch dier, wat wil zeggen dat het enkel melk drinkt en daar zijn energie uit haalt. Uit onderzoek van Schothorst Feed Research (SFR) is gebleken dat bij het verstrekken van twee keer zoveel volume kalvermelkpoeder per dag gedurende de periode van geboorte tot spenen, leidt tot een verhoging van 32 tot 47 procent uier-DNA (Hietkamp, 2012). Dit resulteert later als melkkoe in een hogere productie. Daarnaast wordt in de periode tot spenen de weerstand en pensontwikkeling van het kalf bepaald (M. Mourits, 2013). Met name de weerstand van het kalf is hierin een belangrijke factor, omdat de basis van afweer van ziekteverwekkers hierbij begint. De opname en kwaliteit van de biest speelt hierin een belangrijke rol (Zonneveld, Bos, Plomp, Gaag, & Antonis, 2017).

Het blijven streven naar een hogere gezondheidsstatus en een vitaler kalf bij de veehouders is de missie van de jongveespecialisten van Nutrifeed. Dit realiseren de jongveespecialisten door de beste melkpoeders te adviseren met daarbij bijpassende bedrijfsspecifieke service en advies. Desondanks worden vanuit deze jongveespecialisten geregeld verschijnselen van kalverdiarree opgemerkt bij de veehouderijbedrijven. Kalverdiarree wordt vaak te laat opgemerkt waardoor deze curatief behandeld dienen te worden. Er is dus behoefte naar onderzoek om kalverdiarree preventief bij de basis aan te pakken. Daarnaast bevat de huidige opstartpoeder "Kalvolac Start" van Nutrifeed het additief Immunoglobine Yolk (IgY) wat van dierlijke afkomst is. Nutrifeed klanten uit het buitenland eisen dat er geen van dierlijk afkomstig product gemengd mag worden in de fabriek. Het mengen in een externe fabriek is kostprijsverhogend waardoor er behoefte is naar een niet dierlijk alternatief.

De hoofdzakelijke doelgroep van dit onderzoek betreft Nutrifeed en andere kalvermelkpoeder toeleveranciers. Echter zijn de afnemers van melkpoeders ofwel de veehouders de uiteindelijke doelgroep. Met de resultaatgegevens kan een product op de markt gebracht worden dat positief bijdraagt aan de reductie van kalverdiarree.

2.1 Aanleiding

Een kalf is een kwetsbaar dier, maar de vitaliteit is zeer bepalend voor de prestaties later als melkkoe. Zoals beschreven in de inleiding wordt er meer van de koeien en veehouder verwacht. Het runnen van een veehouderijbedrijf is daarom ook op de dag van vandaag een topsport (Bogt, 2019). In de uitgewerkte onderwerpen fosfaatrechten, welzijn, antibioticareductie, kalversterfte en kosten diarree is uitgelegd waarom veehouderij topsport is.

2.1.1. Fosfaatrechten in relatie tot jongveeopfok

De afschaffing van het melkquotum in 2014 werd door veel veehouders gezien als een kans om te groeien met hun bedrijf. Echter werd op 2 juli 2015 alweer een nieuwe vorm van quoteringsstelsel aangekondigd, wat tevens ook meteen de peildatum was. De nieuwe vorm van het quoteringsstelsel was gerelateerd aan de bedrijfsspecifieke fosfaatproductie onder de noemer fosfaatrechten. Tevens werden hierbij ook intensieve bedrijven 8% gekort op hun fosfaatrechten (Rijksoverheid, 2020). Door deze regeling zijn de meeste veehouders kritischer naar hun jongveestrategie gaan kijken. Hierbij had de veehouder de keuze om het aantal stuks jongvee te reduceren of fosfaatrechten tegen een hoge prijs aan te kopen. Waarbij voorheen de jongveebezetting nog fors boven de nodige veevervanging zat, is deze nu in 2 jaar tijd tot onder de 70% gedaald. Waarbij voorheen het aanhoudingspercentage nog op 37% zat, is deze nu gezakt naar 27% (Linde, 2018). Het huisvesten van een ruim aantal stuks jongvee werd als verzekering gezien door de veehouder. Dit met de intuïtie om voldoende eigen aanwas te hebben bij een mogelijke ziekte-uitbraak. Desondanks kozen veehouders massaal om de jongveebezetting te verminderen met als uitgangspunt om het maximale rendement uit de fosfaatrechten te halen (Gorp, 2019). Daarnaast levert, volgens het artikel van Trouw Nutrition, een reductie van 10% melkveevervanging op een melkveebedrijf met 100 koeien bij aan een besparing van €18.000,- per jaar (trouwnutrition, 2019).

Het houden van extra jongvee is ten alle tijden een kostprijsverhogende keuze. Voor dit vee is immers ook huisvesting, voer en fosfaatrechten nodig. De kosten van fosfaatrechten per stuk jongvee is uitgewerkt in Tabel 2.1 waarbij uitgegaan is van een opfokperiode van 24 maanden.

Tabel 2.1: Kostprijs fosfaatrechten jongveeopfok tot 24 maanden (quotum.nu, 2020).

Uitgangspunt:	Norm:
Jongvee <1 jaar	9,6 kg per jaar
Jongvee >1 jaar	21,9 kg per jaar
Totale fosfaatproductie bij 24 maanden opfok	31,5 kg
Fosfaatrechten prijs per kg	€130
Kostprijs productierechten jongvee	$31,5 * €130 = €4.095,-$

Door de komst van de fosfaatrechten zijn de opfokkosten bij sommige veehouders toegenomen. Dit terwijl de opfokkosten tot kalvfaars al vrij hoog zijn ongeacht de fosfaatrechten. Het verlagen van de afkalfleeftijd kan resulteren in een forse reductie van de opfokkosten. Tabel 2.2 geeft een overzicht weer van de besparing in opfokkosten door de afkalfleeftijd terug te brengen bij vaarzen. Dit resultaat kan behaald worden door optimalisatie van het rantsoen, management inseminatie en preventie dierziekten. De kosten voor fosfaatrechten zijn tevens in de berekening niet meegenomen. Veelal zijn deze al in bezit en hoeven er geen kosten voor gemaakt te worden.

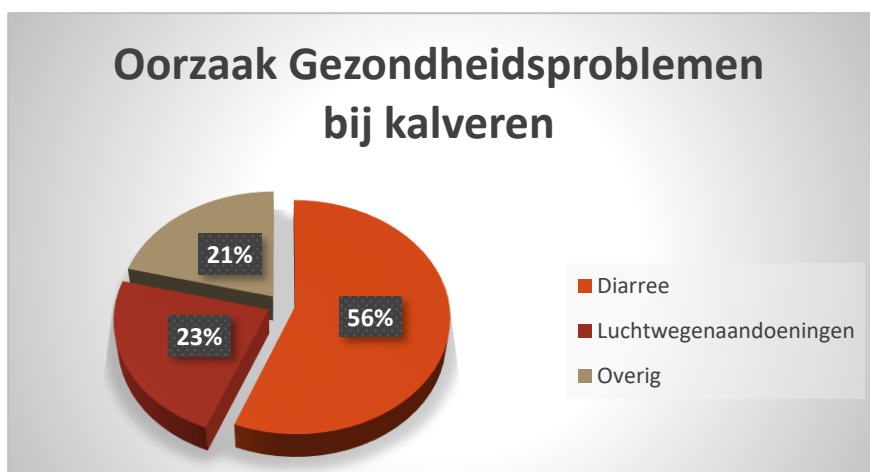
Tabel 2.2: Besparing opfokkosten door afkalfleeftijd terug te dringen (M. Mourits, 2013), (Stienezen, 2016).

Afkalfleeftijd:	Opfokkosten:
22 mnd.	€1.600,-
27 mnd.	€2.000,-
Totale besparing:	€400,-
Besparing per maand:	€80,-

Daarnaast is door de komst van fosfaatrechten de vergoeding voor jongveeopfok bij opfokkers met €0,5 tot €0,6 per dier per dag gestegen (Gorp, 2019). Hierdoor wordt het uitbesteden van de opfok voor melkveeouders minder interessant.

2.1.2. Welzijnsfactoren in relatie tot jongveeopfok

De veehouderijsector staat onder een vergrootglas omtrent dierenwelzijn. Niet alleen landelijk maar ook wereldwijd zijn organisaties waaronder Wakker Dier en Meat the Victims (welbekend van de stalbezetting in Boxtel) actief bezig om het dierenwelzijn aan de kaak te stellen. Het vermensenlijken van dieren is hierin een duidelijke trend terwijl het eigenlijk ambivalent is (Gestel, 2019). Er is immers steeds meer kritiek vanuit de consument op de huidige veehouderij, maar zij willen wel goedkoop en veilig voedsel. Omtrent de moderne veehouderij zijn 2 kanttekeningen te plaatsen: enerzijds uitbuiting van natuur en verlies van tradities en anderzijds vooruitgang, gemak en efficiëntie (Bock, Boogaard, Osting, Wiskerke, & Zijpp, 2010). Deze ethische dilemma's zijn ook duidelijk bij de opfok van kalveren aan de orde van de dag. Het kalf bij de koe discussie, kalversterfte, onthoornen en kalfjes in eenlingboxen zijn hier goede voorbeelden van. Door bijvoorbeeld meer transparantie, uitleg van het verhaal en het



Figuur 2.1: Verdeling oorzaak gezondheidsproblemen bij kalveren (Chodorowska, 2018).

gebruik van anesthetica en analgetica kunnen deze dilemma's worden verzacht (Costa, Cantor, Adderley, & Neave, 2019). Daarnaast is naar schatting 56% van de gezondheidsproblemen bij kalveren gerelateerd aan kalverdiarree (zie Figuur 2.1). Hierdoor wordt het dierenwelzijn hieromtrent ook ter discussie gesteld. Dit maakt het des te belangrijker om dit probleem aan te pakken.

2.1.3. Status antibioticagebruik melkveehouderij

De druk vanuit de maatschappij om antibioticagebruik in de veehouderij te reduceren neemt toe. Als burger kun je immers bij een infectie alleen antibiotica ontvangen door een bezoek aan de huisarts. Als veehouder ben je wel bevoegd om antibiotica te geven aan je veestapel. Echter gelden hiervoor strenge normen. In 2008 is omtrent de reductie van antibiotica een convenant afgesloten in samenwerking met dierenartsen, overheid en de veehouderij-belangenbehartigers van Nederland. Hierbij is het belangrijkste aandachtspunt om resistentie van antibiotica bij mens en dier aan te pakken (Wilt, 2013). Antibioticaresistentie kan immers leiden tot therapie falen, toenemende sterfte, daling van productiviteit en een daling van dierenwelzijn (Moons, 2016).

De veehouderij heeft de afgelopen jaren al forse vooruitgang gerealiseerd in antibiotica reductie (zie Tabel 2.3). De vleeskuikensector is hierin koploper met een reductie van wel 74% in 2017 ten opzichte van 2009. Echter was in 2009 de DDDAnat (Defined Daily Dose Animal) in deze sector ook in verband met de andere sectoren het hoogst. De melkveehouderij daarentegen heeft ook al een reductie van wel bijna 50% gerealiseerd. De intentie is om dit elk jaar verder terug te dringen.

Tabel 2.3: Antibioticareductie veehouderij van 2009 tot 2018 (Heederik, 2019).

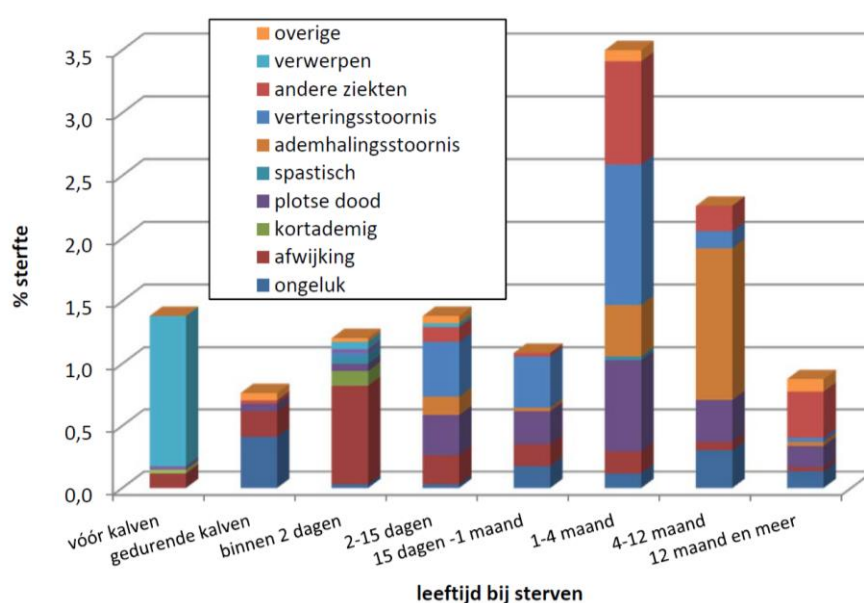
Diersoort	DDDA _{NAT}	% reductie t.o.v. 2009								
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Vleeskuikens	36,76	37	43	52	65	57	60	72	74	68
Varkens	20,51	26	29	30	51	54	56	57	58	58
Melkvee	5,78	-10	-1	30	30	43	46	48	47	47
Vleeskalveren	33,80	9	14	24	36	37	35	38	40	44

Resistentie van antibiotica bij kalveren verhoogt het antibioticagebruik. Resistentie kan ontstaan door oneigenlijk gebruik van antibiotica. Daarnaast is het algehele management rondom kalveropfok van groot belang. Een feit dat zich immers ook voordoet, is dat melkveehouders penicillinemelk verstrekken aan de kalveren. Uit onderzoek is gebleken dat hoe hoger de concentratie penicilline in volle melk afkomstig van de geïnjecteerde koe, des te sterker is de resistente van de darmbacteriën (Langford, Weary, & Fisher, 2003).

2.1.4. Kalversterfte

In 2018 was bij een groep van 1200 melkveehouders in Nederland de kalversterfte ruim 20%; van doodgeboren tot 14 dagen na geboorte. Het landelijke kalversterfte cijfer is mede door de extreme gevallen gemiddeld 11% tot 12% (Bloemberg, 2019). De uitkomsten dat op 12

Vlaamse vleesveebedrijven in de periode van 2002 tot 2012 naar kalversterfte heeft plaatsgevonden zijn de resultaten in Figuur 2.2 uit voortgekomen. Binnen het kader van dit onderzoek zijn de ziekteoorzaken en bij welke leeftijd dit zich voordoet, geanalyseerd. Hierbij kan duidelijk geconcludeerd worden dat bij een leeftijd van geboorte tot en met 4 maanden met name verteringsstoornissen voorkomen. In een later stadium zijn het met name de ademhalingsstoornissen die de kalversterfte veroorzaken. Tevens lag de gemiddelde kalversterfte in dit onderzoek op 12%. Ofwel vergelijkbaar met de cijfers in Nederland.



Figuur 2.2: Verdeling van sterfte volgens oorzaak en ouderdom bij sterfte (Kolkman, et al., 2013).

De kalversterfte is nauw verwant aan het dierenwelzijn die ter discussie wordt gesteld. Dieren met ziekteverschijnselen lijden veelal pijn en is daarbij omtrent welzijn een belangrijke indicator voor vakmanschap. Vroege detectie van ziektes, kuddegrootte, vakmanschap werknemers en klimaat zijn voorbeelden van belangrijke factoren (Uetake, 2013).

2.1.5. Toename opfokkosten ten gevolge van diarree

Het verkorten van de afkalfleeftijd levert vanuit verschillende opzichten kostenbesparingen op. Uit onderzoek is gebleken dat iedere maand sneller afkalven een voordeel oplevert van €46 per opgefokte vaars (M. Mourits, 2013). De kosten van een uitbraak van diarree is in Tabel 2.4 geanalyseerd.

Tabel 2.4: Faalkosten kalverdiarree.

Extra kosten:	Toelichting:	Bron:
Per uitbraak €75-€145	In dit onderzoek zijn enkel de kosten voor medicijnen, elektrolyten dranken en dierenartsbezoeken meegenomen.	(health, 2020)

€69,5 per koe in koppel	In dit onderzoek is in de berekening de groeivertraging, kalversterfte en behandelingskosten ten gevolge van diarree meegenomen.	(msd-animal-health, 2019)
€95 per ziek dier	Omstreeks 20% van de kalveren hadden diarree verschijnselen wat in vergelijking met de gezonde kalveren zorgde voor een hogere kostprijs.	(Hogeveen, Mourits, Steeneveld, & Mohd Nor, 2012)

Uit vrijwel alle onderzoeken bleek dat de extra kosten door diarree per individueel dier aardig kunnen oplopen zoals weergegeven in Tabel 2.4. Bij uitbraak van diarree stijgen de kosten met ongeveer 100 euro per ziek dier. Daarnaast stijgen de kosten harder wanneer kalversterfte hierin ook meegenomen worden. Echter op bedrijfsniveau zijn deze kosten met omstreeks 3% van de totale opfokkosten niet substantieel (M. Mourits, 2013). De grootste verschillen uiteten zich vooral in de voederkosten en arbeidsefficiëntie. De kosten door diarree bij kalveren zijn niet altijd direct zichtbaar maar uiteten zich pas in een latere stadia. Uit onderzoek is gebleken dat een koe die in het verleden diarree heeft gehad 17 keer meer kans op luchtwegeninfecties heeft. Dit vergroot de kans met 2,5 keer op gedwongen afvoer in de eerste lactatie (Zonneveld, Bos, Plomp, Gaag, & Antonis, 2017). Daarnaast is de extra arbeid en bijkomende rompslomp door kalverdiarree niet in de onderzoeken meegenomen.

2.2 Bedrijfsbeschrijving Nutrifeed

Nutrifeed is een dochteronderneming van zuivelcoöperatie Royal Frieslandcampina (RFC) dat hoogwaardige jongdiervoeders en halffabricaten produceert. Binnen RFC zijn 18.261 leden melkveehouders vanuit Nederland, België en Duitsland aangesloten die hun melk aan de coöperatie afzetten. Daarbij zijn 23.769 mensen bij RFC werkzaam en is het bedrijf goed voor een jaaromzet van zo'n €11,6 biljoen euro. De geproduceerde zuivelproducten worden geëxporteerd naar 100 verschillende landen over de hele wereld. De binding tussen Nutrifeed en de melkveehouders is kort vanwege dat ze ook hun melk leveren aan RFC. Hierdoor wordt er een win-win situatie gecreëerd voor zowel de coöperatie als de melkveehouder. Echter wordt er maar 8% van de 90 kiloton in Nederland afgezet. In Figuur 2.3 is een overzicht

weergegeven met de kernkengetallen van Nutrifeed. Ondanks dat Nutrifeed een relatief grote organisatie is in de jongdiervoeders, betreft het maar een kleine schakel binnen RFC.



Figuur 2.3: Overzicht kernkengetallen Nutrifeed (Maas, Hans, 2016/2018).

3. Theoretisch kader

In het vorige hoofdstuk is aangetoond dat diarree bij kalveren momenteel een aanzienlijk probleem is. Om te analyseren wat er allemaal bekend is omtrent kalverendiarree, is in dit hoofdstuk literatuuronderzoek naar het onderwerp gedaan. Daarbij ligt de nadruk op het analyseren van een preventief additief, met positief effect op kalverdiarree. De verschijnselen van voedingsdiarree of kleischijter, als gevolg van verkeerd verstrekte voeding of matige management, zijn niet in het rapport meegenomen.

3.1 Algemene studie diarree bij kalveren

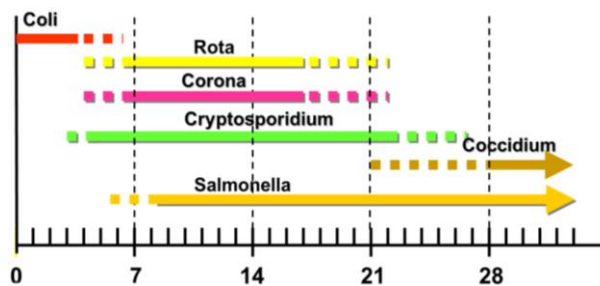
Onder kalverdiarree wordt verstaan dat een kalf een verstoring heeft in de vertering door een infectieuze of niet-infectieuze oorzaak (Health V. A., 2019). Uitdroging ofwel dehydratatie van het kalf is hierbij de cruciaalste factor en daarmee doodsoorzaak nummer 1. Zoals beschreven in paragraaf 2.1.4, met name in de eerste levensweken. Een gezond kalf maakt per dag omstreeks 10 liter spijsverteringssappen aan waarmee voedingsstoffen vervoerd worden. Van deze hoeveelheid komt slechts 100 tot 200 ml per dag terecht in de ontlasting, mits het kalf aan de diarree is en vocht te kort komt. Met als gevolg dat het dier zijn spijsvertering gaat versnellen om vocht te onttrekken. Indien dit zich te agressief voordoet, sterft het dier ten gevolge van uitdroging (Nutrition T., 2020).

De verschijnselen van diarree bij kalveren ontwikkelen zich veelal op de volgende wijze (Health V. A., 2019):

1. Lusteloosheid;
2. Verminderde eetlust;
3. De zuigreflex is tijdens drinken zwak of afwezig;
4. Koude neus, oren en poten ten gevolge van verminderde bloedsomloop;
5. Uitdrogingsverschijnselen bijv. diepliggende ogen en verminderde huidelasticiteit;
6. Hijgen ten gevolge van compensatie van de verzuring van het kalf;
7. Het kalfje wordt slap en ligt veel;
8. Vrijwel voor de dood treedt onderkoeling op (< 38 graden) evt. overgaand in shock.

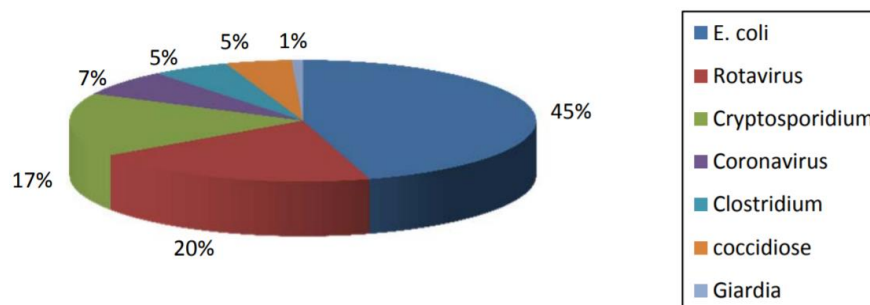
Afhankelijk van de ziekteverwekker kunnen bovenstaande verschijnselen langzaam tot zeer snel weer verminderen door de juiste behandeling.

Bij kalveren zijn alle pathogene onderverdeeld in 3 soorten organismen: virussen, bacteriën en parasieten. Figuur 2.1 geeft een overzicht van de meest voorkomende pathogenen met de periode waarin ze problemen veroorzaken. Onder deze 3 soorten organismen zijn de pathogenen weergegeven waarvan in Figuur 3.1 de meest voorkomende. Iedere pathogeen heeft zijn eigen karakteristieke eigenschappen. De karakteristieke eigenschap van iedere pathogeen omtrent periode van gevoeligheid bij het kalf is in Figuur 3.1 weergegeven. Echter komt de pathogeen Salmonella amper voor in de praktijk terwijl dat deze lang aanhoudt.



Figuur 3.1: Tijd van aanhouden activiteit pathogenen bij kalveren (Virbac, 2020).

Het risico op besmetting is des te groter wanneer het kalf een lage weerstand heeft. Met name in de eerste 3 weken is de besmettingsdruk het hoogst zoals in Figuur 3.1 weergegeven is. Tevens hoeft de lengte van het aanhouden van de activiteit niet bepalend te zijn voor de mogelijke gevolgen. De pathogeen E-coli is van korte duur maar is vrij agressief, zo wijst de analyse in Figuur 3.2 uit dat de meeste ziektekiemen bestaan uit de E-coli bacterie. De gegevens uit Figuur 3.2 zijn afkomstig uit autopsies van dieren. Uit overige onderzoeken blijkt dat juist Crypto de grootste ziekteverwekker is. Crypto is in het onderzoek met 38% naast Rotavirus 34% de grootste ziekteverwekker (Noble, 2018). Het verschil is met name te wijten aan het feit dat crypto tot minder dodelijke gevolgen leidt t.o.v. E-coli. Daarnaast komt crypto veelal in combinatie met andere pathogene tot uiting.



Figuur 3.2: verdeling gedetecteerde ziektekiemen bij autopsies van kalveren (Kolkman, et al., 2013).

Het is van belang om de basis van de oorzaak van iedere pathogeen te begrijpen. In Tabel 3.1 is in het kort weergegeven hoe iedere pathogeen werkt en wat de verschijnselen zijn.

Tabel 3.1: Snelzicht kalverdiarree (Zedam, 2020), (Hulsen & Klein Swommink, 2013).

Snelzicht Kalverdiarree

Soort pathogeen:	Verschijnselen:	besmettingsroute:
<i>E-coli Bacterie</i>	Vlokkerige waterige diarree, lusteloosheid, koorts mogelijk ondertemperatuur en uitdroging.	Orale opname bacteriën vanuit mest. Darmbacterie.

<i>Rota-/Corona virus</i>	Gelig pasta tot vloeibaar en hangerig. Lusteloosheid, koorts gevolgd door ondertemperatuur, verminderde eetlust en uitdroging.	Beschadiging darmwand dunne darm. Vaak in combinatie met andere pathogeen (co-infectie). Door orale opname van mest. Virus kan goed overleven in vochtige omgeving.
<i>Clostridium</i>	Bebloeding en afsterven van de dunne darmwand. Vaak dood voor diarree verschijnselen.	Clostridium is een gram positief staafje. Aanwezig in met name dikke darm maar ook in de dunne darm. Vergiftiging (toxemie) door te hoge voeropname.
<i>Cryptosporidium</i>	Wit-geel-groene waterige diarree en veelal met bloed. Verminderde eetlust, sloomheid en uitdroging.	Eencellige parasiet, verspreiding via eitjes (oöcyten) in de mest bij kalveren en koeien. Vermenigvuldigd in de dunne darm. Beschadiging darmcellen. Zoönose.
<i>Coccidiose</i>	Bruingroen, dun, vaak met bloed. Kalf dor en vermagerd. Perst op darm.	Eencellige parasiet, verspreiding via eitjes (oöcyten). Besmetting door orale inname eitjes uit mest waarna deze zich vermenigvuldigen in dikke darm. Eitjes kunnen jaren overleven.

3.2 Behandelmethodes diarree

Dehydratatie is bij diarree de belangrijkste factor om onder controle te houden. Elektrolyten is hiervoor een bekend effectief middel. Elektrolyten bevatten zouten wat vocht goed vasthoudt in het dier. Echter heeft elektrolyten een lage energetische waarde van omstreeks 100 kcal/L. Een gemiddeld kalf heeft een behoefte van 2000 tot 3500 kcal per dag. Hierdoor is het verstrekken van melk naast elektrolyten vrijwel noodzakelijk (Meganck, 2011).

Bij ernstige gevallen van diarree kan antibiotica ingezet worden. In eerste instantie dient dit niet direct ingezet te worden, omdat het veelal niet nodig is. Daarnaast heeft antibiotica nauwelijks effect op diarree. Enkel bij een coli-diarree kan antibiotica een oplossing bieden. Echter word antibiotica preventief ingezet om andere ziektes tegen te gaan. Het kalf heeft immers ten gevolge van diarree een fors lagere weerstand en dus een verhoogd risico op longontsteking en dergelijke (Laureyns, 2014). Daarnaast heeft het toedienen van vitamines zoals bijvoorbeeld multivitaminen een positieve werking bij diarree (Alfasan, 2020). Het kalf komt immers energie en vitaminen tekort. Koortsremmers zoals Novem of Kelafen worden in de praktijk geregeld toegediend om de pijn te stillen (Ingelheim, 2020).

Het enten tegen IBR en BVD ter preventie van diarree wordt amper toegepast. Enkel tegen het Rota-Coronavirus wordt op sommige bedrijven gevaccineerd. Daarnaast wordt Halofuginone lactaat ofwel Halocur preventief ingezet tegen crypto. Halocur is het enige goedgekeurde middel tegen crypto waarbij het de oöcyten aanvalt en niet de parasieten doodt. Het middel moet overigens opgenomen worden als medicijn (Health M., 2020). Tevens zijn dit vrij dure middelen wat de kostprijs van de jongveeopfok fors doet stijgen.

Mestonderzoek is hierbij van belang om gericht te behandelen en de kosten te drukken (Mons, 2017).

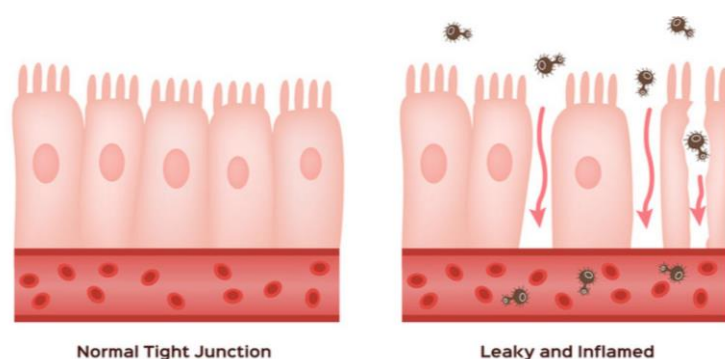
Ondanks alle hulpmiddelen die beschikbaar zijn ten behoeve van kalverdiarree blijft de algehele opfokmanagement van belang. De volgende management factoren vormen hierin de basis:

- Biestmanagement
- Groepsgrootte (besmettingsdruk)
- All-in/All-out system
- Hoeveelheid verstrekte melk en de voedingswaarde ervan
- Hygiëne leefomgeving (ontsmetten, versleep ziektes etc.)

3.3 Prestatiegevolgen t.a.v. diarree

Om groeivertraging te voorkomen is de stelregel de 4 V's (vlug, vaak, voldoende en vers) voor biest bij de geboorte van groot belang. Door inname van voldoende passieve immuniteit is de kans op ziektes vele malen lager. Waardoor er geen antibiotica gebruikt hoeft te worden om de pathogenen te bestrijden. Tevens heeft antibiotica bij parasieten en virussen amper effect. Daarnaast vernietigd antibiotica ook de nuttige darmbacteriën waardoor de darmflora verstoord wordt. Bovendien produceren kalveren die een antibioticakuur ondergaan 492kg melk minder tijdens de eerste lactatie (Chodorowska, 2018).

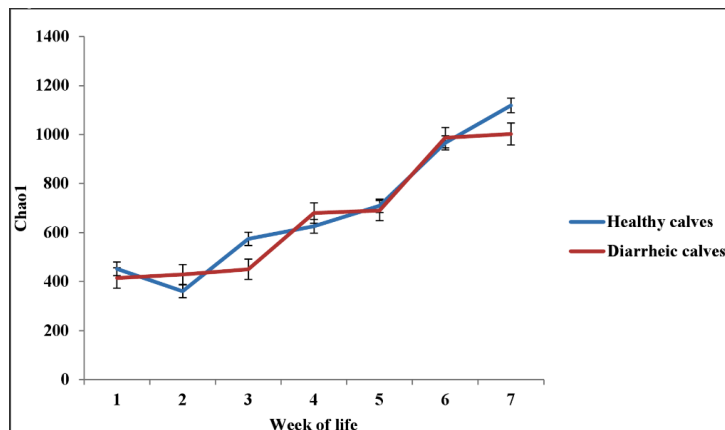
Aantasting van de darmvilli veroorzaakt een groeivertraging. Bij een verstoorde vertering kunnen de darmvilli beschadigd raken wat een negatief effect heeft op de opname van voedingsstoffen. Daarnaast is de kans op diarree groter doordat pathogenen gemakkelijk kunnen binnendringen in de bloedvaten (Zieger, 2019). Het verschil in darmvilli's is weergegeven in Figuur 3.3 waarbij bij de aangetaste villi's de pathogenen binnen kunnen dringen.



Figuur 3.3: Verschil gezonde en aangetaste darmvilli 's (Zieger, 2019).

De afname in groei door diarree vindt met name plaats rond de periode van diarree. Het kalf krijgt dan amper bouwstoffen binnen om te groeien. Daarnaast komen de duidelijke groeiverschillen pas echt naar voren wanneer het kalf ouder wordt. In Figuur 3.4 is deze

correlatie weergegeven. Het verschil is vrijwel nihil in de eerste weken. Deze studie is op basis van 42 gezonde en 19 ongezonde kalveren.



Figuur 3.4: Groeiverschil tussen gezonde en kalveren met diarree (Oikonomou, et al., 2013).

Uit eerdere onderzoeken over een langer tijdsbestek zijn wel significante verschillen bevonden. Kalveren van onder de 6 maanden met diarree groeiden gemiddeld 13,4 gram per dag minder t.o.v. gezonde kalveren. Uit een ander onderzoek blijkt een groeiverlies van 1,1 kg tot 3 maanden. Dit resulteert in een dagelijks groeiverlies van 12,2 gram wat vrijwel overeenkomt met het vorige onderzoek. Vervolgens heeft het groeiverlies in de opfok een negatief effect op de latere melkproductie van 344 kg melk in de eerste lactatie. De resultaten van deze Deense literatuur onderzoeken, zijn weergegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.2: Significant effecten van diarree m.b.t. groei en productie (Lorenzen, 2014).

Reference	Production effect	Association	Remarks
Donovan <i>et al.</i> (1998a)	Weight gain 0-6 months	-13.4 g/day/treatment day	
Windeyer <i>et al.</i> (2014)	Weight gain before 3 months	-1.1 kg	Calves were part of vaccination trial at the same time. Vaccination had no impact on weight gain (Windeyer <i>et al.</i> 2012).
Waltner-Toews <i>et al.</i> (1986a)	Sold for dairy purpose before calving	Odds = 2.5	
Waltner-Toews <i>et al.</i> (1986a)	Median 1 st calving age	+1.3 months	
Svensson & Hultgren (2008)	305-day milk production in 1 st lactation	-344 kg ECM	Mild diarrhea

ECM: energy corrected milk

3.4 Huidige diarree remmers voor kalveren

Er is een ruim aanbod aan leveranciers met middelen tegen kalverdiarree als los ingrediënt of complex mengsel. Om een goed overzicht te krijgen is gebruik gemaakt van de kennis van de Nutrifeed jongveespecialisten en een (internet) deskresearch. Op basis hiervan is een lijst opgesteld met beschrijving van de leverancier/fabrikant en het werkingsmechanisme per ingrediënt waarna een selectie is gemaakt van meest belovende middelen. Daarnaast is er

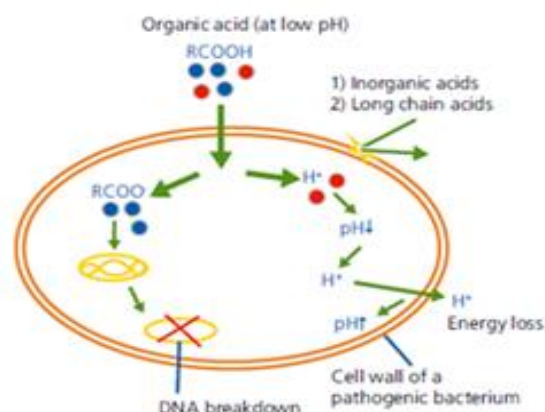
literatuuronderzoek gedaan naar het additief Globigen (IgY uit eigeel), zodat er in het vervolg geanalyseerd kan worden of deze vervangbaar is.

3.4.1 Organische zuren

Zuren komen in 2 varianten voor: enerzijds de organische zuren die kunnen voortkomen uit zowel plantaardige en dierlijke basis. Organische zuren bevatten altijd koolstof. Anderzijds de anorganische zuren, deze zijn van niet-organische afkomst. Anorganische zuren worden amper gebruikt in diervoeding omdat deze vrij agressief zijn. Daarnaast kunnen anorganische zuren niet gemengd worden met organische zuren. Vaak voorkomende organische zuren in diervoeding zijn azijnzuur, propionzuur, boterzuur, mierenzuur, melkzuur en valeriaanzuur. Veelal worden deze ingezet ter bescherming tegen bederf door schimmels en bacteriën of voor de conservering van het product (Makkink, 2001).

Als additief voor melkpoeders wordt er gebruik gemaakt van Chain Fatty Acids (CFA's). Binnen de CFA's zijn er 3 groepen waaronder de Short, Middle en Long chain fatty acids. SFCA's zijn de kortketenvetzuren waarvan boterzuur/butyraat een veelvoorkomend en effectief organisch zuur is. De MCFA's zijn vetzuren die bestaan uit 6-10 atomen waaronder mierenzuur, citroenzuur en melkzuur vallen. Deze zijn goed verteerbaar voor dieren. De LCFA's zijn vetzuren die bestaan uit 14 atomen of meer. Deze vetzuren worden amper gebruikt in veevoeders, omdat deze relatief moeilijk verteerbaar zijn.

Vetzuren bevatten verschillende positieve werkingsmechanismen waarbij de antibacteriële werking een sterke eigenschap is. Zuren tasten bacteriën aan, omdat de verschillende bacteriën niet tegen een te lage PH kunnen. Kortketenvetzuren hebben antibacteriële eigenschappen tegen Gram negatieve bacteriën. Middellange vetzuren werken ook tegen Gram positieve bacteriën zoals streptococci, stafylococci en Clostridia (Groot & Asseldonk, 2015). Hoe een organisch zuur een bacterie aantast is weergegeven in Figuur 3.5. De zuren zijn met name in de maag van het dier actief.



An organic acid passes through the cell wall and breaks down DNA and lowers pH. The cell tries to keep the internal pH neutral by actively transporting H^+ out of the cell. This causes a substantial loss of energy that results in cell breakdown.

Figuur 3.5: Werking organisch zuur t.b.v. bacterieremming (Helvoirt & Dijk, 2008).

Daarnaast is uit onderzoek gebleken dat het gebruik van zuren de werking van het maagdkanaal bevordert. In het onderzoek daalde het aantal behandelingen van diarree van 32% naar 23% na het gebruik van vetzuren (Murray-kerr, Waterman, & Metcalf, 2017).

Echter is uit dit onderzoek ook gebleken dat het gebruik van korte- en middellange vetzuren geen verschil maakt in de ontwikkeling van de darmcapillen of groeiprestaties. Hierbij werden 20-tal stierkalveren van omstreeks 2 weken oud 56 dagen gevolgd, nadien geslacht en onderzocht (Ragionieri, et al., 2016).

In een ander onderzoek is gebleken dat het gebruik van vetzuren een positief effect had op het terugdringen van het antibiotica gebruik en lichaamsgroei. Met name een toename in de heupbreedte van de kalveren bleek een toename van de vitaliteit van het kalf te bevorderen. Voor dit onderzoek werden 48 kalveren gedurende een periode van 4 maanden geanalyseerd (Quigley, et al., 2019).

In Tabel 3.3 zijn de fabrikanten weergegeven die zijn gespecialiseerd op het gebied van Vetzuren.

Tabel 3.3: Fabrikanten organische vetzuren.

Fabrikant:	Product:	Site:
Trouw	Selko Selacid Green Growth	www.trouwnutrition.com
Panagro	1) Addcon XL 2.0 2) Adcon XI forte	www.panagro.be

Selko Selacid Green Growth betreft een synergetisch mengsel van kort ketenige organische zuren (SCFA) en een gemiddeld niveau van middellange ketenige organische zuren (MCFA).

Dit zodat de maag-ph verlaagd wordt zodat er een natuurlijk barrièrefunctie tegen pathogenen ontstaat. Daarnaast verbetert het de spijsvertering (Philipsen, 2008).

De Addcon XL 2.0 is een zuren mengsel om de darmgezondheid te ondersteunen bij bacteriële besmettingen. De sterkste bacteriedodende en -remmende eigenschappen zijn aangetoond voor mierenzuur. Gemixt met een geregistreerd zout om de werking te versterken.

Adcon XI forte betreft een mix van zuren, polyfenolen, betainen en zinkchloride om de darmgezondheid te ondersteunen. Mierenzuur is sterker gemaakt door dit zuur te combineren met polyfenolen, betainen en zinkchloride.

3.4.2 Tannines

Tannines zijn fenolverbindingen en zitten met name in de zaadhuid van planten en bomen. De functie van tannines in planten is het beschermen van predatie, zoals pesticiden en helpt bij de regulatie van de groei. Bekende soorten in veevoeding zijn de kastanje en bruine erwten tannines (Ingels, Fremaut, & Martens, 2013). Daarnaast wordt er onderscheid gemaakt in hydrolyseerbare en gecondenseerde tannines. Hydrolyseerbare zijn veelal afkomstig van planten en worden uit de plant gewonnen door te extraheren. Gecondenseerde zijn vaak afkomstig van bomen. Tannines behoren eigenlijk tot de ANF (Anti Nutrionele Factor) groep bij veevoeding vanwege dat ze een eiwit verteerbaar remmend effect hebben. Echter blijken tannines wel nutronele eigenschappen te hebben in veevoeding indien deze in kleine hoeveelheden verstrekt worden. Daarbij binden de tannines gifstoffen in het dier waarbij het met name in de darm actief is. Daarnaast zit er verschil in waaruit de tannines afkomstig zijn. Tannines zijn in zowel vaste als vloeibare vorm beschikbaar waarvan de vloeibare vorm looizuur een bekend product is wat o.a. in thee zit (Meir, 2012).

Onderzoek wijst uit dat kastanje tannine een positief resultaat geeft op de afweer tegen parasieten. Tannine heeft een anthelminthicum effect wat staat voor ontwormingsmiddel. Hierdoor zou het ook een positief effect op de afweer van crypto kunnen hebben. Echter worden de parasieten niet volledig gedood, maar zorgt wel voor een afname (Makkar, 2003) (Pomroy, Musonda, Lopez-Villalobos, & McWilliam, 2009).

In het onderzoek naar het effect van Mimosa en kastanje tannine bij ossen m.b.t. pathogene bacteriën blijkt nauwelijks een afname. Het onderzoek werd op de runderhuiden en in het maagdarm kanaal uitgevoerd. Echter verminderde de kastanje tannines wel het aantal E-coli pathogenen in de maag. Tevens geeft het onderzoek aan te weinig analyse gedaan te hebben naar antibacteriële werking op locatie specifieke plekken in het maagdarm kanaal (Gutierrez-Banuelos, et al., 2011).

Het effect van peulvruchten met een hoge concentratie aan tannines op wormen in een onderzoek bij met name schapen en geiten zijn de volgende effecten waargenomen:

- Een daling van het aantal infectieuze derde stadium nematodenlarven, waardoor de kans op herinfectie van de gastheer verminderd wordt.

- Een verminderde excretie van nematodeneieren in de ontlasting, waardoor de besmetting van de omgeving afneemt.
- Een verminderde ontwikkeling van eieren tot infectieuze larven in faeces en/of op het land, waardoor de infectiedruk afneemt. Dit is echter minder vaak en minder consistent waargenomen dan de vorige twee effecten.

Het is niet bekend of tannines een direct effect uitoefenen op de wormen of dat ze zorgen voor een betere eiwitbenutting en de gastheer hierdoor in staat stellen de parasieten zelf te elimineren. Het effect op de wormeieren kan afhankelijk zijn van twee werkingsmechanismen: een daling van het aantal wormen of een verminderde vruchtbaarheid van de vrouwelijke wormen. Specifiek voor *Ascaris suum* is aangetoond dat tannines een antiparasitair effect uitoefenen. In Vitro studies hebben aangetoond dat de motiliteit van deze parasiet significant afneemt als ze worden blootgesteld aan tannines. Zowel de L3 als L4 stadia van deze parasiet zijn gevoelig (Dopharma, 2015).

De fabrikant van tannines die uit te selectie is gekomen is weergegeven in Tabel 3.4:

Tabel 3.4: Fabrikant tannines.

Fabrikant:	Product:	Site:
Greenvalley	Globatan	www.greenvalleyinternational.nl

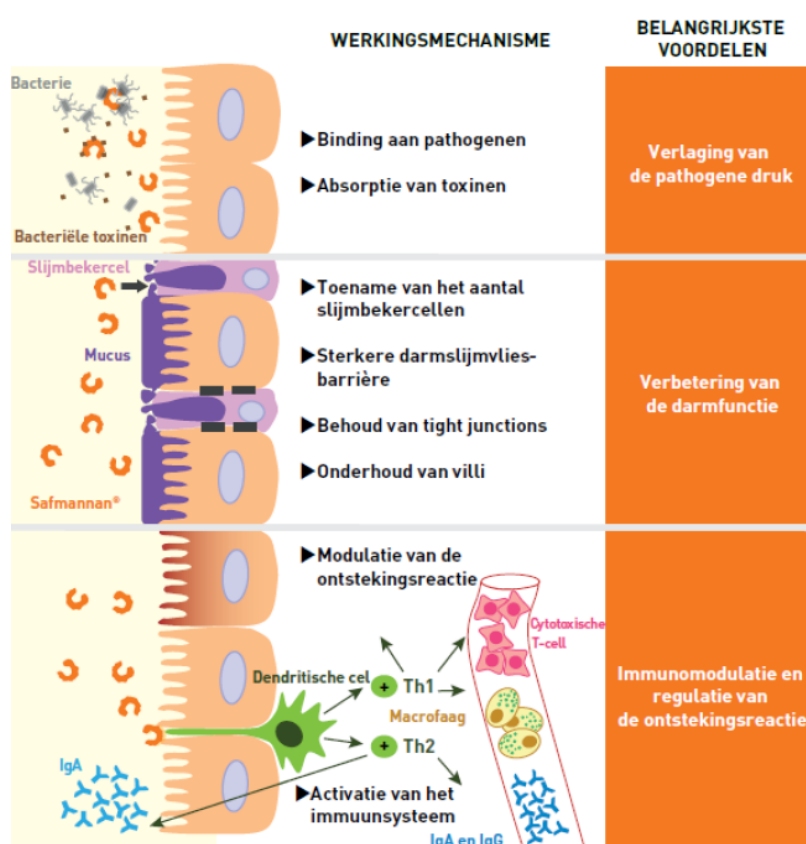
Globatan is een natuurlijk extract van tamme kastanjeboom en heeft een hoog gehalte aan hydrolyseerbare tannines. Tannines vormen onder andere complexen met eiwit en bindt ijzer in de darminhoud waardoor diarree vermindert. Tevens heeft Globatan een antibacterieel effect. Globatan bindt zich namelijk aan bacteriën, zoals *E. Coli* en *Clostridium*, waardoor de bacteriën zich niet meer kunnen hechten aan de darmwand. Daarbij vormt Globatan samen met de mucuseiwitten van de darmslijmlaag een laagje gedenatureerd eiwit, wat de darmwand beschermt tegen beschadigingen. Uit een onderzoek bij varkens is gebleken dat het product bij varkens een toename in de groei van 2% realiseerde (groenkennisnet, 2020).

3.4.3 Mannan-oligosaccharides

Mannan-oligosaccharides (MOS) wordt geregeld als additief in diervoeders verwerkt vanwege de gunstige gezondheidseffecten. MOS behoort tot de groep oligosacchariden waaronder Fructo-oligosaccharides en Gluco-oligosaccharides de meest gebruikte additieven zijn in veevoeders. MOS wordt vaak bereid door hydrolysereactie van een mannose bevattend glucaanpolymeer, voornamelijk glucomannan en galactomannan. De hydrolysereactie zorgt ervoor dat de chemische samenstelling van het product opgesplitst wordt. De glucomannan is afkomstig uit de wortel of knol van een konjac. De galactomannan daarentegen is afkomstig uit de endosperm van een plant waaronder kokospalm of kokosmeel. Echter is het ook verkrijgbaar vanuit gistcelwand waarvan veelal gebruikt wordt gemaakt van bakkergistenstam *Saccharomyces Cerevisiae* (Gagaoua, 2019).

MOS is in het algemeen stabiel onder fysiologische pH en normale verwerkingsomstandigheden en is gemakkelijk oplosbaar in water en andere polaire oplosmiddelen (yaobionutrition, 2018). Daarnaast is het grote voordeel dat MOS een

effectieve remming op ziekteverwekkende bacteriën en verminderde toxine productie heeft. De ziekteverwekkers binden door middel van kleine haarachtige projecties bekend als pili of fimbriae op hun oppervlakken, die rijk zijn aan lectines. Lectines zijn essentieel voor de hechting van pathogenen aan de epitheelcellen van de darm (Biofeed, 2020). Hierdoor wordt de darmvilli niet aangetast door de pathogenen. Bovendien is uit onderzoek gebleken dat de darmvilli juist door het gebruik van MOS sterk verbeterd. Dit resulteert in een hogere opname van voedingsstoffen in de darm, dus verbeterde groeiprestaties (Gagaoua, 2019). Dit is in een visuele weergave weergegeven in Figuur 3.6 waarbij eveneens de voordelen benoemd zijn. Daarnaast is MOS niet verteerbaar maar vormt het wel een prebioticum.



Figuur 3.6: Visuele weergave werking en voordelen MOS (LeSaffre, 2019).

MOS vormt tevens ook een substraat voor goede bacteriën waaronder bifidobacteriën en Lactobacillus spp. De bacteriën die MOS hoofdzakelijk bestrijdt, zijn de Gram-negatieve bacteriën Escherichia coli, Salmonella spp. en Clostridium perfringens (Kumprechtova & Illek, 2006). Het MOS in het geheel verbeterd de gastro-intestinale en algehele gezondheid van het kalf. Daarnaast vormt het product een energiebron voor melkzuurbacteriën.

Het gebruik van MOS heeft hetzelfde effect als het gebruik van antibiotica bij E-coli en crypto diarree. Dit is gebleken uit het onderzoek naar het effect van MOS of antibiotica in neonatale voeding op de gezondheid en groei van kalveren. Daarbij verbeterde de mestscores en de

voeropname van de kalveren ten opzichte van de kalveren die niet behandeld werden (Heinrichs, Jones, & Heinrichs, 2003). Het gebruik van MOS kan dus het antibioticagebruik voor wat betreft diarreegevallen verminderen. Daarnaast bieden celwanden verschillende voordelen voor de prestaties van kalveren, waaronder:

- 15% hoger totaal lichaamsgewicht van kalveren spenen na 2 maanden
- 10% toename in dagelijkse gewichtstoename
- 15% verbeterde opname van startersvoer

Dit bleek uit statistische meta-analyses van proeven waarin gistcelwanden werden toegevoegd aan de melk of melkvervangers gevoerd aan kalveren (Krüger & Werf, 2019).

In Tabel 3.5 zijn de fabrikanten van MOS-producten weergegeven.

Tabel 3.5: Fabrikanten die zijn gespecialiseerd op het gebied van MOS:

Fabrikant:	Product:	Site:
Orffa	ActiveMOS	www.orffa.com
Feedvision	FerMos	www.feedvision.eu
Ohly	Ohly go, MOS	www.ohly.com
Le Saffre	SAFMannan: MOS en beta-glucan	www.phileo-lesaffre.com

De MOS-producten zijn met name onderzocht bij pluimvee. Uit eigen onderzoek van Feedvision is gebleken dat het effect bij pluimvee het rendabelst is bij een concentratie van 0,2% (Feedvision, 2017).

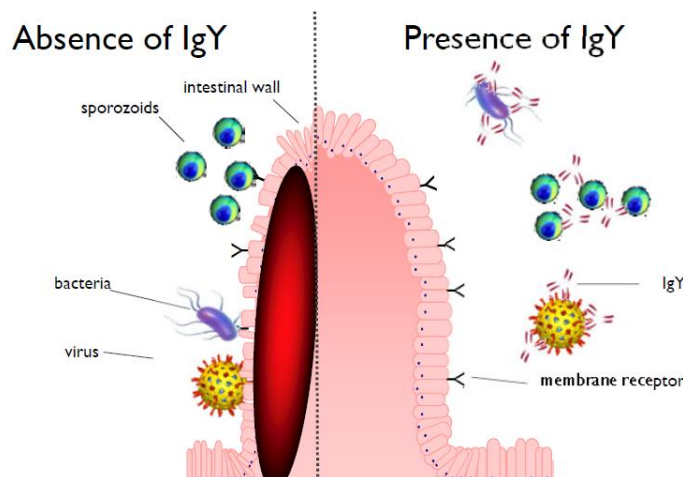
In het onderzoek van "The Journal of Applied Poultry Research" is het product SAFMannan dat is uitgevoerd bij vleeskuikens vergeleken met Bio MOS van de fabrikant Alltech Inc. Er zaten weinig significante verschillen in het product. Echter presteerde Bio MOS in het algeheel wat beter (Benites, Gilharry, Gernat, & Murillo, 2008).

3.4.4 Immunoglobine Yolk

Het Immunoglobine Yolk (IgY) additief is een vrij nieuwe vorm waarvan nog niet veel bekend is maar waar wel veel potentie in zit. Uit onderzoek is gebleken dat bij het gebruik van IgY het antibiotica en diarreegevallen met de helft gereduceerd worden (Nutrition E. , Eipoeder tegen kalverdiarree, 2012). Het IgY is zoals de naam al zegt afkomstig uit de eidooier. In deze eidooier zitten de antilichamen wat vrijwel vergelijkbaar is aan dat van IgG in de biest. Daarnaast worden de kippen geïmmuniseerd tegen enkele pathogenen doordat deze lichtjes hieraan worden blootgesteld. Hierdoor gaat de kip specifiek tegen die ziekte antistoffen aanmaken die ook in het eigeel terecht komen. Dit eigeel wordt vervolgens verzameld en verpoederd zodat het goed als additief toepasbaar is. Hierdoor is het een natuurlijk product (Nutrition E. , Globigen Calf, 2014).

Het IgY werkt op maag- maar met name op darmniveau. Doordat de IgY 's zich aan de ziekteverwekkers hechten kunnen deze zich niet meer hechten aan de darmwand waardoor

ze onschadelijk worden. Dit is weergegeven in Figuur 3.7. De darmwand wordt hierdoor niet aangetast waardoor opname van nutriënten optimaal blijft en het kalf dus vitaal. Vervolgens worden de IgY 's met de ziekteverwekkers uitgescheten (Nutrition E. , Eipoeder tegen kalverdiarree, 2012).



Figuur 3.7: Werking IgY antistoffen bij darmvilli (Nutrition E. , Globigen Calf, 2014).

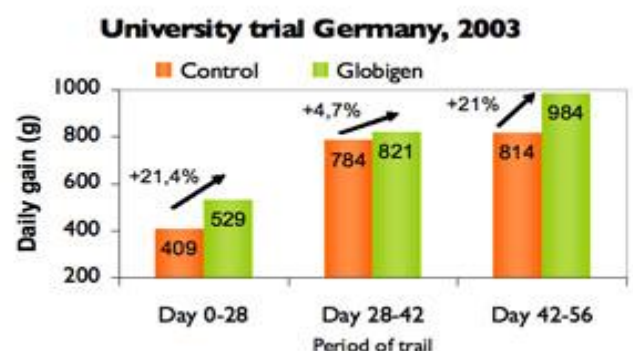
De instantie Corporation Immunology Research Institute heeft onderzoek gedaan naar de effectiviteit van IgY tegen crypto. Het additief had een significant positief resultaat in de afname van het uitscheiden van oocysten (Kobayashi, et al., 2004). Echter blijft het feit dat de pathogenen niet geëlimineerd worden waardoor het product meer een hulpstof is.

De fabrikant van IgY is weergegeven in Tabel 3.6 en is daarmee vrijwel de enige leverancier van het product:

Tabel 3.6: Fabrikant tannines.

Fabrikant:	Product:	Site:
EW Nutrition	Globigen start 25%	www.ew-nutrition.com

Globimax Life Start is een aanvullend voer dat speciaal is ontwikkeld voor het houden van melkkalveren. Het product kan in de melk of door de melkpoeder worden gevoerd. Het product identificeert, markeert en neutraliseert lichaamsvreemde stoffen. De grootste kracht van het product zit in het feit dat het IG bevat waardoor het product de passieve immuniteit versterkt. Hierdoor verhoogt het de weerstand waardoor het dier minder gevoelig voor pathogenen wordt. De Y in het product heeft de bindende werking aan de pathogenen. Een gezonde start is immers belangrijk voor optimale



Figuur 3.8: Toename groei Globigen (Germany, 2003).

prestaties gedurende het hele leven van het dier. Globigien start 25% heeft een duidelijk resultaat in de ontwikkeling van het dier zoals in Figuur 3.8 is weergegeven.

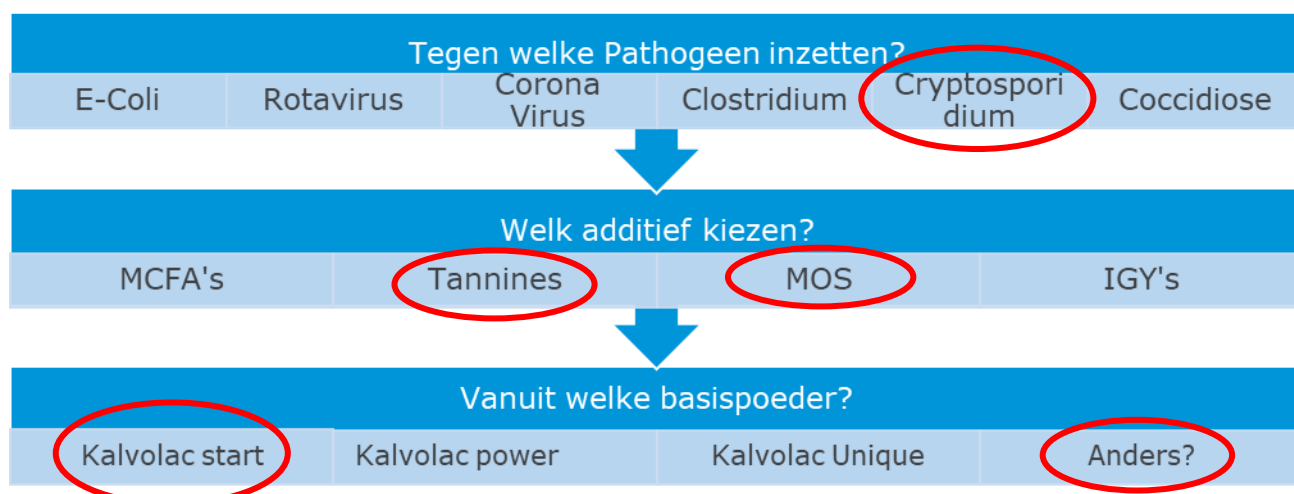
3.5 Knowledge gap

Vanuit ervaringen van de jongveespecialisten van Nutrifeed blijkt dat kalverdiarree een veel voorkomend probleem op melkveebedrijven vormt. Vanuit voorafgaande literatuuronderzoeken is dit onderbouwd doordat 56% van gezondheidsproblemen gerelateerd is aan diarree (Figuur 2.1). Factoren als groeiprestaties, oorzaak en gevolg diarree en antibiotica gebruik worden veelal geanalyseerd in deze proeven. Echter wordt er in geen enkel onderzoek onderzocht of er een correlatie is met biestkwaliteit. Daarnaast is er vanuit Nutrifeed veel behoefte voor een vervangend additief van IgY zodat de "Kalvolac start" in eigen fabriek gemengd kan worden. Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat er verschillende additieven zijn die een bewezen effect hebben in de reductie van pathogenen. Echter is er nauwelijks onderzoek gedaan naar de werkzaamheid van een combinatie van deze additieven. Daarnaast is de vraag of deze additieven ook daadwerkelijk een bewezen effect hebben in de praktijk zoals dit in de literatuur beweerd wordt. Tevens is er weinig literatuur bekend over het IgY-product waaruit moeilijk te concluderen valt of het product vervangbaar is.

3.6 Handelingsvraagstuk en afbakening

De handelingsvraagstukken dat tot dit onderzoek geleidt heeft, zijn afkomstig van Nutrifeed. Nutrifeed wil graag zijn klanten helpen met hun problemen omtrent kalverdiarree op het boeren erf. Om zodoende de klanten tevreden te stellen en voorop te lopen qua innovatie.

Op maandag 16 maart en donderdag 19 maart 2020 heeft er een skypemeeting plaatsgevonden met het R&D team, marketingteam en buitendienst van Nutrifeed over de afbakening van het onderzoek. Hierbij waren Johan Lemmen, Malou Gosselink, Johan Verdaasdonk, Ger van Wersch en begeleider Hans Maas aanwezig. De besproken PowerPoint is in Bijlage I weergegeven. De uitkomsten van deze meeting zijn in Figuur 3.9 met rode cirkels gearceerd. De onderbouwing hiervan is na Figuur 3.9 nader beschreven.



Figuur 3.9: Afbakening onderzoek preventie kalverdiarree (Bijlage I).

De keuze om een additief in te zetten in de bestrijding tegen Crypto is gekomen vanuit zowel praktijkervaringen als literatuuronderzoeken. De buitendienstmedewerkers gaven aan dat de startpoeder erg wordt gewaardeerd door de veehouders. Enkel zagen ze nog wel steeds gevallen van crypto diarree. Daarnaast blijkt uit de verschillende literatuuronderzoeken dat crypto hoofd- (mede) veroorzaker is van diarree bij kalveren. Om de startpoeder een totale antidiarreewerking te geven, dient er een additief aan toegevoegd te worden met een bewezen effect tegen diarree.

Organische zuren worden momenteel al in alle melkpoeders toegepast. Daarnaast heeft het enkel een verzurend effect op hoofdzakelijk maagniveau. Hierdoor is het product onvoldoende onderscheidend. De tannines geven positieve resultaten weer in de werking tegen parasitaire pathogenen. MOS heeft naast het feit dat het pathogenen bindt, ook een immuun stimulerende werking. Het IgY is een onderscheidend additief alleen wel met enkele keerzijdes waaronder dat het een dierlijk product is.

Het start poeder is een goed concept met antidiarree werking. De intentie is dan ook om deze verder te specialiseren. Een poeder verstrekken tot aan spenen met een preventieve antidiarree werking is niet zinvol. Enkel tenzij het een positieve werking heeft ten behoeve van coccidiose. Diarree is immers hoofdzakelijk de eerste 2 levensweken van het kalf aan de orde. Een mooie bijkomstigheid zou zijn dat de IgY in de startpoeder vervangen zou kunnen worden door een additief met dezelfde of betere resultaten. Daarnaast werd de nieuwsgierigheid van Johan Lemmen gewekt om de additieven aan de Kalvolac Robust toe te voegen. Robust is een magere gebaseerde kalvermelkpoeder wat natuurlijk stremt in de lebmaag, dit zorgt voor een rustigere vertering. Waardoor Robust wellicht een goede combinatie zou kunnen vormen met de additieven.

3.7 Onderzoeks- en deelvragen

Het doel van dit onderzoek is inzicht te verkrijgen in de synergistische werkzaamheid van de additieven tannines en MOS ter voorkoming van diarree bij kalveren gedurende de eerste twee levensweken. Deze vernieuwde receptuur, verwerkt in verschillende proefvoeders, dient te worden vergeleken met de huidige receptuur op basis van groeiprestaties bij kalveren. Antibioticagebruik, wat nauw verwant is aan diarree, dient voor beide proefvoeders geanalyseerd te worden. Daarnaast is het van belang om te bepalen in hoeverre individuele biestkwaliteit van belang is voor de preventie van diarree en daarnaast in hoeverre biestkwaliteit de werking van de proefvoeders beïnvloedt.

Om het onderzoek in een breder perspectief te plaatsen is ervoor gekozen om meerdere vormen van kalverdiarree te behandelen in het onderzoek. Echter blijft de strekking van het onderzoek voornamelijk toegespitst op de pathogeen cryptosporidium.

De hoofdvraag die bij dit onderzoek centraal staat, is als volgt:

In hoeverre is een aanpassing aan de receptuur van de proefvoeders Kalvolac start en Kalvolac Robust in staat om een verbeterde werking te bewerkstelligen ter voorkoming van diarree in het algemeen met focus op Cryptococcus parvum in de eerste 2 levensweken van het kalf?

De bijbehorende deelvragen zijn als volgt:

- 1) *Bestaat er een groeiverschil tussen kalveren gevoerd met de verschillende proefvoeders?*
- 2) *Hoe presteren proefvoeders met betrekking tot het aantal diarreegevallen en de hevigheid daarvan?*
- 3) *In hoeverre beïnvloeden proefvoeders het gebruik van antibiotica?*
- 4) *Wat is de invloed van individuele biestkwaliteit op de remming van diarree en hoe beïnvloeden biest en proefvoeders elkaars werking?*

3.8 Hypothese en doelstelling

De hypothese voor de betreffende deelvragen zijn als volgt omschreven:

- 1) *Bestaat er een groeiverschil tussen kalveren gevoerd met de verschillende proefvoeders?*

De hypothese is dat kalveren die met de aangepaste receptuur gevoerd worden vrijwel even hard groeien. De onderzoeken van Globigen resulteren in een toename in groei. Daarnaast blijkt uit de onderzoeken van tannines en MOS eveneens een toename in groei.

- 2) *Hoe presteren proefvoeders met betrekking tot het aantal diarreegevallen en de hevigheid daarvan?*

De verwachting is dat het aantal diarree verschijnselen bij de aangepaste receptuur minder is. Uit de literatuur blijkt dat de binding van pathogenen bij MOS vrijwel gelijk is aan die van IgY. Echter heeft MOS en met name tannines een betere werking tegen crypto. Hierdoor is de verwachting dat het vernieuwde receptuur een complete antidiarree werking heeft.

3) In hoeverre beïnvloeden proefvoerders het gebruik van antibiotica?

De hypothese voor antibiotica gebruik is dat het afneemt door het gebruik van de aangepaste receptuur. De algehele gezondheid van het dier zal verbeteren door de immuunstimulerende werking van MOS. Daarnaast is de hypothese dat het aantal diarreeverschijnselen verminderd, wat resulteert in dat er minder kalveren behandeld hoeven te worden.

4) Wat is de invloed van individuele biestkwaliteit op de remming van diarree en hoe beïnvloeden biest en proefvoerders elkaars werking?

De hypothese is dat de biestkwaliteit meer effect heeft bij het gebruik van het aangepaste receptuur. De IgY in het huidige receptuur bevat immers immunoglobines dat de beide andere additieven niet bevatten.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan Nutrifeed of andere kalvermelkpoeder toeleveranciers doen besluiten hun receptuur aan te passen. Indien effectief, kan Nutrifeed het product in eigen fabriek produceren en een duidelijk verhaal naar de consument uitdragen. Daarnaast resulteert het voor de melkveehouder in lagere opfokkosten en vitalere kalveren en daarbij minder rompslomp omtrent kalveropfok. Daarnaast leidt een lager antibioticagebruik tot een verbeterd algeheel imago, hogere gezondheidsstatus en een hogere waardering vanuit de melkfabriek. Hierdoor kunnen de onderzoeksresultaten geëxtrapoleerd worden naar jongvee Nederland mits de omstandigheden evenredig zijn.

4. Materiaal & Methode

4.1 Materiaal

4.1.1 Proefbedrijven

Ten behoeve van de praktijkproef wordt aanbevolen om 2 proefbedrijven aan het onderzoek te koppelen. Deze bedrijven dienen door de jongveespecialisten van Nutrifeed geselecteerd te worden. Van belang is dan ook dat het management voor wat betreft huisvesting, hygiëne en omgeving voor zover mogelijk bij beide bedrijven hetzelfde is. Uit voorgaande literatuurstudies zoals in paragraaf 3.2 is gebleken dat dit veel effect heeft op de onderzoeksresultaten (Nobele, et al., 2014).

De veehouders zijn volgens de volgende criteria's geselecteerd:

- Bedrijf dient gevestigd te zijn in Noord-Brabant i.v.m. met reistijd.
- Het bedrijf dient een omvang van 200 melkkoeien of meer te bevatten vanwege het aantal te onderzoeken kalveren.
- Een pré is dat het bedrijf kampt met diarree problemen bij jonge kalveren waarvan met name crypto om ook daadwerkelijk een significant effect te kunnen aantonen.
- Een enthousiaste veehouder die een open houding toont en zich graag wil inzetten voor een geslaagd onderzoek.
- Eén bedrijf die de huidige Kalvolac Start poeder voert om deze ter vergelijking te stellen met de vernieuwde versie.
- Eén bedrijf die momenteel een Kalvolac Robust voert om een vergelijking op te zetten op basis van magere melkpoeder.

4.1.2 Proefdieren

De kalveren die in de proef meegenomen worden zijn zowel vaars- als stierkalveren. De proefdieren mogen van het Holstein-Friesian en Belgisch Witblauw ras zijn. Voor het Holstein Friesian ras wordt er geen onderscheid gemaakt in rood- of zwartbont. De kalveren worden vanaf de geboorte tot een leeftijd van 2 weken geselecteerd. Kalveren worden at random in de proef opgenomen en kunnen dus zowel gezond als ziek zijn. Ziek zijn betekent dat ze bijvoorbeeld wel aan de diarree mogen zijn of longproblemen hebben.

4.1.3 Proefvoerders

Aan de hand van de afbakening dat uit hoofdstuk 3 is voortgekomen om de basispoeders "Kalvolac Robust" en de "Kalvolac Start" in te zetten. De productspecificaties van deze poeders zijn weergegeven in Bijlage III en Bijlage IV. Daarnaast wordt bij enkele basispoeders het additief igY onttrokken en de additieven tannines en MOS aan het poeder toegevoegd. Informatie over deze additieven zijn beschreven in paragraaf 3.4. De Fabrikant Greenvalley levert de tannines en de fabrikant Le Saffre levert de MOS. De proefvoerders worden kant- en klaar bij de proefbedrijven afgeleverd. Hierdoor hoeven de proefvoerders enkel met water aangelengd te worden.

De proefproducten dienen in Veghel in het lab van Nutrifeed doormiddel van een pilotmenger gemengd te worden. Het proefvolume is immers te weinig om in de fabriek gemengd te worden. Een gemiddelde melkopname van 6 liter per dag met een dosering van 150 g/l resulteert in een opname van 12,6 kg melkpoeder in 2 weken. Bij een proefopzet met totaal 80 kalveren is er 1.008 kg melkpoeder nodig. Dit betreft omstreeks 50 zakken á 20 kg per stuk, verdeelt over de 2 bedrijven is 25 zakken per bedrijf. Ter vergoeding van de verrichte arbeid en eventuele lasten krijgen de veehouders ten behoeve van het onderzoek de proefproducten gratis.

4.2 Methode

4.2.1 Proefopzet

Het onderzoek is van kwantitatieve aard en wordt uitgevoerd in de periode van 10 februari t/m 8 mei. De proefopzet hiervan is weergegeven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Proefopzet additief ter preventie kalverdiarree.

Bedrijf:	Code:	Product:	Groep:	Aantal kalveren:
Bedrijf A	KS	Kalvolac start	2	20
	KST	Kalvolac start (-IgY) + Tannines en MOS	1	20
Bedrijf B	KBT	Kalvolac Robust + Tannines en MOS	3	20
	KBM	Kalvolac Start (-IgY) + Tannines en MOS	1	20
		Totaal:		80

Op ieder proefbedrijven wordt geacht dat de koe direct na de geboorte van het kalf wordt gemolken. Indien de koe minder dan 3 liter biest geeft of een brix-waarde onder de 18% heeft, wordt ingevroren biest erbij verstrekt voor zover voorradig. De 3 tot 4 liter biest dient dan ook binnen één uur na geboorte aan het kalf verstrekt te worden. Tot en met de 3^e melking dient het kalf de biest binnen te krijgen. Bij overtollige biest is het advies deze in te vriezen, mits deze een brix-waarde van de boven de 18% heeft. Vervolgens dient het kalf enkel 2 keer daags 3 liter melk met een concentratie van 150 gram per liter verstrekt te krijgen.

De individuele huisvesting dient na elk gebruik compleet gereinigd en ontsmet te worden. Geadviseerd wordt om de volgende actiepunten gedurende proef in acht te nemen:

- Ieder kalf een eigen speenemmer.
- Iedere dag de speenemmer met heet water reinigen.
- Aparte PBM's of ontsmettingsbakken wegzetten om kruisbesmetting te voorkomen.
- Hokje na reiniging minimaal 1 week leeg laten staan.
- Indien mogelijk een halve meter afstand tussen elk hokje.
- De ondergrond mee reinigen of een maand geen hokje op zetten.

4.2.2 Waarnemingen

De variabelen ten behoeve van het onderzoek worden doormiddel van het protocol "Checklist kalverdiarree voor het onderzoek" bijgehouden (zie Bijlage 2). Dit protocol dient de

veehouder zelf nader dagelijks in te vullen. De volgende metingen zullen aan de hand van de Checklist kalverdiarree voor het onderzoek uit Bijlage II uitgevoerd gaan worden:

- Brix-waarde van de biest.
- Gewicht kalf.
- Wel of geen diarree.
- Soort diarree en verschijnselen aan de hand van de scorekaart en mestmonsters.
- Gebruik van medicatie.
- Algemene indruk kalf.
- Melkweigeringen ofwel melkopname.

Tussentijds wordt de voortgang van het onderzoek bewaakt door Jelle Pullens die de contactpersoon voor de veehouders is. De geanalyseerde data wordt vervolgens door Jelle en Hans gedigitaliseerd en uitgewerkt gedurende het onderzoek.

De refractometer wordt gebruikt om de brix-waarde van de eerste 2 melkmalen te bepalen en daarmee het IGG-gehalte. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een optische refractometer die een dichtheid meet van 0 tot 32%. Optisch wil zeggen dat er biest op een glazen plaatje gebracht wordt, waar vervolgens een klepje op gaat en er dan doorheen gekeken dient te worden om de waarde af te lezen. Des te hoger de brix waarde hoe beter de biestkwaliteit. Het streven is een brix waarde van boven de 22%. Daarnaast kan met de formule $X = (Brix\% - 17,943) / 0.0865$ de IGG-waarde van de biest uitgerekend worden (Raemdonck, 2017/2018).

De kalveren dienen bij geboorte en bij einde proef (lft. 2 weken) gewogen te worden. Voor het wegen van de kalveren wordt gebruik gemaakt van een "b6 weighing indicator" weegschaal. Doormiddel van 2 weegbalken met daarop een plaat kan het dier met een nauwkeurigheid van 500 gram afgewogen worden. De weegschaal dient voor ingebruikname eerst gekalibreerd te worden om onnauwkeurige metingen te voorkomen.

De diarree sneltesten Bovidiar zijn van de fabrikant Heberex. Doormiddel van deze test kan binnen 15 minuten geconstateerd worden welke pathogeen de diarree veroorzaakt. De pathogenen die hierin onderzocht kunnen worden zijn Rotavirus, Coronavirus, Escherichia coli K99 en Cryptosporidium parvum. De test wordt uitgevoerd door diarree vanuit de anus in een reageerbuisje te doen met meetstrips. Wanneer de strip verkleurt wordt het dier positief bevonden. De test wordt enkel uitgevoerd en genoteerd bij duidelijk fysieke verschijnselen van diarree.

4.2.3 Statistische analyse

Voor het analyseren van de data wordt gebruikt gemaakt het programma SPSS. Om na te gaan of er een significant verschil is tussen de verschillende populaties is er gekozen om de ANOVA-toets ofwel de variantieanalyse te hanteren. Onderzoekresultaten met een te grote afwijking worden niet in de analyses meegenomen. Om hierdoor een hoge betrouwbaarheid te realiseren.

5. Resultaten

Doorgaans zouden in dit hoofdstuk de resultaten van het praktijkonderzoek conform hoofdstuk 4 “materiaal en methode” weergegeven en geanalyseerd worden. Echter vanwege de COVID-19 die ten tijden van het onderzoek is voorgevallen heeft ertoe geleid dat het praktijkonderzoek niet uitgevoerd kon worden.

In samenspraak met de afstudeerdocent en Nutrifeed is er een alternatief bedacht ten behoeve van het onderzoek. Het statistisch analyseren en uitwerken van oudere proeven in lijn met het huidige onderzoek omtrent diarreepreventie biedt hierin een goede oplossing. Deze oudere proeven zijn destijds amper geanalyseerd en uitgewerkt waardoor dit nog waardevolle informatie kan bevatten. Desondanks kan de uitgewerkte proefopzet zoals deze in de voorgaande hoofdstukken is beschreven op een later moment door Nutrifeed uitgevoerd worden. Aan de hand van de uitkomsten vanuit de oude proeven kan deze proefopzet wellicht wat veranderen en daardoor meer perspectief bieden.

In totaal zijn er 4 oude proeven individueel geanalyseerd. Elke proef bevat voorafgaand een korte introductie inclusief bijbehorende hypothesen met daaropvolgend de uitgewerkte proefresultaten. Vervolgens zijn deze gegevens besproken waaruit de conclusies volgen. Deze conclusies worden later in het hoofdstuk “discussie” verder besproken.

Voor alle proeven gold dat de kalveren na aankomst een eerste voeding van 2 liter lauw water met electrolytenmix (1 kg electrolytenmix op 40L lauw water) krijgen, vervolgens gedurende 2 dagen opvangen met 1 x daags 1 liter lauw water met electrolytenmix, naast de gewone CMR voeding. Daarnaast kregen de kalveren op dag van aankomst neusvaccinatie en eventuele koppelmedicatie volgens advies van de dierenarts.

Alle data is doormiddel van de One-Way ANOVA toets in SPSS statistisch geanalyseerd.

5.1 Start proef basis (FP326)

5.1.1 Proefopzet

De aanleiding van deze proef was om de destijds ontwikkelde Kalvolac Start te vergelijken t.o.v. overige melkpoeders binnen Nutrifeed. De Kalvolac Start werd opgezet tegen een Kalvolac Power wat tevens ook de basis vormt van de Start. Daarnaast werd er ook een Quick poeder ingezet om het verschil te analyseren tussen een exclusief- en laagsegment poeder. De reden voor het uitwerken van dit onderzoek met betrekking tot het voorgenomen onderzoek is om het effect van igY in de Start poeder te analyseren.

De Start proef basis met proefcode FP326 is op het Nutrifeed vleeskalveren proefbedrijf van Cor Egelmeer uitgevoerd. Voor de proef werden 96 Holstein-Friesian stierkalveren vanaf 27 januari 2016 gedurende een periode van 9 weken geanalyseerd. De kalveren kwamen op het bedrijf met een leeftijd van 2 weken en werden vooraf geselecteerd op gewicht. Vervolgens

werden de kalveren opgedeeld in drie proefgroepen van 24, 30 of 42 kalveren (4, 5 of 6 hokken per proefgroep) verdeelt over afdeling 1 en 2 in de stal. Voor deze proef zijn 3 verschillende proefvoerders van Nutrifeed gebruikt (zie Tabel 5.1). In Tabel 5.1 zijn ook de codes van de proefgroepen weergegeven. De proefvoerders zijn kant- en klaar in Big Bags op het proefbedrijf aangeleverd. Het protocol voor de proefvoerders is in Bijlage V weergegeven. De productspecificaties hiervan zijn te vinden Bijlage III (Start), X (Quick) en XI (Power).

Tabel 5.1: Proefopzet start proef basis.

Gr.	Aant. Kalveren	Code	Proefvoerders	Hoeveelheid CMR*	Conc. CMR
1	42	KSB	Kalvolac Start	7,5 kg in 2 weken	125 g/l
			Kalvolac Quick	30 kg in 7 weken	
2	30	KQB	Kalvolac Quick	37,5 kg in 9 weken	125 g/l
3	24	KPB	Kalvolac Power	37,5 kg in 9 weken	125 g/l

De kalveren zijn de eerste 3 weken individueel gehuisvest, daarna in groepen. De eerste 3 weken is dagelijks de mest beoordeeld op diarree en/of witte mest. De dieren zijn individueel gewogen bij opzet, na 3 weken, na 6 weken en na 8 weken. De melkopname is dagelijks bijgehouden, medicijngebruik is individueel bijgehouden en kalverbrok- en ruwvoeropname zijn bijgehouden per behandeling, allen over de gehele periode van 8 weken.

De hypothesen zijn aan de hand van de gegevens in de proefopzet als volgt opgesteld :

- Kalveren gevoerd met Quick hebben mindere groeieresultaten ten opzichte van de andere proefdieren.
- De kalveren die met het Start poeder gevoerd zijn hebben significant minder afwijkingen in de mestconsistentie.
- Het medicatiegebruik is respectievelijk lager bij het startconcept ten opzichte van de overige poeders.

5.1.2 Resultaten

De resultaten per proefgroep zijn uitgewerkt in Tabel 5.2 waarbij ook de statistische analyse in is weergegeven. Voor de voeropname kon geen statische analyse uitgevoerd worden, omdat dit per proefgroep geanalyseerd werd. De resultaten uitdrukt in percentages zijn ook niet statisch geanalyseerd, omdat deze relatief zijn.

Tabel 5.2: Resultaten Start proef basis (Bijlage IX).

Parameters	Behandelingen			P-value
	1: KSB	2: KQB	3: KPB	
Aantal deelnemende kalveren (#)	42	30	24	-
Kalveren uitgesloten* (#)	1	0	0	-
Kalveren geanalyseerd (#)	41	30	24	-
<u>Gewicht (kg)</u>	-			
Start	45,44	45,30	45,33	0,97
Week 3	59,12	58,83	58,58	0,88
Week 6	78,37	77,17	79,38	0,51
Week 8	93,59	92,67	94,96	0,63
<u>Gemiddelde dagelijkse groei (g/dag)</u>	-			
Week 0-3	651	644	630	0,89
Week 3-6	916 ^{a,b}	873 ^a	990 ^b	0,09
Week 6-8	1087	1107	1113	0,87
<u>Voeropname (kg/kalf)</u>	-			
Melkpoeder	36,01	35,98	36,02	-
Krachtvoer	39,90	38,27	40,13	-
Maïs	37,34	35,80	37,75	-
<u>Gezondheid en mestconsistentie</u>	-			
<i>Probleemgevallen (% van totaal)</i>				
Diarree	14,63	16,67	25	-
Overige mest afwijkingen	51,22	73,33	54,17	-
Geen mest afwijking	34,15	10	20,83	-
<i>Behandeling (% van totaal probleemgevallen)</i>				
Medicatie diarree	100	100	83,32	-
Medicatie overige ziektes	61,91	50	100	-
<i>Gemiddelde tijdsduur (dagen/ziekkalf)</i>				
Diarree	2,17	1,6	1,8	0,88
Overige mest afwijkingen	2,3 ^a	3,36 ^b	3,15 ^{a,b}	0,02
Medicatie diarree	5	6,4	8,8	0,33
Medicatie overige ziektes	6,15	4,45	5,4	0,83

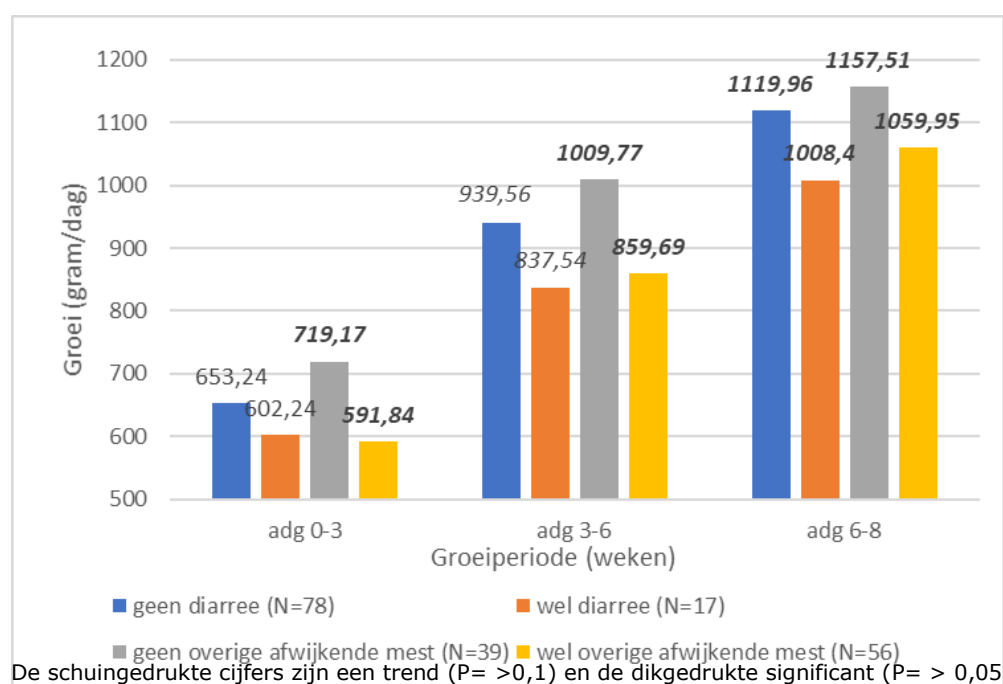
- Dieren met een gewichtstoename buiten bereik van het gemiddelde gewichtstoename $\pm 2 \cdot SD$ zijn uitgesloten van het onderzoek.
- Nummers met verschillende superscripts verschillen significant van elkaar.
- De schuinedrukte cijfers zijn een trend ($P = >0,1$) en de dikgedrukte significant ($P = > 0,05$).

De hypothese met betrekking tot de groeieresultaten was dat de kalveren gevoerd met Kalvolac Quick minder zouden presteren. Uit de resultaten in Tabel 5.2 is dit dan ook gebleken waarin met name een trend zichtbaar is voor de groeiperiode van 3 tot 6 weken. Zo is er een significant verschil van 117 gram per dag bevonden tussen de Kalvolac Quick en de Kalvolac Power. De hypothese is dus aangenomen. De Kalvolac Start presteert daarentegen gemiddeld met omstreeks een groeiverschil van 70 gram per dag ten opzichte van de Kalvolac Power.

Ten behoeve van zowel diarree als afwijkende mest hebben de kalveren gevoerd met de Kalvolac start het beste gepresteerd. Met name de afname in de tijdsduur bij overige afwijkende mest is met 1 dag significant positief beïnvloed ten opzichte van de Kalvolac Quick. Daarnaast is het aantal diarree gevallen bij de Kalvolac Start met 10% lager ten opzichte van de Kalvolac Power. De hypothese dat de Kalvolac Start het aantal afwijkende mest uitbraken verminderd is hiermee ook aangenomen.

Het medicatiegebruik is nauw verbonden aan het aantal diarree- en overige afwijkende mest verschijnselen. Echter is het medicatiegebruik bij de Kalvolac Quick het laagst. Daarnaast kan de hypothese niet statistisch onderbouwd worden. De hypothese van medicatiegebruik wordt hierdoor verworpen.

Vanuit het literatuuronderzoek in paragraaf 3.3 is gebleken dat kalveren met diarree 13,4 gram per dag minder groeien. Uit de data in Figuur 5.1 is gebleken dat de proefdieren maar liefst een dagelijkse groeiachterstand van 100 gram of nog meer opbouwen. Dit is met name significant aan de orde bij overige afwijkende mest.



Figuur 5.1: Analyse groeivertraging ten gevolgen van afwijkende mest (Bijlage IX).

5.2 Extra start proef (FPC69)

5.2.1 Proefopzet

De aanleiding van deze proef was om de proefresultaten uit de Start proef basis te bevestigen. Vanuit de basisproef is gebleken dat het positieve werking heeft ten behoeve van diarree bij kalveren. Echter was gebleken dat er weinig verschil in de groeieresultaten zichtbaar zijn. Door de proef nogmaals te doen, konden de overeenkomsten en verschillen van de proef bevestigd worden.

De startproef extra met proefcode FPC69 is uitgevoerd op het Nutrifeed vleeskalveren proefbedrijf van Ruud van Cleef. Voor deze proef werden 70 Holstein-Friesian stierkalveren vanaf 24 maart 2016 gedurende een periode van 10 weken geanalyseerd. De kalveren kwamen op het bedrijf met een leeftijd van 2 weken en werden vooraf geselecteerd op gewicht. Vervolgens werden de kalveren opgedeeld in drie proefgroepen van 20 of 25 kalveren (4 of 5 hokken per proefgroep). De proefopzet is weergegeven in Tabel 5.3 waarbij ook de codes van de proefgroepen aangeduid zijn. De proef is daarmee vrijwel gelijk aan de proef in paragraaf 5.1 “start proef basis”. De proefvoerders waren kant- en klaar in Big Bags op het proefbedrijf aangeleverd. Het protocol voor de proefvoerders is in Bijlage VI bijgevoegd. De productspecificaties hiervan zijn te vinden Bijlage III (Start), X (Quick) en XI (Power).

Tabel 5.3: Proefopzet extra start proef.

Gr.	Aant. kalveren	Code	Proefvoerders	Hoeveelheid CMR	Concentratie CMR
1	25	KSE	Kalvolac Start	7,5 kg in 2 weken	125 g/l
		KSE	Kalvolac Quick	30 kg in 7 weken	
2	25	KQE	Kalvolac Quick	37,5 kg in 9 weken	125 g/l
3	20	KPE	Kalvolac Power	37,5 kg in 9 weken	125 g/l

De kalveren zijn de eerste 3 weken individueel gehuisvest, daarna in groepen. De dieren zijn individueel gewogen bij opzet, na 3 weken, na 6 weken, na 8 weken en na 10 weken.

Van dag 70 is enkel data beschikbaar voor de helft van de kalveren, omdat er één pagina met ingevoerde data ontbreekt. Hierdoor is deze data niet in de proef meegenomen.

De hypothesen zijn aan de hand van de gegevens in de proefopzet als volgt opgesteld :

- De kalveren gevoerd met het startconcept realiseren een lagere groei ten opzichte van het powerconcept.
- De aanname blijft dat de Kalveren gevoerd met Quick mindere groeieresultaten ten opzichte van de andere proefdieren blijven realiseren.

6.2.2. Resultaten

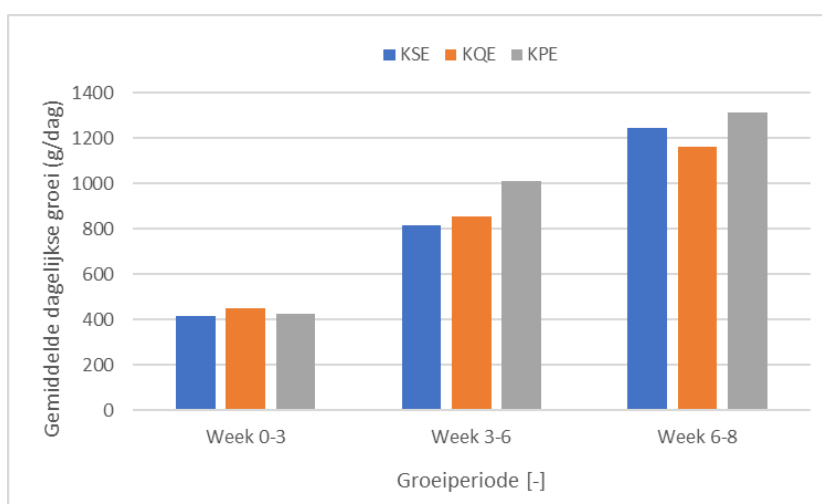
De opbouw van de data en statistische analyse is op dezelfde wijze in Tabel 5.4 geanalyseerd als bij de resultaten van de Start proef basis.

Tabel 5.4: Resultaten Start proef extra (Bijlage IX).

Parameters	Behandelingen			P-value
	1:KSE	2: KQE	3: KPE	
Aantal deelnemende kalveren (#)	25	25	20	-
Kalveren uitgesloten* (#)	0	0	1	-
Kalveren geanalyseerd (#)	25	25	19	-
Gewicht (kg)				
Start	48,40	48,56	48,79	0,88
Week 3	57,12	57,96	57,68	0,55
Week 6	74,28 ^a	75,88 ^{a,b}	78,84 ^b	0,04
Week 8	91,72 ^a	92,12 ^a	97,21 ^b	0,07
Gemiddelde dagelijkse groei (g/dag)				
Week 0-3	415	448	424	0,68
Week 3-6	817 ^a	853 ^a	1008 ^b	<0,01
Week 6-8	1246	1160	1312	0,19

- Dieren met een gewichtstoename buiten bereik van het gemiddelde gewichtstoename ± 2 * SD zijn uitgesloten van het onderzoek.
- Nummers met verschillende superscripts verschillen significant van elkaar.
- De schuingedrukte P-value's zijn een trend ($P = >0,1$) en de dikgedrukte significant ($P = >0,05$).

Vanuit de Start proef basis was gebleken dat het powerconcept de hoogste groeirealisatie tewegg bracht. Volgens de hypothese zou dat voor deze proef wederom het geval zijn. In Figuur 5.2 is de dagelijkse groei per groeiperiode weergegeven. Net zoals bij de Start basis proef blijkt de groeiperiode van 3 tot 6 weken het meest betrouwbaar te zijn (zie Tabel 5.4). Het Start concept biedt wederom te weinig resultaat waardoor de hypothese wordt aangenomen. Tevens is ook duidelijk zichtbaar dat het Quick concept naar mate de groei vordert deze duidelijk achter blijft. De hypothese dat de Quick minder presteert blijft hiermee aangenomen.



Figuur 5.2: Overzicht verschil gemiddelde dagelijks groei tussen de proefvoerders (Bijlage IX).

Het groeiverloop komt vrijwel overeen met de groeicurve afgebeeld in Figuur 3.4 waarin onderscheid gemaakt is in gezonde- en ongezonde kalveren. Dit onderbouwd de vergelijk- en betrouwbaarheid van het onderzoek.

5.3 Globatan Proef (FP307)

5.3.1 Proefopzet

De aanleiding van de Globatan proef was destijds vanwege dat de leverancier Greenvalley het product adviseerde met veelbelovende resultaten. Dit wekte de nieuwsgierigheid van het R&D team van Nutrifeed, het team was immers zoekende naar een additief met anti-diarreewerking. Het product Globatan en de leverancier zijn tevens ook omschreven in paragraaf 4.2 bij tannines. De intentie voor het uitwerken van dit onderzoek met betrekking tot het voorgenomen onderzoek is om meer over de werking van tannines te weten te komen. De tannines zouden immers in combinatie met MOS in de praktijkproef onderzocht worden.

De Globatan proef met proefcode FP307 is op het Nutrifeed vleeskalveren proefbedrijf van Cor Egelmeer uitgevoerd. Voor de proef werden 96 zwartbonte Holstein-Friesian stierkalveren vanaf 25 april 2014 gedurende een periode van negen weken geanalyseerd. De kalveren kwamen op het bedrijf met een leeftijd van 2 weken en werden vooraf geselecteerd op gewicht. Vervolgens werden de kalveren opgedeeld in twee proefgroepen van 48 kalveren (8 hokken per proefgroep) verdeelt over afdeling 3 en 5 in de stal. Voor deze proef zijn 2 verschillende proefvoerders van Nutrifeed gebruikt (zie Tabel 5.5). In Tabel 5.5 zijn ook de codes van de proefgroepen weergegeven. De proefvoerders zijn kant- en klaar in Big Bags op het proefbedrijf aangeleverd. Het protocol voor de proefvoerders is in Bijlage VII bijgevoegd. De productspecificaties van de Kalvolac Elite zijn te vinden in Bijlage XII.

Tabel 5.5: Proefopzet Globatan proef.

Gr.	Aant. kalveren	Code	Proefvoerders	Concentratie CMR	Hoeveelheid CMR
1	48	KE	Elite	125 g/kg	37,5 kg in 9 weken
2	48	KEG	Elite + Globatan	125 g/kg	37,5 kg in 9 weken

De kalveren zijn de eerste 3 weken individueel gehuisvest, daarna in groepen. De eerste 3 weken is dagelijks de mest beoordeeld op diarree en/of witte mest. De dieren zijn individueel gewogen bij opzet, na 3 weken, na 6 weken en na 8 weken. De melkopname is dagelijks bijgehouden, medicijngebruik is individueel bijgehouden en kalverbrok- en ruwvoeropname zijn bijgehouden per behandeling, allen over de gehele periode van 8 weken.

De hypothesen zijn aan de hand van de gegevens in de proefopzet als volgt opgesteld:

- De kalveren die met Globatan gevoerd zijn hebben significant minder afwijkingen in de mestconsistentie.
- Kalveren gevoerd met Globatan hebben betere groeieresultaten ten gevolgen van minder diarree.
- Het medicatiegebruik is respectievelijk lager bij het gebruik van Globatan ten opzichte van zonder.

5.3.2 Resultaten

De resultaten van de Globatan proef zijn in Tabel 5.6 weergegeven. Omdat er enkel 2 proefgroepen zijn is de significantie (omschreven in de rechtse kolom van de tabel) ook meteen de significantie tussen de groepen. Voor deze proef is het aantal kalveren per proefgroep vrij groot wat gunstig is voor de betrouwbaarheid van de proef.

Tabel 5.6: Resultaten Globatan proef (Bijlage IX).

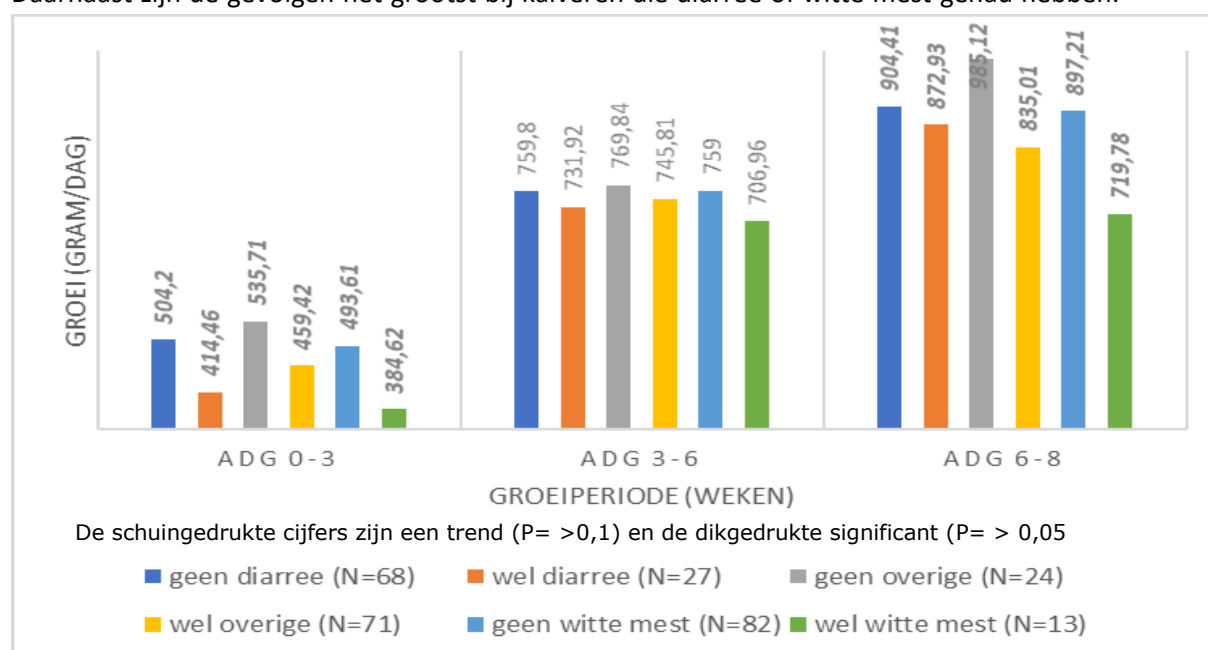
Parameters	Behandelingen		P-value
	Gr. 1: KE	Gr.2: KEG	
Aantal deelnemende kalveren (#)	48	48	-
Kalveren uitgesloten* (#)	1	0	-
Kalveren geanalyseerd (#)	47	48	-
Gemiddeld gewicht (kg)			
Start	42,28	42,33	0,90
Week 3	52,21	52,50	0,66
Week 6	68,26	68,04	0,85
Week 8	80,13	80,60	0,77
Gemiddelde dagelijkse groei (g/dag)			
Week 0-3	473	484	0,66
Week 3-6	764	740	0,47
Week 6-8	848	897	0,29
Gemiddelde voeropname (kg/kalf)			
Melkpoeder	34,52	34,42	-
Krachtvoer	25,70	25,73	-
Stro	1,67	1,67	-
Maïs	24,69	24,73	-
Gezondheid en mestconsistentie			
Probleemdieren (% van totaal)			-
Diarree	42,55	14,55	-
Overige mest afwijkingen	46,81	56,28	-
Geen mest afwijking	10,64	29,17	-
Behandeling (% van totaal probleemdieren)			-
Medicatie diarree	90	100	-
Medicatie overige ziektes	81,82	48,03	-
Gemiddelde tijdsduur (dagen/ziekkalf)			
Diarree	2,2	2	0,01
Overige mest afwijking	3,4	2,63	0,16
Medicatie diarree	11	9,7	0,01
Medicatie overige ziektes	2,72	2,92	0,5

- Dieren met een gewichtstoename buiten bereik van het gemiddelde gewichtstoename $\pm 2 \times$ SD zijn uitgesloten van het onderzoek.
- De schuingedrukte P-value's zijn een trend ($P = >0,1$) en de dikgedrukte significant ($P = >0,05$).

De significantie van de groeieresultaten zijn geen van allen veruit significant. De hypothese dat de kalveren gevoerd met Globatan harder zouden groeien is daarmee verworpen. Daarnaast is er ook nauwelijks een groeiverschil tussen beide proefgroepen.

De hypothesen daarentegen dat het antibioticagebruik en consistentie van afwijkende mest verminderd is aangenomen. Het gebruik van Globatan realiseert een reductie van diarree met maar liefst 28%. Daarnaast is het aantal totale gezonde kalveren met 19% toegenomen. Opvallend is dat het aantal dagen dat de medicatie is gebruikt vrij hoog is bij de zieke kalveren.

De hevigheid van verschillende mestconsistenties bij kalveren is in Figuur 5.3 eveneens aan Figuur 5.1 weergegeven. De groeiperiodes van 0 tot 3 weken en 6 tot 8 weken zijn het meest betrouwbaar. In algeheel is duidelijk een onderscheid te maken tussen de kalveren met- en zonder vormen van afwijkende mest consistentie. De periode dat de gevolgen afwijkende mest het hoogst zijn is tijdens de kwetsbare periode in de eerste 3 weken, maar ook op latere leeftijd waar juist doorgaans het kalf het hardst groeit. Wederom zijn er net als in Figuur 5.1 verschillen tussen gezonde- en ongezonde kalveren van meer dan 100 gram per dag. Daarnaast zijn de gevolgen het grootst bij kalveren die diarree of witte mest gehad hebben.



Figuur 5.3: Analyse groeivertraging ten gevolgen van afwijkende mest (Bijlage IX).

5.4 Kalvolac Power versus Sprayfo Power(FPC42)

5.4.1 Proefopzet

De aanleiding van deze proef was om de Kalvolac Power te vergelijken met een vergelijkbaar product in de markt. Grote verschillen tussen de poeders zijn dat Kalvolac Power (Nutrifeed) met lactoferrine en butyraat bevat en Sprayfo Power (Slooten) geïmmuniseerd kippeneiwit (igY). Als controle was er een proefgroep met Kalvolac Quick gevoerd. Met betrekking tot het voorgenomen onderzoek dient met de informatie van deze proef meer inzicht verkregen te worden in het voeren van igY voor de gehele melkperiode.

De Power proef met proefcode FPC42 is op het Nutrifeed vleeskalveren proefbedrijf van Ruud van Cleef uitgevoerd. Voor de proef werden 70 zwartbonte Holstein-Friesian stierkalveren vanaf 13 oktober 2008 gedurende een periode van negen weken geanalyseerd. De kalveren kwamen op het bedrijf met een leeftijd van 2 weken en werden vooraf geselecteerd op gewicht. Vervolgens werden de kalveren opgedeeld in drie proefgroepen van 25, 25 en 20 kalveren (5, 5 en 4 hokken per proefgroep). Voor deze proef waren drie verschillende proefvoerders van Nutrifeed gebruikt (zie Tabel 5.7). In Tabel 5.7 zijn ook de codes van de proefgroepen weergegeven. De proefvoerders zijn kant- en klaar in Big Bags op het proefbedrijf aangeleverd. Het protocol voor de proefvoerders is in Bijlage VIII bijgevoegd. De productspecificaties van Kalvolac Power, Kalvolac Quick en Sprayfo Power zijn te vinden in Bijlage XI (Kalvolac Power), X (Quick) en XIII (Sprayfo Power).

Tabel 5.7: Proefopzet Kalvolac power versus Sprayfo Power.

Groep	Code	Aantal kalveren	Proefvoerders	Hoeveelheid CMR
1	KP	25	KalvolacPower (3962)	25 kg in 6 weken
2	SP	25	Sprayfo Power	25 kg in 6 weken
3	KQ	20	Kalvoquick (1318)	38 kg in 9 weken

De kalveren zijn de eerste 3 weken individueel gehuisvest, daarna in groepen. De eerste 3 weken is dagelijks de mest beoordeeld op diarree en/of witte mest. De dieren zijn individueel gewogen bij opzet, na 3 weken, na 6 weken en na 8 weken. De melkopname is dagelijks bijgehouden, medicijngebruik is individueel bijgehouden en kalverbrok- en ruwvoeropname zijn bijgehouden per behandeling, allen over de gehele periode van 8 weken.

De hypothesen zijn aan de hand van de gegevens in de proefopzet als volgt opgesteld :

- De kalveren gevoerd met het powerconcept realiseren een gelijke groei.
- De kalveren gevoerd met de Kalvolac Quick groeien minder hard dan de kalveren gevoerde met het powerconcept.
- Het aantal probleemdieren is bij de Sprayfo Power lager dan bij de overige proefdieren met als gevolg dat het antibiotica gebruik ook in deze groep lager is.

5.4.2 Resultaten

De resultaten van de proef zijn in Tabel 5.8 weergegeven. Het medicatiegebruik voor deze proef is over het algemeen bijgehouden, ofwel niet voor diarree apart.

Tabel 5.8: Resultaten Kalvolac Power versus Sprayfo Power (Bijlage IX).

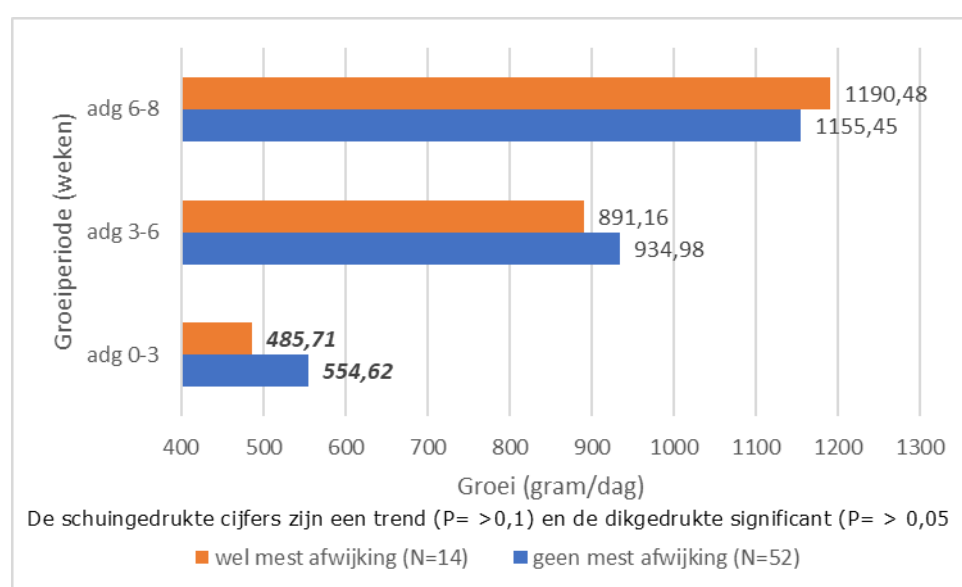
Parameters	Behandelingen			P-value
	1: KP	2: SP	3: KQ	
Aantal deelnemende kalveren (#)	25	25	20	-
Kalveren uitgesloten* (#)	3	0	1	-
Kalveren geanalyseerd (#)	22	25	19	-
<u>Gewicht (kg)</u>				
Start	47,05	47,32	46,74	0,71
Week 3	61,00	60,84	59,68	0,31
Week 6	80,59	79,32	80,21	0,68
Week 8	95,18	94,24	92,16	0,28
<u>Gemiddelde dagelijkse groei (gram)</u>				
Week 0-3	558	540	517	0,37
Week 3-6	933	880	977	0,13
Week 6-8	1216 ^a	1243 ^a	996 ^b	<0,01
<u>Gezondheid en mestconsistentie</u>				
<i>Probleemgevallen (% van totaal)</i>				
Diarree	18	16	21	-
Overige mest afwijkingen	22,73	28	26,31	-
Geen mest afwijking	59,27	56	52,69	-
<i>Behandeling (% van totaal probleemgevallen)</i>				
Medicatie alle mest afwijkingen	34,37	9,09	10,57	-
<i>Gemiddelde tijdsduur (dagen/ziekkalf)</i>				
Diarree	3,75	3	3,33	0,95
Overige mest afwijkingen	4,75	3,17	4	0,64
Medicatie alle mest afwijkingen	3	5	3	0,68

- Dieren met een gewichtstoename buiten bereik van het gemiddelde gewichtstoename $\pm 2 \cdot \text{SD}$ zijn uitgesloten van het onderzoek.
- Nummers met verschillende superscripts verschillen significant van elkaar.
- De schuingedrukte P-value's zijn een trend ($P = >0,1$) en de dikgedrukte significant ($P = >0,05$).

Vanuit het onderzoek in Tabel 5.8 zijn er nauwelijks significante resultaten uit bevonden. Enkel de gemiddelde dagelijkse groei in de groeiperiode van 6 tot 8 weken resulteert in betrouwbare gegevens. Vanuit deze significantie is gebleken dat de Kalvolac Quick beduidend minder groeieresultaten realiseert ten opzichte van beide Power melkpoeders. De Hypothese dat de Kalvolac Quick van mindere voedingswaarde is hiermee duidelijk onderbouwd en daarmee aangenomen. De hypothese dat beide Power melkpoeders een significant vergelijkbaar resultaat realiseren blijft eveneens aangenomen. Echter realiseert de Kalvolac Power een hogere groei door de periode heen ten opzichte van de Sprayfo Power.

Voor wat betreft het aantal probleemgevallen is er weinig verschil tussen de verschillende melkpoeders aan te merken. Echter blijkt uit de resultaten dat de Kalvolac power met ruim 3% meer gezonde dieren beter presteert ten opzichte van de Sprayfo Power. Omdat dat vrijwel nihil is wordt de hypothese dat er bij Sprayfo minder probleemdieren voorvallen afgeworpen.

In Figuur 5.4 zijn de resultaten weergegeven van de analyse met betrekking tot de groeieresultaten in verhouding tot de gedetecteerde afwijkende mest. Opvallend is dat de kalveren met afwijkende mest naarmate deze ouder worden de kalveren zonder afwijkende mest inhalen in de groei per dag. Vanwege de resultaten in de vorige paragrafen en de lage betrouwbaarheid zijn deze resultaten minder relevant. Enkel de groeiperiode van 0 tot 3 weken is voor een groeiverschil van omstreeks 70 gram per dag significant te onderbouwen.



Figuur 5.4: Analyse groeivertraging ten gevolgen van afwijkende mest (Bijlage IX).

6. Discussie

De doelstelling van het onderzoek is om meer inzicht te verkrijgen in de synergistische werking van tannines en MOS ter preventie van diarree bij kalveren gedurende de eerste twee levensweken. Met als doel om indien effectief het receptuur van de huidige Kalvolac Start te veranderen. Positief bijkomend effect is dat het additief Immunoglobine Yolk (IGY) vervangen zou kunnen worden zodat Nutrifeed het product in eigen beheer kan produceren.

De Covid-19 die ten tijden het onderzoek is voorgevallen heeft ervoor gezorgd dat het onderzoek niet zoals beoogd heeft kunnen plaatsvinden. Desondanks is er in samenspraak met Nutrifeed en Aeres Hogeschool een juist alternatief bedacht. Het alternatief betreft om oude onderzoeken van Nutrifeed opnieuw te analyseren ten behoeve van het beoogde onderzoek. Hierdoor is de opbouw van het hoofdstuk resultaten anders dan voorgenomen. De deelvragen die vooraf in paragraaf 3.7 omschreven zijn daardoor niet rechtstreeks beantwoord. Daarnaast zijn de resultaten in enkele gevallen lastig te onderbouwen, omdat de achtergrond ervan onbekend is. Desondanks worden de deelvragen in dit hoofdstuk aan de hand van de uitgewerkte oude onderzoeken waar mogelijk kritisch beoordeeld. Hierdoor kan het beoogde onderzoek door eventuele aanpassingen sterker worden uitgevoerd.

6.1 Bestaat er een groeiverschil tussen kalveren gevoerd met de verschillende proefvoerders?

Volgens de hypothese dat is beschreven in paragraaf 3.8 zouden de groeieresultaten gelijk of zelfs beter zijn dan het vernieuwde recept. Dit kan aan de hand van de uitgewerkte oude proeven niet geanalyseerd worden. De groeieresultaten van de Kalvolac Robust zijn in geen enkele proef geanalyseerd. De hypothese voor de Kalvolac Robust blijft wel aannemelijk dat het product zorgt voor een betere langzame stremming van de melk.

De onderzoeken van zowel Globigen, Globatan en MOS beweren een toename in groei te realiseren (Germany, 2003), (Krüger & Werf, 2019) en (groenkennisnet, 2020). Echter bleken de groeieresultaten van de kalveren gevoerd met de Kalvolac Start tegen te vallen. De groei die in figuur 3.8 van het literatuuronderzoek weergegeven is wordt niet zichtbaar in de resultaten van de Start proeven. De groei van 2% bij het gebruik van Globatan zoals deze beweerd wordt in paragraaf 3.4 komt evenmin niet voort uit de "Globatan Proef" (groenkennisnet, 2020). Kalveren gevoerd met het Power concept daarentegen groeiden in de proeven Start basis, Start Extra en Kalvolac- versus Sprayfo Power het hardst ondanks dat de Kalvolac Power de basis vormt voor de Kalvolac Start. Mogelijk beperken de toegevoegde additieven de opname van voedingsstoffen in het kalf ten behoeven van de groei. Daarnaast waren de groeieresultaten veelal niet significant waardoor deze niet altijd even betrouwbaar zijn. Ook het management en huisvesting van de veehouder is niet bekend, maar kan volgens de literatuur wel impact hebben op de resultaten (Nobele, et al., 2014).

6.2 Hoe presteren proefvoerders met betrekking tot het aantal diarreegevallen en de hevigheid daarvan?

De Kalvolac Start gaf in de Start proef basis een duidelijk en veelal significant verschil aan in mestconsistentie. De Sprayfo Power daarentegen in de Power proef realiseerde geen significant duidelijk positief effect ten behoeve van diarree. Terwijl dit product evenals de Kalvolac Start Immunoglobine Yolk (igY) Bevat. Echter zijn deze producten niet vergelijkbaar, omdat de basis productsamenstelling van elkaar verschillen. Wat positief is aan de proeven is dat er ook de tijdsduur van aanhouden afwijkende mest en behandeling medicatie is geanalyseerd. Hierdoor kan de management van de veehouder wellicht verbeterd worden. Wat in de proeven ontbrak was het effect op verschillende pathogenen en is er enkel op basis van fysieke mestafwijking gescoord.

In het algemeen is uit de proeven gebleken dat de gevolgen van diarree heftiger zijn dan dat de literatuur in paragraaf 3.3 beschrijft. Volgens de literatuur zou een ongezonder kalf ten opzichte van een gezond kalf een groeiachterstand van gemiddeld 13 gram per dag oplopen (Lorenzen, 2014). Vanuit de proeven blijkt dit vele malen hoger te zijn met uitschieters tot 100 gram per dag. Mogelijk verschil kan zijn dat de uitkomst vanuit de literatuur over een langere periode is, waardoor het verschil naarmate het dier ouder wordt afvlakt. Daarnaast kan een verschil zijn dat de dieren niet geanalyseerd zijn bij een vleesveehouder.

6.3 In hoeverre beïnvloeden proefvoerders het gebruik van antibiotica?

Volgens de literatuur in paragraaf 3.4.2. en 3.4.3. was de hypothese gesteld dat het antibioticagebruik omlaag zou gaan wanneer de algehele gezondheid van het dier verbeterd. Daarnaast zou de immuunstimulerende werking van MOS hier aan bijdragen (Heinrichs, Jones, & Heinrichs, 2003). De immuunstimulerende werking van MOS kon niet geanalyseerd worden, wat dus nog een vraagstuk blijft. Vanuit de resultaten van proeven is gebleken dat de zieke dieren veelal allemaal behandeld worden. De mentaliteit van de veehouder kan hierin een rol spelen. Enkel bij de Power proef werd volgens de resultaten weinig medicatie toegedient. Echter kan dit niet significant onderbouwd worden. Daarnaast zijn de resultaten van het medicatiegebruik wellicht onbetrouwbaar. Het medicatiegebruik hangt immers niet persé af van het voer, maar meer van de beslissing van de boer. Maar ook zijn de kalveren vatbaarder, omdat de kalveren van verschillende melkveehouders afkomstig zijn.

6.4 Wat is de invloed van individuele biestkwaliteit op de remming van diarree en hoe beïnvloeden biest en proefvoerders elkaars werking?

De hypothese van deze deelvraag kan niet doormiddel van de geanalyseerde proeven bediscussieert worden. Onduidelijk is de mate waarin de proefdieren biest hebben gehad en van welke kwaliteit? Dit is niet in de proeven meegenomen, omdat de kalveren de biest periode vooraf bij de veehouder hebben gehad. Hierdoor kan deze deelvraag tot op heden enkel op basis van literatuur in de inleiding onderbouwd worden (Zonneveld, Bos, Plomp, Gaag, & Antonis, 2017).

7. Conclusie & Aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek is om meer inzicht te verkrijgen in de synergistische werking van de additieven tannines en MOS ten behoeve van preventie diarree bij kalveren. De onderzoeksvraag luidde hierdoor dan ook als volgt; "In hoeverre is een aanpassing aan de receptuur van de proefvoerders Kalvolac start en Kalvolac Robust in staat om een verbeterde werking te bewerkstelligen ter voorkoming van diarree in het algemeen met focus op *Cryptococcus parvum* in de eerste 2 levensweken van het kalf?".

Uit de resultaten is gebleken dat de kalveren gevoerd met de Kalvolac Power omstreeks 70 gram per dag harder groeien dan de kalveren gevoerd met de Kalvolac Start. Ondanks dat de Kalvolac Power de basis vormt van de Kalvolac Start. Dat betekent dat er een element aan de Kalvolac Start is toegevoegd dat de groei wellicht beperkt. Desalniettemin zorgt de Kalvolac Start wel voor een duidelijke reductie van 10% in het aantal diarree gevallen. Echter is onduidelijk welke pathogenen en zijn de resultaten in veel gevallen niet significant door het geringe aantal proefdieren. Daarnaast is vanuit de Globatan proef, met het gebruik van tannines die eveneens in de Kalvolac Start zitten, gebleken dat deze ook een anti-diarreewerking realiseren. Dit betekent dat de Kalvolac Start een goede anti-diarree werking heeft wat grotendeels door het gebruik van tannines beïnvloed wordt. Het belang van diarree preventie is groot, gebleken is dat kalveren een groeiachterstand oplopen wanneer deze diarree gehad hebben. Het gebruik van MOS dient perspectief te gaan bieden omtrent het medicatiegebruik. Onbetrouwbaar is echter het analyseren van het medicatiegebruik, omdat het de beslissing van de boer is. Tevens is ook de biestmanagement niet zichtbaar waardoor onduidelijk is hoe de start van het kalf is geweest.

Het resultaat vanuit de oudere proeven en het beantwoorden van deelvragen bood te weinig informatie om een antwoord op de hoofdvraag te kunnen geven. Voor zover mogelijk is gebleken dat er geen proeven onderzocht zijn omtrent de werking van MOS. Daarnaast kan ook de synergistische werking van tannines en MOS niet hieruit opgemaakt worden. De onderzoeksvraag blijft hierdoor behouden en worden er alleen enkele aanpassingen aan het beoogde onderzoek aanbevolen. Het onderzoek biedt dus meer potentie, omdat de onderzoeksvraag des te concreter is onderzocht.

Aanbevelingen in het belang van het beoogde onderzoek zijn dat in de basis indien mogelijk meer proefdieren aan het onderzoek gekoppeld worden, of anderzijds een poweranalyse uitvoeren. Dit resulteert in een hogere kans op significante resultaten. Daarnaast dient er een protocol met duidelijke richtlijnen met betrekking tot medicatiegebruik opgesteld te worden. Daarbij behorend ook een opzet om de resultaten op statistische wijze te beoordelen. De voorgenomen diarreesneltesten zoals omschreven in paragraaf 4.2 dienen zorgvuldig uitgevoerd te worden. De informatie hiervan is concreet van belang voor het beantwoorden van de hoofd- en deelvragen. De biestregistratie is eveneens informatie die van belang is. Tot slot is het advies om indien mogelijk een proef op te zetten met enkel alleen MOS aan een basispoeder toegevoegd, vergelijkend aan de Globatan proef.

Bibliografie

- Alfasan. (2020). Bijsluiter multivitaminen. Opgehaald van <https://db.cbgmeb.nl/MarketedAuth/v3190-90wr-17012011.pdf>
- Bakker, K. (2019, januari 16). *Exportwaarde zuivel in 2018 ruim 7 miljard euro*. Opgehaald van www.boerenbusiness.nl:
<https://www.boerenbusiness.nl/melk/artikel/10881060/exportwaarde-zuivel-in-2018-ruim-7-miljard-euro>
- Benites, V., Gilharry, R., Gernat, A., & Murillo, J. (2008). *Effect of Dietary Mannan Oligosaccharide from Bio-Mos or SAF-Mannan on Live Performance of Broiler Chickens*. Honduras: The Journal of Applied Poultry Research. doi:10.3382/japr.2008-00023
- Biofeed. (2020). *Mannan-oligosaccharide*. Opgehaald van www.biofeedtech.com:
<http://www.biofeedtech.com/en/health-and-nutrition/mos.html>
- Bloemberg, M. v. (2019, april 6). Info over kalversterfte klopt, beeldvorming niet. *Nieuwe oogst*. Opgeroepen op maart 2, 2020, van <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2019/04/06/info-over-kalversterfte-klopt-beeldvorming-niet>
- Bock, B., Boogaard, B., Osting, S., Wiskerke, J., & Zijpp, A. v. (2010). *Social Acceptance of Dairy Farming: The Ambivalence*. Wageningen University. The Netherlands: J Agric Environ Ethics. doi: 10.1007/s10806-010-9256-4
- Bogt, A. t. (2019, November 16). Een dag in het spoor van een groep koeien uit De Lutte: 'Het zijn topsporters'. *Tubantia*. Opgeroepen op februari 6, 2020, van <https://www.tubantia.nl/losser/een-dag-in-het-spoor-van-een-groep-koeien-uit-de-lutte-het-zijn-topsporters~a0d27c30/?referrer=https://www.google.com/>
- Chodorowska, Z. (2018). *THINK COLOSTRUM, NOT ANTIBIOTICS, TO COMBAT DIARRHEA IN CALVES*. BIOMIN Benelux, Ruminant Technical Manager. Uden: BIOMIN Benelux. Opgeroepen op februari 18, 2020, van <https://www2.biomin.net/nl/articles/think-colostrum-not-antibiotics-to-combat-diarrhea-in-calves/>
- Constable, P. (2008). *Antimicrobial Use in the Treatment of Calf Diarrhea*. Opgeroepen op februari 18, 2020, van <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1939-1676.2004.tb00129.x?sid=nlm%3Apubmed>
- Costa, J., Cantor, M., Adderley, N., & Neave, H. (2019). *Key animal welfare issues in commercially raised dairy calves: social environment, nutrition, and painful procedures*. University of Kentucky, Department of Animal and Food Sciences. Lexington: Canadian Journal of Animal Science. doi:10.1139/cjas-2019-0031

- Dopharma. (2015). *Diarree bij kalveren, lammeren, biggen en veulens en de behandeling met het dieetvoedermiddel Diavit Plus*. Technical Support. Opgehaald van <https://www.dopharma.nl/technical-support/diarree-bij-kalveren-lammeren-biggen-en-veulens-en-de-behandeling-met-het-dieetvoedermiddel-diavit-plus/>
- Europe, L. S. (2018, november 14). *DIARREE BIJ JONGE KALVEREN*. Opgeroepen op februari 18, 2020, van stockmanship.eu: https://www.stockmanship.eu/2018/11/14/diarree-bij-jonge-kalveren/?_sm_au_=iVV1qJDKZt7WLRQJ
- Feedvision. (2017, december 1). *FerMos bindt de gram-negatieve bacteriën Salmonella en E. coli*. Opgehaald van www.feedvision.eu: <https://www.feedvision.eu/nieuws/fermos-bindt-de-gram-negatieve-bacterien-salmonella-en-e-coli/>
- Gagaoua, M. (2019). *Production and purification of mannan oligosaccharide with epithelial tight junction enhancing activity*. PeerJ. doi:10.7717/peerj.7206
- Germany, U. (2003). *FAL Life Start to strenghten the immune system*. Opgehaald van www.agrilac.com: <http://www.agrilac.com/index.php/component/virtuemart/404/egg-powder-gives-calves-a-boost/fals-life-start-to-strenghten-the-immune-system-detail?Itemid=0>
- Gestel, C. v. (2019, augustus 2). *Bambi-syndroom en de vermenselijking van het. VORK*. Opgehaald van <https://corrievangestel.files.wordpress.com/2019/08/bambi-syndroom-en-de-vermenselijking-van-het-dier.pdf>
- Gorp, E. v. (2019, Juni 17). *Fosfaatwet vraagt om strategie jongveeopfok*. Opgeroepen op februari 6, 2020, van www.abab.nl: <https://www.abab.nl/artikelen/fosfaatwet-vraagt-om-strategie-jongveeopfok>
- groenkennisnet. (2020). *Globatan*. Opgehaald van wiki.groenkennisnet.nl: https://wiki.groenkennisnet.nl/display/KGM/Globatan?_sm_au_=iVVHDnH1SVjs23ZT
- Groot, M., & Asseldonk, T. v. (2015). *Stalboekje vleeskalveren*. Wageningen. Opgeroepen op februari 14, 2020, van https://www.wur.nl/upload_mm/8/1/f/8302567a-cbc5-43c1-bf70-471adb7ca337_StalboekjeVleeskalveren.pdf?_sm_au_=iVVpBBnSnqkZtjD5
- Gutierrez-Banuelos, H., Pinchak, W., Min, B., Carstens, G., Anderson, R., Tedeschi, L., . . . Gomez, P. (2011). *Effects of feed-supplementation and hide-spray application of two sources of tannins on enteric and hide bacteria of feedlot cattle*. J Environ Sci Health B. doi:10.1080/03601234.2011.559419.
- Health, M. (2020). *Kalverdiarree, hoe los ik het op?* Opgehaald van <https://www.my-msd-animal->

- health.nl/media/4050/msd__rotavec_halocur_5stappenplan_brochure_tcm100-102177.pdf
- health, T. a. (2020). *Diergezondheid*. Opgehaald van www.topro.nl:https://www.topro.nl/rundvee-programma/calf_start/diergezondheid/
- Health, V. A. (2019). Kalverdiarree. *100 seconden Dierenarts*. Opgehaald van https://www.virbac.nl/Portals/6/Content/Dierengeneesmiddelen/Paard/100_sec_dierenarts/Achtergrondartikel%20Kalverdiarree.pdf
- Heederik, D. (2019). *Het gebruik van antibiotica bij landbouwhuisdieren in 2018*. Utrecht: Autoriteit Diergeneesmiddelen. Opgeroepen op februari 17, 2020, van <https://cdn.i-pulse.nl/autoriteitdiergeneesmiddelen/userfiles/sda%20jaarrapporten%20ab-gebruik/AB-rapport%202018/sda-rapportage-2018-def-err.pdf>
- Heinrichs, A., Jones, C., & Heinrichs, B. (2003). *Effects of Mannan Oligosaccharide or Antibiotics in Neonatal Diets on Health and Growth of Dairy Calve*. The Pennsylvania State University, Department of Dairy and Animal Science. University Park, 16802: journalofdairyscience. doi:10.3168/jds.S0022-0302(03)74018-1
- Helvoirt, G. v., & Dijk, A. v. (2008). Synergie organisch zuur en etherische oliën. *De Molenaar*(24), 24. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/68193>
- Hietkamp, D. (2012, februari 15). *Start vaarskalf bepaalt levensproductie*. Opgehaald van [edepot.wur.nl: https://edepot.wur.nl/317126](https://edepot.wur.nl/317126)
- Hogeveen, H., Mourits, M., Steeneveld, W., & Mohd Nor, N. (2012). *Estimating the costs of rearing young dairy cattle in the Netherlands using a simulation model that accounts for uncertainty related to diseases*. *reventive Veterinary Medicine*. doi:10.1016/j.prevetmed.2012.03.004.
- Hoogeveen, M. (2019, september 9). *Melkproductie per bedrijf, per hectare voedergewas en per koe toegenomen*. Opgehaald van [www.agrimatie.nl:https://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2523&themaID=2756§orID=3534](https://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2523&themaID=2756§orID=3534)
- Hulsen, J., & Klein Swommink, B. (2013). *Jongveesignalen*. Roodbont. Opgeroepen op maart 5, 2020, van https://issuu.com/roodbont.com/docs/promoversie_jongvee_nl_klein
- Ingelheim, B. (2020). *Bijsluiters Novem*. Opgehaald van https://www.boehringer-ingelheim.nl/sites/nl/files/ah/novem_20_mg-ml_opl_inj_varken_rund_20130228.pdf
- Ingels, K., Fremaut, D., & Martens, L. (2013). *Alternatieve eiwitbronnen in de voeding van vleesvarkens*. University Press, Zelzate. Opgeroepen op februari 17, 2020, van

https://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/Alternatieve_eiwitbronnen.pdf?_sm_au_=iVVSf5Gr7Zj5N6js

Kobayashi, C., Yokoyama, H., Nguyen, S. V., Kodama, Y., Kimata, T., & Izeki, M. (2004). *Effect of egg yolk antibody on experimental Cryptosporidium parvum*. Corporation Immunology Research Institute. Osaka, Japan: Vaccine . doi:10.1016/j.vaccine.2004.05.034

Kolkman, I., Bleecker, K. d., Audenaart, D., Moyaert, I., Fiems, L., Willems, W., & Hubrecht, L. (2013). *Rendabiliteit in de vleesveehouderij*. Duurzame Landbouwwontwikkeling. Opgeroepen op maart 2, 2020, van https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/ILVO_D_v_ADLO_demoproject_Brochure_Management_ter_beperking_van_kalverstefte.pdf

Krüger, D., & Werf, M. v. (2019, januari 3). Benefits of Application of Yeast Cell Walls. *Ohly Application Note*.

Kumprechtova, D., & Illek, J. (2006). *Effect of Mannan OligoSacharides supplemented via milk replacer on the immune status and growth of calves*. University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Czech Republic. Opgeroepen op februari 13, 2020, van <https://www.cabdirect.org/cabdirect/FullTextPDF/2006/20063094857.pdf>

Langford, F., Weary, D., & Fisher, L. (2003). *Antibiotic Resistance in Gut Bacteria from Dairy Calves: A Dose Response to the Level of Antibiotics Fed in Milk*. doi:10.3168/jds.S0022-0302(03)74006-5

Laureyns, J. (2014, januari). Weerstandsdaling na diarree leidt tot infectie aan de luchtwegen. *Veeteelt*. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/289705>

LeSaffre. (2019). *Imagro 2.0*. Veghel: Friesland Campina. Opgeroepen op februari 13, 2020

Linde, A.-M. v. (2018, oktober 11). Fosfaat vraagt andere jongveestategie. *Boerderij*. Opgeroepen op maart 2, 2020, van <https://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Achtergrond/2018/10/Fosfaat-vraagt-andere-jongveestategie-343913E/>

Lorenzen, E. (2014). *Occurrence and effects of calfhooft diarrhea and respiratory diseases in dairy herds*. Aarhus University, Agrobiologie, Skejby. Opgeroepen op februari 19, 2020, van http://pure.au.dk/portal/files/84149307/Elba_Lorenzens_speciale_Occurrence_and_effects_of_calfhood_diarrhea_and_respiratory_diseases_in_dairy_herds.pdf

- M. Mourits, R. Z. (2013). *Jongveeopfok in bedrijfsverband*. Wageningen Universiteit, Livestock Research. Wageningen UR Livestock Research. Opgeroepen op februari 5, 2020, van <https://edepot.wur.nl/261479>
- Maas, Hans. (2016/2018). *Feeding milk to young animals around the world*. Veghel: Nutrifeed.
- Makkar, H. (2003). *Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds*. Small Ruminant Research. Elsevier. doi:10.1016/S0921-4488(03)00142-1
- Makkink, C. (2001, mei 11). Organische zuren nuttig en natuurlijk. *De Molenaar*(10), 16/17. Opgehaald van http://www.vddn.nl/images/organische_zuren_de_molenaar_2001_11.pdf
- McArthur, B. (2020, januari). *Export*. Opgehaald van [www.zuivelnl.org: https://www.zuivelnl.org/themas/export/algemeen-exp/](https://www.zuivelnl.org/themas/export/algemeen-exp/)
- Meganck, V. (2011, maart 5). Wat is Cryptosporidium parvum? *Landbouw&Techniek*, 26-28. Opgehaald van https://edepot.wur.nl/301622?_sm_au_=iVV3Q1vSPR726RTN
- Meir, I. v. (2012). *Voederbomen: een verrijking voor het rantsoen?* Louis Bolk instituut. Opgehaald van <http://www.louisbolk.org/downloads/2799.pdf>
- Mons, G. (2017, mei). Kalveropfok naar nóg hoger plan. *Melkvee*(5), 6-8. Opgehaald van https://edepot.wur.nl/420145?_sm_au_=iVVHDnH1SVjs23ZT
- Moons, L. (2016). *Escherichia coli infecties bij neonatale kalveren: etiologie*. UNIVERSITEIT GENT, FACULTEIT DIERGENEESKUNDE, Gent. Opgeroepen op februari 18, 2020, van https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/351/391/RUG01-002351391_2017_0001_AC.pdf
- msd-animal-health. (2019). *Calf Scour Causes, Costs and Prevention*. Opgehaald van www.msd-animal-health-hub.co.uk: https://www.msd-animal-health-hub.co.uk/DNOMF/Scour
- Murray-kerr, C., Waterman, D., & Metcalf, J. (2017). *A field study to determine the effect of a fatty acid blend in milk replacer or whole milk on calf health and performance*. 150 Research Lane, Guelph, ON, N1G 4T2, Canada: Trouw Nutrition Agresearch. doi:10.15232/pas.2016-01579
- Nobele, S. d., Deceaster, E., Halewyck, J., Vandaele, L., Vanderheaghe, A., & Vuylsteke, I. (2014, maart). *Bedrijfsvoering melkvee: evaluatie en*. Opgehaald van www.rundveeloket.be: https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/Eindbrochure_Tool_Kengetallen_Melkvee.pdf

- Noble , H. (2018). *Calf scour: Best practice, diagnosis, treatment and prevention*. Farmers Guardian. Opgeroepen op maart 4 2020, van <https://www.fginsight.com/news/news/calf-scour-best-practice-diagnosis-treatment-and-prevention-73159>
- Nutrition, E. (2012). Eipoeder tegen kalverdiarree. *De Molenaar*(nr. 4), 27-28. Opgeroepen op februari 10, 2020, van <https://edepot.wur.nl/312468>
- Nutrition, E. (2014). *Globigen Calf*. Opgeroepen op februari 10, 2020, van www.ew-nutrition.com
- Nutrition, T. (2020). Behandeling en preventie van neonatale kalverdiarree. *Liefdevoorboeren*. Opgehaald van https://liefdevoorboeren.nl/wp-content/uploads/2018/12/8.-Behandeling-en-preventie-neonatale-kalverdiarree.pdf?_sm_au_=iVV1qJDKZt7WLRQJ
- ohly. (2020). *Ohly-GO MOS*. Opgehaald van www.ohly.com: <https://www.ohly.com/en/feed-health/health-promoting-polysaccharides/ohly-go-mos/>
- Oikonomou, G., Gustavo, A., Teixeira, V., Foditsch, C., Bicalho, M., Machado, V., & Bicalho, R. (2013). *Fecal Microbial Diversity in Pre-Weaned Dairy Calves as Described by Pyrosequencing of Metagenomic 16S rDNA. Associations of Faecalibacterium Species with Health and Growth*. journals.plos. doi:10.1371
- Philipsen, P. (2008, oktober 20). Visie op aanzuren. *De Molenaar*, pp. 24-25. Opgeroepen op februari 20, 2020, van <https://edepot.wur.nl/66426>
- Pomroy, W., Musonda, K., Lopez-Villalobos, N., & Mcwilliam, E. (2009). *Grazing willow (Salix spp.) fodder blocks for increased reproductive rates and internal parasite control in mated hoggets*. Animal Feed Science and Technology. doi:10.1016/j.anifeedsci.2008.08.003
- Quigley, J., Hill, T., Hulbert, L., Dennis, T., Suarez-Mena, X., & Bortoluzzi, E. (2019). *Effects of fatty acids and calf starter form on intake, growth, digestion, and selected blood metabolites in male calves from 0 to 4 months of age*. journalofdairyscience. doi:10.3168/jds.2019-16688
- quotum.nu. (2020). *fosfaatrechten*. Opgeroepen op februari 7, 2020, van www.quotum.nu: <https://www.quotum.nu/fosfaatrechten/>
- Raemdonck, L. v. (2017/2018). *BIESTMANAGEMENT OP RUNDVEEBEDRIJVEN*. Universiteit Gent, biowetenschappen: land- en tuinbouwkunde. Opgeroepen op maart 31, 2020, van https://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/002/482/062/RUG01-002482062_2018_0001_AC.pdf

- Ragionieri, L., Cacchioli, A., Ravanetti, F., Botti, M., Ivanovska, A., Panu, R., . . . Gazza, F. (2016). *Effect of the supplementation with a blend containing short and medium chain fatty acid monoglycerides in milk replacer on rumen papillae development in weaning calves*. *Annals of Anatomy*. doi:10.1016/j.aanat.2016.04.035
- (sd). *RENDABILITEIT IN DE*. Opgehaald van https://www.rundveeloket.be/sites/default/files/inline-files/ILVO_D_v_ADLO_demoproject_Brochure_Management_ter_beperking_van_kalverstefte.pdf?_sm_au_=iVVFrZf0N0HM5Nrv
- Rijksoverheid. (2020). *Hoe is het stelsel van fosfaatrechten tot stand gekomen?* Opgehaald van www.rijksoverheid.nl: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/mest/fosfaatrechten/totstandkoming-fosfaatrechtenstelsel>
- Stienezen, I. (2016, november 1). Niet meer, maar beter. *Veeteelt*, p. 26. Opgehaald van https://edepot.wur.nl/396206?_sm_au_=iVVQVtjLHZkR8rJP
- trouwnutrition. (2019, januari 29). *Geld verdienen met jongveeopfok*. Opgehaald van www.trouwnutrition.nl: <https://www.trouwnutrition.nl/News/geld-verdienen-met-jongveeopfok/1594673>
- Uetake, K. (2013). *Newborn calf welfare: A review focusing on mortality rates*. Azabu University, School of Veterinary Medicine. Japan: *Animal Science Journal*. doi:10.1111/asj.12019
- Virbac. (2020). *Agentia*. Opgehaald van www.virbac.nl: <https://www.virbac.nl/Calf-Health-Management/Agentia>
- Wilt, N. v. (2013). *Antibioticagebruik in de melkveehouderij; Management van melkdrinkend jongvee in relatie tot antibioticumgebruik*. Utrecht University, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht. Opgeroepen op februari 17, 2020, van <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/277378>
- yaobionutrition. (2018, december 26). *Introductie van Mannan Oligosaccharide in voedingsadditieven*. Opgehaald van [yaobionutrition.com](http://nl.yaobionutrition.com): <http://nl.yaobionutrition.com/info/introduction-of-mannan-oligosaccharide-in-feed-33037053.html>
- Zedam, D. D. (2020). *Kalverdiarree*. Opgeroepen op maart 5, 2020, van <https://www.dapdz.nl/kalverdiarree/>
- Zieger, P. (2019). *Controlling Coccidia and Cryptosporidiosis by Nutrition*. Daimond V. Opgeroepen op februari 19, 2020

Zonneveld, R. F., Bos, B., Plomp, M., Gaag, M. v., & Antonis, A. (2017). *Kalversterfte kan minder als zorgvraag kalf centraal staat*. Wageningen Universiteit, Wageningen University & Research. Wageningen: Wageningen University & Research. Opgeroepen op februari 6, 2020, van https://www.wur.nl/upload_mm/5/0/0/ba8b3ecd-9fba-4be5-9d83-40eb6640611f_Essay-KalfCentraal-LR-ONLINE-A.pdf

Bijlage I. PowerPoint presentatie afbakening onderzoek



Tussentijdse evaluatie afstudeeropdracht Jelle

Jelle Pullens/ Hans Maas | 16 maart 2020

© 2018 FrieslandCampina

Probleemstelling/Aanleiding

Algemeen:

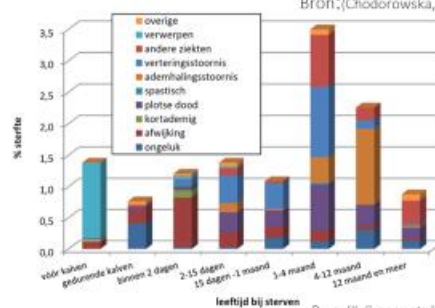
- Diarree bij kalveren vaak aanwezig op bedrijven van klanten

Aanleiding:

- Antibiotica gebruik reduceren
- Kalversterfte reduceren
- Kosten jongvee opfok
- Welzijn jongvee
- Fosfaatrechten



Bron: (Chodorowska, 2018)

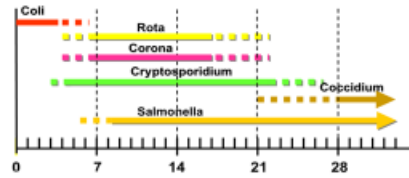


Bron: (Kolkman, et al., 2013).



Wat is er bekend?

- Algemene studie kalverdiarree
 - Besmettingsweg
 - Soorten diarree
- Huidige diarree behandelmethodes
 - Elektrolyten
 - Antibiotica
 - Enten
- Huidige diarreeremmers analyseren
 - Van long list naar short list werken
 - Short list fabrikanten benaderen



Bron: [Virbac, 2020]

3 Draft | Internal use | Confidential



Tannines

- Algemene info:
 - Hydrolyseerbare en gecondenseerde tannines
 - Met name actief in de darm
 - Bindt gifstoffen en pathogene bacteriën
 - Ontwormingsmiddel effect
 - Met name bij varkens onderzoek gedaan
 - Natuurlijk Product
- Nadeel:
 - Mogelijk eiwit verteerbaar remmend effect

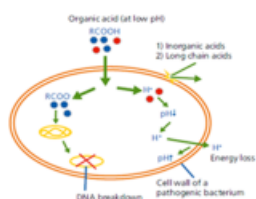


Bron: (Meir, 2012)

4



Organische zuren



An organic acid passes through the cell wall and breaks down DNA and lowers pH. The cell tries to keep the internal pH neutral by actively transporting H^+ out of the cell. This causes a substantial loss of energy that results in cell breakdown.

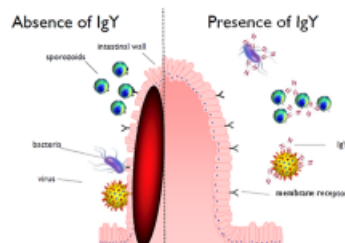
- Algemene werking:
 - Verlagen PH waar verschillende bacteriën niet tegen kunnen
 - Met name werkzaam op maag overgang dunne darm niveau
 - Directe werking tegen gram negatieve en indirecte werking tegen positieve bacteriën
 - Bewezen werking tegen diarree
- Nadeel:
 - Zit al in meerdere producten (niet echt onderscheidend)

5



IGY

- Algemene info
 - Dierlijk geïmmuniseerde kipeiwit
 - Weinig fabrikanten
 - Vrij effectief volgens onderzoek
 - De Y bindt zich aan pathogenen
 - Positieve werking bij crypto
 - Versterkt passieve immuniteit
- Nadelen
 - Mag niet in Nutrifeed fabriek
 - Dood de pathogenen niet maar maakt ze onschadelijk



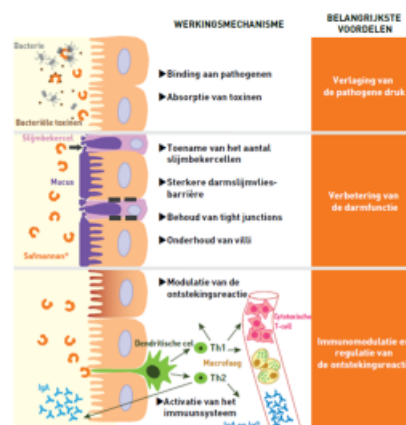
Bron: (Nutrition E., Globigen Calif, 2014)

6



Mannan oligosaccharides

- Algemene info:
 - Plantaardig gist
 - Gemakkelijk oplosbaar
 - Bewezen effectieve pathogene remming
 - Zorgt voor toxine vermindering
 - Niet verteerbaar voor dier
 - Lectines hechten aan pathogenen
- Nadeel:
 - Nauwelijks effect op gram positieve bacteriën



Bron: (Lesaffre, 2019)

7



Welke basispoeder gebruiken?

- Alleen toepasbaar eerste levensweken (Kalvolac Start)
- Reguliere kalvermelkpoeder tot aan spenen



Bron: (Nutrifeed, 2020)

8





Bijlage II: Checklist kalverdiarree voor het onderzoek



Research & Development

Checklist kalverdiarree voor het onderzoek

Proefbedrijf:

<i>Algemene gegevens:</i>	<i>Door veehouder in te vullen:</i>
Kalf, diernummer	
Geboortedatum (yy-mm-dd)	
Geslacht (m/v)	
Ras (HF/BB)	
Lactatienummer moeder	
Biestproductie moeder in Liters	
Brix-waarde 1 ^e biest in %	
Massa Dag 0	
Massa dag 14	

Diarree: 0 Ja / 0 Nee

Bij "ja" onderstaande gegevens verder invullen:

Duur van diarree: Van / tot

Mestscore: zie bijgevoegde score kaart vul in:

A / consistentie mest:	Waterig	0 Ja / 0 Nee
	Wit	0 Ja / 0 Nee
	pasta	0 Ja / 0 Nee
	Slijmerig	0 Ja / 0 Nee

B / Conditie kalf :	Na knijpen/persen	0 Ja / 0 Nee
	Koorts	0 Ja / 0 Nee
	Versnelde ademhaling	0 Ja / 0 Nee
	Neus uitvloeiing	0 Ja / 0 Nee
	Tranen/strepen bij ogen	0 Ja / 0 Nee

Uitslag mestmonster:

Gebruik medicatie: 0 Ja / 0 Nee

Zo ja, wat: hoeveel: wanneer:
 wat: hoeveel: wanneer:
 wat: hoeveel: wanneer:

Melkopname: Plaats kruisje bij opname indien melk NIET volledig op gedronken is.

Dag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Opname														

manure score

score 1
dun, vlokkerig



score 2
gelig, vla-achtig



score 3
gelig, pasta tot vloeibaar



score 4
"witte mest"



Indicatie

E-Coli

Voedingsdiarree

Rota-Corona virus

Onverteerde voeding

score 5

bruingroen, dun (bloed)



score 6

bruingrijs kleiachtig/
waterdun bruin



score 7

wit-geel-groen, waterig (bloed)



Indicatie

Coccidiose

Pensdrinker

Cryptosporidiose

Bijlage III: Productspecificatie Kalvolac Start

Kalvolac

START

Kalvolac Start is een startpoeder, voor verstrekking in de eerste twee levensweken van het kalf en is speciaal ontwikkeld ter ondersteuning van de darmgezondheid. Het bevat antistoffen tegen Rotavirus, Coronavirus en E.Coli, het immuunsysteem bevorderend bio-actieve lactoferrine en actieve stoffen die bijdragen aan gezonde mest.



boost voor eerste
2 weken



100% zuiveleiwit



ondersteuning
darmgezondheid



Verder bevat Kalvolac Start gesproeidroogde vetten, met minimaal 40% gemakkelijk verteerbare kokosolie, en Imagro® is toegevoegd. Imagro® is het gezondheidsconcept van Nutrifeed, bestaande uit pre-biotica (GOS), pro-biotica en organische zuren.

Bio-actieve lactoferrine

Bio-actieve lactoferrine is een eiwit welke in verhoogde concentratie voorkomt in biest en heeft een antibacteriële en antivirale werking, tevens biedt het extra ondersteuning aan het immuunsysteem. Het is een bewezen ingrediënt in de babyvoeding.

Toepassingsmogelijkheden

Melkpoeder voor opfokkalveren in de eerste kritische twee weken. Geschikt voor traditioneel voeren en tevens geschikt voor drinkautomaten.

Kenmerken

Actieve stoffen die bijdragen aan gezonde mest.

Optimale verhouding van zuiveleiwhitten en vetten.

Constante samenstelling en kwaliteit van de melk.

Bestaat voor 100% uit zuiveleiwhitten. Hiervan is 1/3 afkomstig van caseïnaat, een hoogwaardige grondstof gewonnen uit magere melk.

Het niveau van vitaminen en sporenelementen is aangepast aan de behoefte van het kalf.

Bevat Imagro®.

Verrijkt met bio-actieve lactoferrine.

Vrij van ziekteverwekkende bacteriën.

Investeren voor de toekomst.

Voordelen

Ondersteunt de darmgezondheid.

Uitstekende groeiresultaten en pens ontwikkeling.

Optimale balans van snel verteerbare wei- eiwhitten en het langzamer verteerbare caseïnaat. Dit uit zich in een verhoogde opname van jongvee brok en superieure groeiresultaten.

Uitstekende melkveervanger voor de opfok van kalveren (het kalf krijgt precies wat het nodig heeft).

Versterkt de weerstand en minimaliseert het gebruik van antibiotica.

Ondersteunt het immuunsysteem van het kalf.

Geen risico van ziekteoverdracht van koe naar kalf.

Gezonde vaarzen met een lagere afkalftijd.

Hogere melkproductie als koe met een langere levensduur.

Voordelen in de KringloopWijzer

Verlaagde opfokkosten.

Kalvolac START

Typische analyse

Voedingswaarden

Metabole Energie	18,1 MJ/kg
Vocht	3,0%
Ruw eiwit	21,0%
Ruw vet	16,5%
Mineralen	8,5%
Ruwe celstof	0,0%
Lactose	45,5%

Vitamines

Vitamine A	15.500 IE
Vitamine D3	4.350 IE
Vitamine E	290 ppm
Vitamine C	115 ppm

Kleur/Smaak

Kleur van het poeder	Romig wit
Geur	Kruidig zoete zuivel

Verpakking

Kalvolac Start is verpakt in een 20 kg meerlagige papieren zak met een polythene binnenzak.

Houdbaarheid en bewaaradvies

In origineel gesloten verpakking heeft Kalvolac Start een houdbaarheid van 12 maanden na de productiedatum, mits bewaard in een schone, koele en droge omgeving. Niet bewaren in de buurt van sterk geurende materialen en in direct zonlicht.

Duurzaamheid

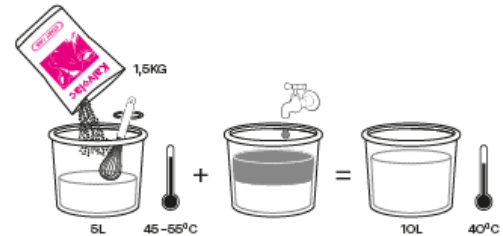
Kalvolac Start draagt bij aan de productie van duurzame palmolie.



Kalvolac Start is onderdeel van de totaalpak DairyStart van Agrifirm en Nutrifeed. Heeft u vragen of wilt u Kalvolac Start bestellen neem dan contact op met Agrifirm via tel.nr 088 - 488 2970 (noord) of 088 - 488 2972 (zuid).

www.kalvolac.nl

Aanmaakschema



Kalvolac START Liter

Kalvolac START Liter	Kalvolac START kg in de liter
1	0,150
2	0,300
6,5	1
10	1,5
130	20 (= 1 zak)

Door de aanwezigheid van actieve ingrediënten kleurt de melk bruinig.

Voerschema

1 + 2	3 X 2,0L Colostrum: minimaal 15% van lichaamsgewicht binnen 24 uur
3 > 7	2 X 2,5L Kalvolac Start
8 > 14	2 X 3,0L Kalvolac Start
3 > 6	2 X 3,5L Kalvolac / Dairystart
7	2 X 3,0L Kalvolac / Dairystart
8	2 X 2,5L Kalvolac / Dairystart
9 > +	1 X 2,5L Kalvolac / Dairystart

dag week

Kalvolac Start wordt de eerste 2 weken aan het kalf verstrekt en draagt bij aan een optimale darmgezondheid.

Kalvolac
by FrieslandCampna Nutrifeed

Bijlage IV: Productspecificatie Kalvolac Robust



product specification sheet

Kalvolac® Robust

Kalvolac Robust is a premium milk replacer for rearing calves which is advised to use directly after colostrum. Kalvolac Robust is based on high quality, easy digestible whey protein from milk produced by our own FrieslandCampina farmers and spray-dried fats of which at least 40% consist of highly digestible coconut oil. Kalvolac Robust contains 55% skimmed milk powder for a more gradual digestion. Furthermore, Kalvolac Robust is supplemented with Imagro®, our registered health concept of pre-biotic (GOS), pro-biotic and organic acids. Kalvolac Robust is enriched with an emulsifier, to support fat digestion.

Recipe code	1155838 (06.08)
Description	Supplemented milk replacer
Application	Milk replacer for rearing calves up to 4 months
Appearance	Creamy white powder
Product specification	

Physical/chemical Typical Nutritional Values

Metabolic Energy	18,8 MJ/kg
Moisture	3,0%
Crude Protein	22,0%
Crude Fat	17,0%
Crude Ash	8,0%
Crude Fiber	0,0%
Lysine	1,7%
Methionine & Cystine	0,9%
Threonine	1,0%
Tryptophan	0,3%
Calcium	0,8%
Phosphor	0,7%
Sodium	0,5%
Potassium	1,6%
Chloride	1,1%

Packaging Bag, bigbag or bulk

Storage This product is best stored in original unopened packaging in clean, cool and dry conditions, away from direct sunlight and separated from strongly odorous materials.

Retest date This product is stable when stored under proper conditions for 12 months after production.

February 20, 2020

The goods delivered are GMP+ assured.

FrieslandCampina Nutrifeed
Head office
Stationsplein 4, 3818 LE
Amersfoort
P.O. Box 1551, 3800 BN
Amersfoort
The Netherlands
Tel: +31 (0)33 713 33 33

FrieslandCampina
Ingredients
Regional head office
Asia-Pacific
3 Temasek Avenue
#11-01 Centennial Tower
Singapore 039190
Tel: +65 6580 8163

FrieslandCampina
Ingredients Co., Ltd.
Regional sales office China
2903A, West tower of Twin Towers
B12 Jiaquomenwei Ave.
Chaoyang Dist.
Beijing, 100022, P.R.C.
Tel: +86 10 6566 6099

FrieslandCampina Ingredients
Latin America Ltda.
Regional head office Latin America
Rua Fradique Coutinho, 30 6º CJ. 61-
63, Pinheiros, Condomínio Edifício
Win Work
São Paulo, SP
05416 000 Brasil
Tel: +55 11 23951700

Please visit www.frieslandcampinaingredients.com/animal-nutrition or email info@nutrifeed.com



Bijlage V: Voerprotocol Start proef basis (FP326)



everything to
help
you grow

Research & Development

Protocol FP326

Voerschema

Leeftijd Week	Dag	Voerfrequentie Melk (/dag)	Melk (liters /voerbeurt)	Melk (liters /dag)	CMR (gram/dag)	Brok (gram/dag)	Hooi / Snijmaïs (gram/dag)
1	1	1 x elektrolyt	-	-	-	-	Hooi onbeperkt
1	2-4	2	1.75	3.5	435	-	Hooi onbeperkt
1	5-7	2	2.00	4.0	500	50 g	
2	8-11	2	2.25	4.5	560	100 g	
2	12-14*	2	2.50	5.0	625	150 g	
3	15-18	2	2.75	5.5	690	200 g	200 g snijmaïs
3	19-21	2	3.00	6.0	750	250 g	250 g snijmaïs
4	22-28	2	3.00	6.0	750	300 g	300 g snijmaïs
5	29-35	2	3.00	6.0	750	500 g	500 g snijmaïs
6	36-42	2	3.00	6.0	750	700 g	700 g snijmaïs
7	43-49	2	2.50	5.0	625	900 g	900 g snijmaïs
8	50-56	2	2.00	4.0	500	1200 g	1200 g snijmaïs
9	57-63	1	2.00	2.0	250	1500 g	1500 g snijmaïs
Totaal (9 weken)		-	-	300 L	37,5 kg	-	-

* Groep 1 hierna overschakelen van Kalvolac Start naar Kalvolac Quick

Bijlage VI: Voerprotocol Extra startproef (FPC70)

 everything to help you grow Research & Development Protocol FPC 70 Voerschema									
Week	Leeftijd Dag	Voerfrequentie Melk (/dag)	Melk (liters /voerbeurt)	Melk (liters 2L elektrolyt)	Melk (liters/dag)	CMR (gram/dag)	Brok (gram/dag)	Hooi / Snijmaïs (gram/dag)	
1	1	1 x elektrolyt	-	-	-	-	-	Hooi onbeperkt	
1	2-4	2	1.75	3.5	435		-		
1	5-7	2	2.00	4.0	500	50 g			
2	8-10	2	2.25	4.5	560	100 g			
2	11-14	2	2.50	5.0	625	100 g			Hooi onbeperkt
3	15-18	2	2.75	5.5	690	200 g			
3	19-21	2	3.00	6.0	750	200 g			
4	22-28	2	3.00	6.0	750	300 g			
5	29-35	2	3.00	6.0	750	500 g			300 g snijmaïs
6	36-42	2	3.00	6.0	750	700 g			500 g snijmaïs
7	43-49	2	2.50	5.0	625	900 g			700 g snijmaïs
8	50-56	2	2.00	4.0	500	1200 g			900 g snijmaïs
9	58-63	1	2.00	2.0	250	1500 g			1200 g snijmaïs
10	64-70	-	-	-	-	1800 g			1500 g snijmaïs
Totaal		-	-	299 L	37,4 kg	-	-	-	1800 g snijmaïs

Standaard concentratie CMR → 1 kg CMR maakt 8 liter CMR oplossing (125 g/liter)

Schema is een indicatie.

Zorg dat zowel de hoeveelheid brok als snijmaïs naar behoefte wordt gevoerd, in gelijk blijvende verhouding.

Bijlage VII: Voerprotocol Globatan proef (FP307)



Research & Development

Protocol FP307

Voerschema

Leeftijd Week	Dag	Voerfrequentie Melk (/dag)	Melk (liters /voerbeurt)	Melk (liters elektrolyt)	Melk (liters /dag)	CMR (gram/dag)	Brok (gram/dag)	Hooi / Snijmaïs (gram/dag)
1	1	1 x elektrolyt	2L elektrolyt	-	-	-	-	Hooi onbeperkt
1	2-4	2	1.75	3.5	435	-	-	Hooi onbeperkt
1	5-7	2	2.00	4.0	500	50 g	-	
2	8-11	2	2.25	4.5	560	100 g	50 g	
2	12-14	2	2.50	5.0	625	150 g	100 g	
3	15-18	2	2.75	5.5	690	200 g	150 g	200 g snijmaïs
3	19-21	2	3.00	6.0	750	250 g	200 g	
4	22-28	2	3.00	6.0	750	300 g	250 g	
5	29-35	2	3.00	6.0	750	300 g	300 g	
6	36-42	2	3.00	6.0	750	500 g	500 g	300 g snijmaïs
7	43-49	2	2.50	5.0	625	700 g	700 g	
8	50-56	2	2.00	4.0	500	900 g	900 g	
9	57-63	1	2.00	2.0	250	1200 g	1200 g	
Totaal (9 weken)		-	-	300 L	37,5 kg	1500 g	-	1500 g snijmaïs

Standaard concentratie CMR → 1 kg CMR maakt 8 Liter CMR oplossing (125 g/liter)

Schema is een indicatie.
 Zorg dat zowel de hoeveelheid brok als snijmaïs naar behoefte wordt gevoerd, in gelijk blijvende verhouding.

Bijlage VIII: Voerprotocol Kalvolac power VS Sprayfo power (FPC42)

Research & Development

Protocol FPC42

Voerschema Groep 1 & 2

Voerschema groep 1 & 2 → Kalvolac Power en Sprayfo Power

Week	Leeftijd Dag	Voerfrequentie Melk (/dag)	Melk (liters /voerbeurt)	Melk (liters/dag)	CMR (gram/dag)	Brok (gram/dag)	Hooi / Snijmais (gram/dag)
1	1	1 x elektrolyt	2L elektrolyt	-	-	-	Hooi onbeperkt
1	2-4	2	1,75	3,5	500	-	Hooi onbeperkt
1	5-7	2	2,00	4,0	570	50 g	
2	8-14	2	2,25	4,5	645	100 g	
3	15-21	2	2,50	5,0	715	200 g	350 g snijmais
4	22-28	2	2,50	5,0	715	400 g	
5	29-35	2	2,50	5,0	715	650 g	
6	36-42	1	2,50	2,5	360	1500 g	1000 g snijmais
7	43-49	-	-	-	-	2000 g	1500 g snijmais
8	50-56	-	-	-	-	2500 g	2000 g snijmais
9	57-63	-	-	-	-	2500 - 2750 g	2500 g snijmais
Totaal		-	-	176,5 L	25,2 kg	-	-

Concentratie CMR → 1 kg CMR op 6 Liter water

Zorg dat de hoeveelheid brok naar behoefte wordt gevoerd en snijmais beperkt! Let hier goed op vanaf week 6!



Research & Development

Protocol FPC42

Voerschema Groep 3

Voerschema groep 3 → *Kalvoquick*

Week	Leeftijd Dag	Voerfrequentie Melk (/dag)	Melk (liters /voerbeurt)	Melk (liters/dag)	CMR (gram/dag)	Brok (gram/dag)	Hooi / Snijmais (gram/dag)
1	1	1 x elektrolyt	2L elektrolyt	-	-	-	Hooi onbeperkt
1	2-4	2	1.75	3.5	435	-	Hooi onbeperkt
1	5-7	2	2.00	4.0	500	50 g	
2	8-14	2	2.25	4.5	560	100 g	
3	15-21	2	2.75	5.5	690	200 g	350 g snijmais
4	22-28	2	3.00	6.0	750	300 g	
5	29-35	2	3.00	6.0	750	500 g	
6	36-42	2	3.00	6.0	750	700 g	500 g snijmais
7	43-49	2	2.50	5.0	675	900 g	700 g snijmais
8	50-56	2	2.00	4.0	500	1200 g	900 g snijmais
9	57-63	1	2.50	2.5	310	1500 g	1200 g snijmais
Totaal		-	-	299 L	37,4 kg	-	1500 g snijmais

Concentratie CMR → 1 kg CMR op 7 Liter water

Zorg dat de hoeveelheid brok naar behoefte wordt gevoerd en snijmais beperkt! Let hier goed op vanaf week 6!

Bijlage IX: Datamatrix oude proeven

Start proef basis																			
Diernr.	Hok	groep	gew. Wk. 0	Gewicht wk. 3	Gew. Wk. 6	Gew. Wk. 8	Diarree	overige mest	Gebr. Medicijnen										
101	1	1	50	69	91	100	nee	nee	ja	148	8	2	44	55	73	89	nee	nee	nee
102	1	1	43	59	77	93	nee	nee	ja	201	9	2	45	51	64	76	nee	ja	ja
103	1	1	46	58	78	94	nee	ja	nee	202	9	2	45	62	83	101	nee	ja	nee
104	1	1	43	61	82	102	nee	nee	nee	203	9	2	41	52	70	86	nee	ja	nee
105	1	1	46	63	85	94	nee	ja	nee	204	9	2	45	56	73	88	nee	ja	nee
106	1	1	47	65	78	96	nee	nee	nee	205	9	2	43	54	66	80	ja	ja	ja
107	2	2	45	60	82	101	nee	ja	nee	206	9	2	44	62	85	101	nee	nee	nee
108	2	2	47	59	72	85	nee	ja	nee	207	10	3	42	59	81	99	ja	ja	nee
109	2	2	45	55	76	92	nee	ja	nee	208	10	3	47	66	90	110	nee	ja	nee
110	2	2	44	63	80	95	ja	ja	nee	209	10	3	48	59	80	96	nee	ja	ja
111	2	2	46	56	78	93	nee	ja	nee	210	10	3	44	52	68	84	nee	ja	nee
112	2	2	44	59	77	92	nee	nee	nee	211	10	3	43	54	68	83	ja	ja	ja
113	3	3	46	63	87	100	ja	nee	nee	212	10	3	43	57	82	103	nee	nee	ja
114	3	3	43	58	80	97	nee	nee	nee	213	11	1	47	54	72	91	nee	ja	ja
115	3	3	44	57	80	95	nee	nee	nee	214	11	1	44	58	79	95	nee	ja	nee
116	3	3	43	50	68	84	ja	ja	nee	215	11	1	46	59	78	92	ja	ja	ja
117	3	3	48	64	87	105	nee	ja	nee	216	11	1	46	59	76	91	nee	nee	nee
118	3	3	46	63	87	102	nee	nee	nee	217	11	1	44	55	76	92	nee	ja	nee
119	4	1	46	63	84	98	nee	ja	nee	218	11	1	43	60	81	103	nee	nee	ja
120	4	1	49	66	89	108	nee	nee	nee	219	12	1	43	58	76	91	nee	ja	ja
121	4	1	46	63	89	106	nee	nee	nee	220	12	1	47	59	81	100	nee	nee	nee
122	4	1	43	53	57	69	nee	ja	nee	221	12	1	44	57	81	94	nee	nee	nee
123	4	1	47	60	68	74	nee	ja	nee	222	12	1	44	55	70	83	nee	ja	ja
124	4	1	47	62	78	97	nee	ja	nee	223	12	1	42	52	74	81	nee	nee	nee
125	5	2	42	53	66	78	ja	ja	nee	224	12	1	42	53	72	87	ja	ja	ja
126	5	2	48	61	78	91	nee	ja	nee	225	13	3	44	60	79	90	nee	nee	ja
127	5	2	43	55	71	85	nee	ja	nee	226	13	3	44	52	66	82	nee	ja	ja
128	5	2	54	71	92	109	nee	nee	nee	227	13	3	43	55	77	90	nee	ja	ja
129	5	2	51	63	87	102	nee	ja	nee	228	13	3	44	54	73	83	ja	ja	ja
130	5	2	45	62	84	101	nee	ja	nee	229	13	3	43	64	89	105	nee	nee	ja
131	6	3	48	60	78	94	nee	ja	nee	230	13	3	46	60	86	101	nee	nee	nee
132	6	3	52	61	83	100	nee	nee	nee	231	14	1	46	52	70	81	nee	ja	nee
133	6	3	45	62	81	97	nee	ja	nee	232	14	1	44	61	83	102	nee	nee	nee
134	6	3	50	55	68	78	ja	ja	nee	233	14	1	38	56	78	97	nee	ja	nee
135	6	3	46	60	82	101	nee	nee	nee	234	14	1	45	63	87	102	nee	nee	nee
136	6	3	46	61	85	100	nee	nee	nee	235	14	1	48	-	-	-	nee	ja	ja
137	7	1	48	64	85	100	ja	ja	nee	236	14	1	47	62	86	101	nee	nee	nee
138	7	1	46	55	71	87	nee	ja	nee	237	15	2	47	61	85	100	nee	ja	nee
139	7	1	46	55	73	85	nee	ja	nee	238	15	2	44	54	65	77	nee	ja	ja
140	7	1	46	60	81	95	nee	nee	nee	239	15	2	47	64	86	104	nee	ja	nee
141	7	1	44	60	84	101	nee	nee	nee	240	15	2	45	56	76	91	nee	ja	nee
142	7	1	44	60	80	100	nee	nee	nee	241	15	2	46	59	77	94	nee	ja	nee
143	8	2	45	63	86	105	nee	nee	nee	242	15	2	42	58	78	93	ja	ja	ja
144	8	2	47	60	75	87	nee	nee	nee	243	16	1	48	59	78	93	ja	ja	ja
145	8	2	46	59	76	95	nee	nee	nee	244	16	1	48	57	73	86	ja	ja	ja
146	8	2	46	60	78	96	nee	nee	ja	245	16	1	44	56	75	88	ja	ja	ja
147	8	2	43	62	76	93	ja	ja	ja	246	16	1	50	62	81	96	nee	nee	ja
										247	16	1	47	59	69	84	nee	nee	ja
										248	16	1	47	62	87	108	nee	nee	nee

Globatan Proef									
kalf	Hok	Groep	Wk0	Wk3	Wk6	Wk8	diar score	overig	witte mest
301	1	1	41	48	66	76	0	1	2
302	1	1	41	48	64	73	2	3	1
303	1	1	42	51	64	77	2	0	0
304	1	1	43	57	78	92	0	1	0
305	1	1	39	50	67	78	1	2	0
306	1	1	42	56	72	83	0	1	0
307	2	2	42	51	66	77	2	1	0
308	2	2	45	59	78	98	0	0	0
309	2	2	41	45	58	67	0	1	1
310	2	2	42	51	66	78	0	0	0
311	2	2	41	52	62	73	0	0	0
312	2	2	44	55	76	91	0	0	1
313	3	1	43	58	74	92	0	0	0
314	3	1	42	53	66	78	0	1	0
315	3	1	46	52	69	83	3	1	0
316	3	1	45	57	77	93	0	3	0
317	3	1	42	58	77	92	1	1	0
318	3	1	45	52	65	72	2	2	1
319	4	2	41	54	72	85	0	0	0
320	4	2	42	53	70	85	0	2	0
321	4	2	40	51	68	82	0	0	0
322	4	2	40	52	64	72	0	1	0
323	4	2	40	53	69	84	0	2	0
324	4	2	46	54	68	78	0	0	0
325	5	1	41	51	70	79	0	1	0
326	5	1	41	54	73	87	0	1	0
327	5	1	40	51	67	80	0	0	1
328	5	1	41	52	69	83	4	2	0
329	5	1	40	48	61	70	2	1	0
330	5	1	42	50	61	68	2	3	0
331	6	2	40	51	68	84	0	0	0
332	6	2	43	54	72	84	0	1	3
333	6	2	43	55	69	83	0	0	0
334	6	2	40	52	69	83	0	2	0
335	6	2	41	49	64	68	1	1	1
336	6	2	43	51	68	79	0	2	0
337	7	1	38	46	59	66	2	2	1
338	7	1	41	51	64	75	0	1	2
339	7	1	39	47	62	72	1	1	0
340	7	1	42	50	67	79	0	1	0
341	7	1	41	51	74	87	1	2	0
342	7	1	38	46	63	76	3	3	0
343	8	2	42	52	72	87	0	2	0
344	8	2	43	55	70	84	0	0	0
345	8	2	42	49	59	68	0	1	0
346	8	2	37	45	61	73	4	1	0
347	8	2	43	54	66	77	0	1	0

348	8	2	43	52	63	70	0	1	0
501	1	2	40	52	67	82	0	1	0
502	1	2	43	53	68	75	0	3	0
503	1	2	45	57	77	94	0	0	0
504	1	2	44	52	63	74	0	3	0
505	1	2	41	55	72	88	0	2	0
506	1	2	41	54	69	80	0	0	0
507	2	1	47	60	83	99	0	0	0
508	2	1	41	52	64	79	0	1	2
509	2	1	45	55	67	74	0	1	0
510	2	1	46	53	64	72	0	2	0
511	2	1	43	52	68	82	1	4	0
512	2	1	42	53	73	87	1	1	0
513	3	2	43	57	76	93	0	0	0
514	3	2	37	48	59	71	2	3	0
515	3	2	42	46	58	67	0	4	1
516	3	2	42	53	68	81	0	0	0
517	3	2	44	50	60	71	1	0	0
518	3	2	40	50	67	80	3	1	0
519	4	1	48	57	74	83	0	2	0
520	4	1	42	52	69	82	1	2	0
521	4	1	42	50	68	79	4	3	0
522	4	1	41	52	71	87	1	1	0
523	4	1	41	49	60	70	2	1	0
524	4	1	42	57	71	83	0	1	0
525	5	2	43	54	72	87	0	3	0
526	5	2	46	49	62	69	1	3	0
527	5	2	44	54	71	87	0	2	0
528	5	2	44	55	71	81	0	0	0
529	5	2	40	51	72	92	0	1	0
530	5	2	45	54	67	85	0	0	0
531	6	1	45	51	64	74	1	2	1
532	6	1	43	50	66	75	0	1	0
533	6	1	42	52	72	84	0	0	0
534	6	1	43	54	72	84	0	2	0
535	6	1	42	56	75	90	0	0	0
536	6	1	45	56	76	90	0	1	0
537	7	2	45	60	79	94	0	2	0
538	7	2	43	55	76	89	0	0	0
539	7	2	48	56	72	84	0	1	0
540	7	2	43	50	66	78	0	1	0
541	7	2	43	52	62	71	0	1	0
542	7	2	42	54	74	86	0	1	0
543	8	1	46	55	76	91	0	1	0
544	8	1	43	.	,	.	7	1	0
545	8	1	42	49	60	71	0	1	0
546	8	1	40	51	64	79	0	1	0
547	8	1	41	50	58	63	0	0	0
548	8	1	43	51	64	77	0	1	0

Extra Start proef								
kalf	Oor	Hok	Groep	Wk0	Wk3	Wk6	Wk8	Wk10
1	0270	1	2	48	60	76	96	
2	4009	1	2	47	57	78	96	
3	5980	1	2	49	56	68	82	
4	6035	1	2	47	54	68	82	
5	8083	1	2	51	62	90	112	
6	6973	2	1	50	57	72	89	
7	6734	2	1	49	53	68	84	
8	3862	2	1	48	57	74	89	
9	3583	2	1	49	58	82	103	
10	0633	2	1	47	56	74	89	
11	3764	3	3	49	60	83	102	
12	6140	3	3	48	57	77	91	
13	2668	3	3	50	60	83	99	
14	1523	3	3	57	56	74	92	
15	2774	3	3	51	61	85	104	
16	8487	4	2	50	59	78	91	
17	6953	4	2	46	62	76	92	
18	7658	4	2	48	58	73	88	
19	0228	4	2	48	59	76	92	
20	2312	4	2	50	56	69	83	
21	6192	5	1	50	57	71	86	
22	3863	5	1	50	63	88	109	
23	9240	5	1	52	59	76	96	
24	7652	5	1	49	58	77	92	
25	4938	5	1	47	56	71	83	
26	9182	6	3	46	54	72	93	
27	6275	6	3	47	52	.	.	
28	7650	6	3	52	63	86	110	
29	8261	6	3	48	56	71	88	
30	5658	6	3	50	59	87	109	
31	5599	7	2	48	56	74	87	
32	8406	7	2	56	65	91	114	
33	0976	7	2	45	55	73	94	
34	7602	7	2	51	59	82	99	
35	2461	7	2	47	58	67	84	
36	6826	8	1	47	59	80	103	121
37	8287	8	1	45	59	75	98	115
38	8215	8	1	45	59	78	97	117
39	3423	8	1	46	56	73	98	109
40	7126	8	1	51	57	71	86	104
41	3462	9	3	49	57	82	100	113
42	3988	9	3	47	53	69	84	104
43	7234	9	3	47	57	76	92	112
44	1190	9	3	49	58	77	98	119
45	7707	9	3	45	58	80	98	118
46	6304	10	2	48	55	71	90	108
47	2546	10	2	50	60	78	86	93
48	6673	10	2	51	60	78	93	109
49	1920	10	2	48	58	78	95	115
50	1026	10	2	51	60	81	97	111
51	4761	11	1	46	57	76	98	120
52	2043	11	1	49	54	71	73	89
53	5655	11	1	48	59	80	104	127
54	2113	11	1	45	56	70	87	105
55	0865	11	1	51	51	60	74	90
56	0471	12	3	45	56	77	93	112
57	0975	12	3	49	54	74	89	111
58	2923	12	3	48	59	78	98	107
59	7724	12	3	48	59	83	100	120
60	2651	12	3	49	59	84	107	126
61	0398	13	2	44	56	75	95	112
62	9186	13	2	46	52	76	89	108
63	2843	13	2	50	59	77	94	114
64	8681	13	2	46	54	68	84	103
65	6974	13	2	49	59	76	88	108
66	1925	14	1	55	62	76	94	111
67	1859	14	1	48	59	73	90	109
68	9326	14	1	46	53	65	78	94
69	8430	14	1	46	54	72	91	110
70	5598	14	1	51	59	84	102	122

kalf	hok	groep	WK0	WK3	WK6	WK8	ADG03	ADG36	ADG06	ADG68	ADG08	diar03	wit03	ov03	vert03	med08
6	2	1	48	62	82	98	560,00	952,38	739,13	1333,33	862,07	0	0	0	0	0
8	2	1	43	58	75	91	600,00	809,52	695,65	1333,33	827,59	0	0	0	0	0
9	2	1	48	64	85	94	640,00	1000,00	804,35	750,00	793,10	0	0	0	0	0
10	2	1	43	58	78	94	600,00	952,38	760,87	1333,33	879,31	5	0	0	5	2
21	5	1	49	63	90	106	560,00	1285,71	891,30	1333,33	982,76	0	0	0	0	0
22	5	1	49	63	84	99	560,00	1000,00	760,87	1250,00	862,07	4	0	0	4	0
23	5	1	45	61	80	93	640,00	904,76	760,87	1083,33	827,59	0	0	0	0	0
24	5	1	46	58	76	88	480,00	857,14	652,17	1000,00	724,14	0	0	0	0	0
36	8	1	49	60	80	97	440,00	952,38	673,91	1416,67	827,59	0	0	0	0	0
37	8	1	48	63	82	99	600,00	904,76	739,13	1416,67	879,31	0	0	0	0	0
38	8	1	46	61	78	94	600,00	809,52	695,65	1333,33	827,59	0	0	0	0	0
39	8	1	51	63	80	89	480,00	809,52	630,43	750,00	655,17	0	0	0	0	0
40	8	1	48	64	84	99	640,00	952,38	782,61	1250,00	879,31	0	0	0	0	0
51	11	1	44	58	81	97	560,00	1095,24	804,35	1333,33	913,79	0	0	0	0	0
52	11	1	46	60	79	92	560,00	904,76	717,39	1083,33	793,10	0	0	0	0	0
53	11	1	49	63	82	99	560,00	904,76	717,39	1416,67	862,07	3	0	0	3	5
54	11	1	46	59	77	90	520,00	857,14	673,91	1083,33	758,62	0	0	0	0	0
55	11	1	47	61	77	92	560,00	761,90	652,17	1250,00	775,86	0	0	0	0	0
66	14	1	45	60	82	100	600,00	1047,62	804,35	1500,00	948,28	0	0	0	0	0
67	14	1	47	57	74	87	400,00	809,52	586,96	1083,33	689,66	3	0	2	5	2
69	14	1	51	64	86	101	520,00	1047,62	760,87	1250,00	862,07	0	0	0	0	0
70	14	1	47	62	81	95	600,00	904,76	739,13	1166,67	827,59	0	0	0	0	0
1	1	2	48	60	80	95	480,00	952,38	695,65	1250,00	810,34	0	2	0	2	0
2	1	2	50	66	86	104	640,00	952,38	782,61	1500,00	931,03	0	0	0	0	0
3	1	2	48	64	84	101	640,00	952,38	782,61	1416,67	913,79	0	0	0	0	0
4	1	2	48	59	78	94	440,00	904,76	652,17	1333,33	793,10	0	0	0	0	0
5	1	2	46	62	84	96	640,00	1047,62	826,09	1000,00	862,07	0	0	0	0	0
16	4	2	47	59	79	95	480,00	952,38	695,65	1333,33	827,59	7	0	0	7	0
17	4	2	51	66	81	95	600,00	714,29	652,17	1166,67	758,62	0	0	0	0	0
18	4	2	46	58	73	88	480,00	714,29	586,96	1250,00	724,14	0	0	0	0	0
19	4	2	48	58	76	88	400,00	857,14	608,70	1000,00	689,66	1	0	0	1	0
20	4	2	48	57	73	85	360,00	761,90	543,48	1000,00	637,93	4	0	0	4	5
31	7	2	49	65	80	96	640,00	714,29	673,91	1333,33	810,34	0	0	0	0	0
32	7	2	51	62	79	93	440,00	809,52	608,70	1166,67	724,14	0	0	0	0	0
33	7	2	45	58	80	95	520,00	1047,62	760,87	1250,00	862,07	0	0	0	0	0
34	7	2	51	63	80	96	480,00	809,52	630,43	1333,33	775,86	0	0	0	0	0
35	7	2	50	64	86	100	560,00	1047,62	782,61	1166,67	862,07	1	0	0	1	0
46	10	2	45	60	83	100	600,00	1095,24	826,09	1416,67	948,28	0	0	0	0	0
47	10	2	48	64	85	102	640,00	1000,00	804,35	1416,67	931,03	0	0	0	0	0
48	10	2	46	60	73	91	560,00	619,05	586,96	1500,00	775,86	0	0	0	0	0
49	10	2	44	55	68	81	440,00	619,05	521,74	1083,33	637,93	0	0	0	0	0
50	10	2	49	63	84	92	560,00	1000,00	760,87	666,67	741,38	0	0	0	0	0
61	13	2	46	61	83	97	600,00	1047,62	804,35	1166,67	879,31	0	0	0	0	0
62	13	2	43	58	79	95	600,00	1000,00	782,61	1333,33	896,55	2	0	0	2	0
63	13	2	45	59	80	96	560,00	1000,00	760,87	1333,33	879,31	0	0	0	0	0
64	13	2	46	59	75	92	520,00	761,90	630,43	1416,67	793,10	0	0	0	0	0
65	13	2	45	61	74	89	640,00	619,05	630,43	1250,00	758,62	0	0	0	0	0
11	3	3	44	57	77	83	520,00	952,38	717,39	500,00	672,41	0	0	0	0	0
12	3	3	48	59	78	86	440,00	904,76	652,17	666,67	655,17	0	0	0	0	0
13	3	3	51	66	86	95	600,00	952,38	760,87	750,00	758,62	0	0	0	0	0
14	3	3	48	57	71	85	360,00	666,67	500,00	1166,67	637,93	2	0	0	2	3
15	3	3	46	58	80	95	480,00	1047,62	739,13	1250,00	844,83	0	0	0	0	0
26	6	3	44	52	68	77	320,00	761,90	521,74	750,00	568,97	0	0	0	0	0
28	6	3	47	62	85	97	600,00	1095,24	826,09	1000,00	862,07	0	0	0	0	0
29	6	3	44	62	89	105	720,00	1285,71	978,26	1333,33	1051,72	0	0	0	0	0
30	6	3	45	57	80	94	480,00	1095,24	760,87	1166,67	844,83	0	0	3	3	0
41	9	3	45	60	86	94	600,00	1238,10	891,30	666,67	844,83	0	0	0	0	0
42	9	3	50	64	82	94	560,00	857,14	695,65	1000,00	758,62	0	0	0	0	0
43	9	3	50	57	76	88	280,00	904,76	565,22	1000,00	655,17	0	0	0	0	0
44	9	3	48	59	81	95	440,00	1047,62	717,39	1166,67	810,34	0	0	0	0	0
45	9	3	48	64	88	98	640,00	1142,86	869,57	833,33	862,07	0	0	0	0	0
56	12	3	43	54	66	77	440,00	571,43	500,00	916,67	586,21	2	0	0	2	0
57	12	3	44	61	78	90	680,00	809,52	739,13	1000,00	793,10	0	0	0	0	0
58	12	3	47	61	82	95	560,00	1000,00	760,87	1083,33	827,59	0	0	0	0	0
59	12	3	47	62	90	107	600,00	1333,33	934,78	1416,67	1034,48	0	0	0	0	0
60	12	3	49	62	81	96	520,00	904,76	695,65	1250,00	810,34	6	0	0	6	0

Bijlage X: Productspecificatie Kalvolac Quick



product specification sheet

Kalvolac® Quick

Kalvolac Quick is a premium milk replacer for rearing calves which can be used directly after colostrum. Kalvolac Quick is based on high quality whey protein from milk produced by our own FrieslandCampina farmers. The whey proteins are acidified, which assures a fast digestion and optimal health and safety for the calf. Kalvolac Quick contains spray-dried fats of which at least 40% consist of highly digestible coconut oil and is supplemented with Imagro®, our registered health concept of pre-biotic (GOS), pro-biotic and organic acids. Kalvolac Quick is enriched with an emulsifier, to support fat digestion.

Recipe code	1161204 (01.18)
Description	Supplemented milk replacer
Application	Milk replacer for rearing calves up to 4 months
Appearance	Creamy white powder
Product specification	

<u>Physical/chemical</u>	<u>Typical Nutritional Values</u>
Metabolic Energy	18,3 MJ/kg
Moisture	3,0%
Crude Protein	23,0%
Crude Fat	18,0%
Crude Ash	9,5%
Crude Fiber	0,0%
Lysine	2,0%
Methionine & Cystine	1,3%
Threonine	1,2%
Tryptophan	0,3%
Calcium	0,6%
Phosphor	0,6%
Sodium	0,8%
Potassium	2,6%
Chloride	2,1%

Packaging	Bag, bigbag or bulk
Storage	This product is best stored in original unopened packaging in clean, cool and dry conditions, away from direct sunlight and separated from strongly odorous materials.
Retest date	This product is stable when stored under proper conditions for 12 months after production.

January 24, 2020

The goods delivered are GMP+ assured.

FrieslandCampina Nutrifeed
Head office
Stationplein 4, 3818 LE
Amersfoort
P.O. Box 1551, 3800 BN
Amersfoort
The Netherlands
Tel: +31 (0)33 713 33 33

FrieslandCampina
Ingredients
Regional head office
Asia-Pacific
3 Temasek Avenue
#11-01 Centennial Tower
Singapore 039190
Tel: +65 6580 8163

FrieslandCampina
Ingredients Co., Ltd.
Regional sales office China
2903A, West tower of Twin Towers
B12 Jiangmenwai Ave.
Chaoyang Dist.
Beijing, 100022, P.R.C.
Tel: +86 10 6566 6099

FrieslandCampina Ingredients
Latin America Ltda.
Regional head office Latin America
Rua Fradique Coutinho, 30 6º CJ. 61-
63, Pinheiros, Condomínio Edifício
Win Work
São Paulo, SP
05416 000 Brasil
Tel: +55 11 23951700

Please visit www.frieslandcampinaingredients.com/animal-nutrition or email info@nutrifeed.com



Bijlage XI: Productspecificatie Kalvolac Power



FrieslandCampina
Ingredients

product specification sheet

Kalvolac® Power

Kalvolac Power is a premium milk replacer for rearing calves which can be used directly after colostrum. Kalvolac Power consists of 100% dairy proteins from milk produced by our own FrieslandCampina farmers. Caseinate constitutes 1/3 of these proteins. This provides the calf with an optimal ratio of quickly digestible whey proteins and slower digestible caseinate for increased concentrates intake and for superior youth growth. Kalvolac Power is enriched with bio-active Lactoferrin which supports the immune system of the calf. Furthermore, Kalvolac Power contains spray-dried fats of which at least 40% consist of highly digestible coconut oil and is supplemented with Imagro®, our registered health concept of pre-biotic (GOS), pro-biotic and organic acids.

Recipe code	6396200 (01.05)
Description	Supplemented milk replacer
Application	Milk replacer for rearing calves up to 4 months
Appearance	Creamy white powder
Product specification	

<u>Physical/chemical</u>	<u>Typical Nutritional Values</u>
Metabolic Energy	18,5 MJ/kg
Moisture	3,0%
Crude Protein	22,0%
Crude Fat	17,0%
Crude Ash	8,5%
Crude Fiber	0,0%
Lysine	2,1%
Methionine & Cystine	1,2%
Threonine	1,2%
Tryptophan	0,3%
Calcium	0,6%
Phosphor	0,6%
Sodium	0,7%
Potassium	2,2%
Chloride	1,8%

Packaging Bag, bigbag or bulk

Storage This product is best stored in original unopened packaging in clean, cool and dry conditions, away from direct sunlight and separated from strongly odorous materials.

Retest date This product is stable when stored under proper conditions for 12 months after production.

January 23, 2020

The goods delivered are GMP+ assured.

FrieslandCampina Nutrifeed
Head office
Stationsplein 4, 3818 LE
Amersfoort
P.O. Box 1551, 3800 BN
Amersfoort
The Netherlands
Tel: +31 (0)33 713 33 33

FrieslandCampina
Ingredients
Regional head office
Asia-Pacific
3 Temasek Avenue
#11-01 Centennial Tower
Singapore 038150
Tel: +65 6580 8163

FrieslandCampina
Ingredients Co., Ltd.
Regional sales office China
2903A, West tower of Twin Towers
B12 Janguomenwai Ave.
Chaoyang Dist.
Beijing, 100022, P.R.C.
Tel: +86 10 6566 6099

FrieslandCampina Ingredients
Latin America Ltda.
Regional head office Latin America
Rua Fradique Coutinho, 30 6º CJ. 61-
63, Pinheiros, Condomínio Edifício
Win Work
Sao Paulo, SP
05416 000 Brasil
Tel: +55 11 23951700

Please visit www.frieslandcampinaingredients.com/animal-nutrition or email info@nutrifeed.com



Bijlage XII: Productspecificatie Kalvolac Elite



product specification sheet

Kalvostart® Elite

Kalvostart Elite is a premium milk replacer for rearing calves which is advised to use directly after colostrum. Kalvostart Elite is based on high quality, easy digestible whey protein from milk produced by our own FrieslandCampina farmers and spray-dried fats of which at least 40% consist of highly digestible coconut oil. Kalvostart Elite contains 51% skimmed milk powder for a more gradual digestion. Furthermore, Kalvostart Elite is supplemented with Imagro®, our registered health concept of pre-biotic (GOS), pro-biotic and organic acids. Kalvostart Elite is enriched with an emulsifier, to support fat digestion.

Recipe code	6154100 (06.01)
Description	Supplemented milk replacer
Application	Milk replacer for rearing calves up to 4 months
Appearance	Creamy white powder
Product specification	

Physical/chemical Typical Nutritional Values

Metabolic Energy	18,9 MJ/kg
Moisture	3,0%
Crude Protein	23,0%
Crude Fat	18,0%
Crude Ash	8,0%
Crude Fiber	0,0%
Lysine	2,2%
Methionine & Cystine	0,9%
Threonine	1,0%
Tryptophan	0,3%
Calcium	0,9%
Phosphor	0,8%
Sodium	0,5%
Potassium	1,8%
Chloride	1,3%

Packaging Bag, bigbag or bulk

Storage This product is best stored in original unopened packaging in clean, cool and dry conditions, away from direct sunlight and separated from strongly odorous materials.

Retest date This product is stable when stored under proper conditions for 12 months after production.

February 20, 2020

The goods delivered are GMP+ assured.

FrieslandCampina Nutrifeed
Head office
Stationplein 4, 3818 LE
Amersfoort
P.O. Box 1551, 3800 BN
Amersfoort
The Netherlands
Tel: +31 (0)33 713 33 33

FrieslandCampina
Ingredients
Regional head office
Asia-Pacific
3 Temasek Avenue
#11-01 Centennial Tower
Singapore 039190
Tel: +65 6580 8163

FrieslandCampina
Ingredients Co., Ltd.
Regional sales office China
2903A, West tower of Twin Towers
B12 Jianguomenwai Ave.
Chaoyang Dist
Beijing, 100022, P.R.C.
Tel: +86 10 6566 6099

FrieslandCampina Ingredients
Latin America Ltda.
Regional head office Latin America
Rua Pradique Coutinho, 30 6º Cj, 61-
63, Pinheiros, Condomínio Edifício
Win Work
Sao Paulo, SP
05416 000 Brasil
Tel: +55 11 23951700

Please visit www.frieslandcampinaingredients.com/animal-nutrition or email info@nutrifeed.com



Bijlage XIII: Productinformatie Sprayfo Power

Sprayfo Power is geschikt voor de fokker met de hoogste gezondheids- en managementbehoeften in de delicate beginfase van borstvoeding. Sprayfo Power bevat specifieke en effectieve antilichamen tegen E.Coli, Salmonella, Clostridium Perfringens, Rota en Coronavirus. Deze combinatie gecombineerd met een melk van de hoogste kwaliteit is zeer effectief: kalveren met een uitstekende groei worden verkregen en een uitstekende gezondheid!

Samenstelling:

Ruw eiwit	22,5%
Ruw vet	18,0%
lactose	44,0%
Mineralen	9,0% C
Ruwe vezels	0,0%



Additieven per kg:

Vitamine A	40.000 IEi
Vitamine D3	5.000 IE
Vitamine E	300 mg / kg
Selenium	300 mcg / kg
Koper	10 mg / kg
Ijzer	100 mg / kg

Checklist Schriftelijk Rapporter

Naam: Jelle Pullens

Klas: 4DVOB

Datum: 6-6-2020

Titel verslag/rapport: Afstudeerwerkstuk

Nadat jij je verslag/rapport hebt gecontroleerd met behulp van deze checklist, voeg je deze toe als bijlage. Zonder de ingevulde checklist vindt er geen beoordeling plaats. De assessor controleert met deze checklist je rapport/verslag. De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn de zogenaamde *'killing points'*. Indien de assessor meer dan vijf *'killing points'* heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. Voor de herbeoordeling moet je ook de oude versie inleveren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen *'killing points'* toegestaan! AANVINKEN WAT NIET IN ORDE IS!

- | | |
|---|---|
| <p>1. Het taalgebruik:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden* Bij meer dan drie fouten per duizend woorden is het rapport/verslag afgekeurd! ☐ Heeft een adequate interpunctie* ☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)* ☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien* ☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden* <p>2. Het rapport/verslag:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is ingebonden (hard copy)* ☐ Is vrij van plagiaat* (zie onderwijsexamenregeling) <p>3. De omslag:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat de titel ☐ Vermeldt de auteur(s) <p>4. De titelpagina/het titelblad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Heeft een specifieke titel* ☐ Vermeldt de auteur(s)* ☐ Vermeldt de plaats en de datum* ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)* <p>5. Het voorwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan) <p>6. De inhoudsopgave:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag* ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n) ☐ Is overzichtelijk ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing <p>7. De samenvatting:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag ☐ Bevat conclusies ☐ Bevat geen persoonlijke mening ☐ Is gestructureerd ☐ Is zakelijk geschreven ☐ Staat direct na de inhoudsopgave <p>8. De inleiding (toelichting op intranet):</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is hoofdstuk 1* ☐ Beschrijft het grotere kader en aanleiding ☐ Beschrijft inhoudelijke achtergrondinformatie* ☐ Formuleert het probleem/de onderzoeksvraag* ☐ Vermeldt het doel* ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag* | <p>9. Materiaal en methode:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode ☐ Past bij de onderzoeksvraag/vragen* ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden ☐ Beschrijft de methode van data-analyse <p>10. De (opmaak van de) kern:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bestaat uit genummerde hoofdstukken en (sub)paragrafen (maximaal drie niveaus)* ☐ Deze zijn verschillend in opmaak* ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken) ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)* ☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)* ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen* ☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n) ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen ☐ De pagina's zijn genummerd* <p>11. De discussie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur ☐ Geeft de valide argumentatie weer ☐ Evalueert de gebruikte onderzoeksmethode ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen (zie toelichting op intranet) <p>12. De conclusies en aanbevelingen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten ☐ Bevatten geen nieuwe informatie* <p>13. De bronvermelding:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen* (zie toelichting op intranet) <p>14. De literatuurlijst:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen* (zie toelichting op intranet) <p>15. De bijlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Zijn genummerd ☐ Zijn voorzien van een passende titel ☐ Bevatten geen eigen analyse |
|---|---|